МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА
«НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»

НАУКА и ПРОСВЕЩЕНИЕ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

ДОСТИЖЕНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ 2026

СБОРНИК СТАТЕЙ V МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО КОНКУРСА,
СОСТОЯВШЕГОСЯ 25 ОКТЯБРЯ 2026 Г. В Г. ПЕНЗА

ПЕНЗА
МЦНС «НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»
2026

УДК 001.1
ББК 60
Д70

Ответственный редактор:
Гуляев Герман Юрьевич, кандидат экономических наук

Д70
ДОСТИЖЕНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ 2026: сборник статей V Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2026. – 80 с.

ISBN 978-5-00268-756-5

Настоящий сборник составлен по материалам Международного научно-исследовательского конкурса «**ДОСТИЖЕНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ 2026**», состоявшегося 25 октября 2026 г. в г. Пенза. В сборнике научных трудов рассматриваются современные проблемы науки и практики применения результатов научных исследований.

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законодательства об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке **Elibrary.ru** в соответствии с Договором №1096-04/2016К от 26.04.2016 г.

УДК 001.1
ББК 60

© МЦНС «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2026
© Коллектив авторов, 2026

ISBN 978-5-00268-756-5

Ответственный редактор:
Гуляев Герман Юрьевич – кандидат экономических наук

Состав редакционной коллегии и организационного комитета:
Агаркова Любовь Васильевна – доктор экономических наук, профессор
Ананченко Игорь Викторович – кандидат технических наук, доцент
Антипов Александр Геннадьевич – доктор филологических наук, профессор
Бабанова Юлия Владимировна – доктор экономических наук, доцент
Багамаев Багам Манапович – доктор ветеринарных наук, профессор
Баженова Ольга Прокопьевна – доктор биологических наук, профессор
Боярский Леонид Александрович – доктор физико-математических наук
Бузни Артемий Николаевич – доктор экономических наук, профессор
Буров Александр Эдуардович – доктор педагогических наук, доцент
Васильев Сергей Иванович – кандидат технических наук, профессор
Власова Анна Владимировна – доктор исторических наук, доцент
Грицай Людмила Александровна – доктор педагогических наук, доцент
Давлетшин Рашит Ахметович – доктор медицинских наук, профессор
Иванова Ирина Викторовна – кандидат психологических наук
Иглин Алексей Владимирович – кандидат юридических наук, доцент
Ильин Сергей Юрьевич – кандидат экономических наук, доцент
Искандарова Гульнара Рифовна – доктор филологических наук, доцент
Казданян Сусанна Шалвовна – кандидат психологических наук, доцент
Качалова Людмила Павловна – доктор педагогических наук, профессор
Кожалиева Чинара Бакаевна – кандидат психологических наук
Колесников Геннадий Николаевич – доктор технических наук, профессор
Корнев Вячеслав Вячеславович – доктор философских наук, профессор
Кремнева Татьяна Леонидовна – доктор педагогических наук, профессор
Крылова Мария Николаевна – кандидат филологических наук, профессор
Кунц Елена Владимировна – доктор юридических наук, профессор
Курленя Михаил Владимирович – доктор технических наук, профессор
Малкоч Виталий Анатольевич – доктор искусствоведческих наук
Малова Ирина Викторовна – кандидат экономических наук, доцент
Месеняшина Людмила Александровна – доктор педагогических наук, профессор
Некрасов Станислав Николаевич – доктор философских наук, профессор
Непомнящий Олег Владимирович – кандидат технических наук, доцент
Оробец Владимир Александрович – доктор ветеринарных наук, профессор
Попова Ирина Витальевна – доктор экономических наук, доцент
Пырков Вячеслав Евгеньевич – кандидат педагогических наук, доцент
Рукавишников Виктор Степанович – доктор медицинских наук, профессор
Семенова Лидия Эдуардовна – доктор психологических наук, доцент
Удут Владимир Васильевич – доктор медицинских наук, профессор
Фионова Людмила Римовна – доктор технических наук, профессор
Чистов Владимир Владимирович – кандидат психологических наук, доцент
Швец Ирина Михайловна – доктор педагогических наук, профессор
Юрова Ксения Игоревна – кандидат исторических наук

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ 6

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СИГНАЛОВ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ РАССВЕТ
БУРАКОВ Н.Н., СТАРОВ Н.И., ВЛАСОВ И.В., ТОПАНОВ Д.Е. 7

РАСПОЗНАВАНИЕ ИМЕНОВАННЫХ СУЩНОСТЕЙ НА КАЗАХСКОМ ЯЗЫКЕ С МАЛООБЪЕМНЫМИ ДАННЫМИ
ИМАНБАЕВ ЕРНАР 19

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ 24

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РАСХОДЫ КОМПАНИИ И ИХ РАСКРЫТИЕ В КОРПОРАТИВНОЙ ОТЧЕТНОСТИ
ЗОЛОТУХИНА ДАРЬЯ ВИТАЛЬЕВНА, БАБИН ТИМОФЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ 25

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ 29

РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ КУРСАНТОВ ВУЗОВ МВД РОССИИ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ
ЧУРАКОВ АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ, МАСЛОВ РОМАН ВЛАДИМИРОВИЧ 30

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ 35

ВЛИЯНИЕ ТАБАЧНОГО ДЫМА НА ЗУБОЧЕЛЮСТНУЮ СИСТЕМУ: МЕХАНИЗМЫ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ
ЖУРБЕНКО ВЕРОНИКА АЛЕКСАНДРОВНА, ТЕРЕХОВА СОФЬЯ ВЛАДИМИРОВНА 36

VITAL PULP THERAPY IN PERMANENT TEETH WITH DEEP CARIES EVIDENCE CASE SELECTION AND CLINICAL LIMITATIONS
ALIREZA YAZDIYAN 41

ULTRA PROCESSED FOODS AND DENTAL CARIES IN ADOLESCENTS A CRITICAL REVIEW OF DIETARY PATHWAYS AND PREVENTIVE IMPLICATIONS
BEHNAZ RAJABI NOKANI 46

NONSURGICAL PERIODONTAL THERAPY AND GLYCAEMIC CONTROL IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES A CRITICAL REVIEW OF CLINICAL EVIDENCE
LEILA SAEIDIRAD 51

CARIES PREVENTION AWARENESS AND SELF REPORTED ORAL HEALTH HABITS AMONG UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS
DONYA PASHANGPOUR 56

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ 61

ДИАГНОСТИКА СЕМЕЙНОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МЕТОДИК: АСВ, FACES-IV, СЕМЕЙНАЯ СОЦИОГРАММА
ЗАМАНОВА ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА 62

РЕФЛЕКСИВНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД: ТРУДНОСТЬ КАК РЕСУРС РАЗВИТИЯ
МАНЬКО ЕГОР АЛЕКСАНДРОВИЧ 65

ТЕРАПИЯ ИСКУССТВАМИ И АРТ-ТЕРАПИЯ КАК ПРАКТИКИ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ
ПОПОВА ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА 70

СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ 74

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ СПО В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
БАКЛАН ОЛЬГА АЛЕКСЕЕВНА, ПОПОВ СЕРГЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ 75

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 14563

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СИГНАЛОВ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ РАССВЕТ

БУРАКОВ Н.Н.,
СТАРОВ Н.И.,
ВЛАСОВ И.В.,
ТОПАНОВ Д.Е.
курсанты
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)

Аннотация: В статье рассматриваются открытые сведения о созданной российской низкоорбитальной спутниковой системы Рассвет, разрабатываемой компанией «Бюро 1440». Приводятся опубликованные данные об архитектуре системы, экспериментальных миссиях, использовании радиолиний и межспутниковых лазерных линиях связи. Отдельное внимание уделяется технической информации для предположения возможных будущих возможностей для решения различных проблем.
Ключевые слова: Рассвет, спутники, ССС, низкоорбитальные, доплеровский сдвиг, «Бюро 1440».

INVESTIGATION OF THE FEATURES OF THE SIGNALS OF THE RASSVET SATELLITE COMMUNICATION SYSTEM

Burakov N.N.,
Starov N.I.,
Vlasov I.V.,
Topanov D.E.

Развитие низкоорбитальных спутниковых систем связано с потребностью обеспечить доступ к различным видам цифровых услуг в районах, где возможность передачи и приема сигнала отсутствует В отличие от геостационарных систем, низкоорбитальные спутники находятся ближе к поверхности Земли, что позволяет уменьшить задержки сигнала, которая связана с распространением сигнала. Вместе с тем низкая орбита требует использования многочисленной группировки, регулярного переключения абонентского соединения между спутниками и развитой системы управления сетью.

В России такую систему разрабатывает компания «Бюро 1440» под названием «Рассвет». Проект включает космические аппараты, абонентское оборудование и наземную инфраструктуру. По данным компании, в экспериментальных миссиях отрабатывались спутниковые радиолинии и межспутниковая лазерная связь; в публичных материалах также заявлялось применение технологий, связанных со стандартом 5G NTN [1; 2]. В марте 2026 года на орбиту была выведена первая партия из 16 аппаратов целевой группировки, что стало переходом от отдельных демонстрационных миссий к развёртыванию серийной системы [3].

Цель статьи - систематизировать доступные открытые сведения о «Рассвете», определить границы достоверного технического описания.

«Рассвет» представляет собой проект низкоорбитальной спутниковой системы разработанной системой «Бюро 1440» для широкополосной передачи данных. Разработчик описывает её как комплекс, объединяющий космический сегмент, абонентские терминалы, наземные станции и средства управления. Низкая орбита способствует уменьшению задержки по сравнению с геостационарными

системами, однако приводит к высокой угловой скорости видимого движения спутника и заметному доплеровскому сдвигу, который должен учитываться при синхронизации и сопровождении канала.

Официальный сайт компании приводит сведения об экспериментальных миссиях «Рассвет-1» и «Рассвет-2», в том числе о высотах орбит, количестве аппаратов и проведённых сеансах связи [1]. В материалах разработчика сообщалось, что первые три спутника «Рассвет-1» были запущены в 2023 году, а три аппарата «Рассвет-2» в мае 2024 года. В ходе дальнейших испытаний демонстрировалась передача данных через спутники и отдельные технологические решения, включая межспутниковые оптические линии. Публичные сведения о плановых параметрах системы менялись по мере развития проекта. В технической презентации, подготовленной на основе материалов Международного союза электросвязи, рассматривались два эшелона: 1. Те которые находились на высоте 500 км и 2. Которые находились на высоте 800 км; для бортового радиотехнического комплекса указывались диапазоны Ku и Ka, а также межспутниковые линии [2]. Эти данные характеризуют как параметры данной конфигурации, представленной в соответствующем документе, а не как описание каждого аппарата целевой группировки.

В 2026 году началось развёртывание серийной группировки «Рассвет-3». Согласно публикациям, 23 марта на орбиту были выведены первые 16 аппаратов, а 19 июля состоялся второй запуск ещё 16 спутников [3;5;7]. По данным ComNews, на 7 октября 2026 года на орбите находился 31 аппарат. Это число характеризует состояние группировки на конкретную дату и не означает, что все спутники уже достигли целевой орбиты или готовы к постоянному штатному обслуживанию, поэтому необходимо постоянно анализировать и систематизировать актуальные данные. [7].

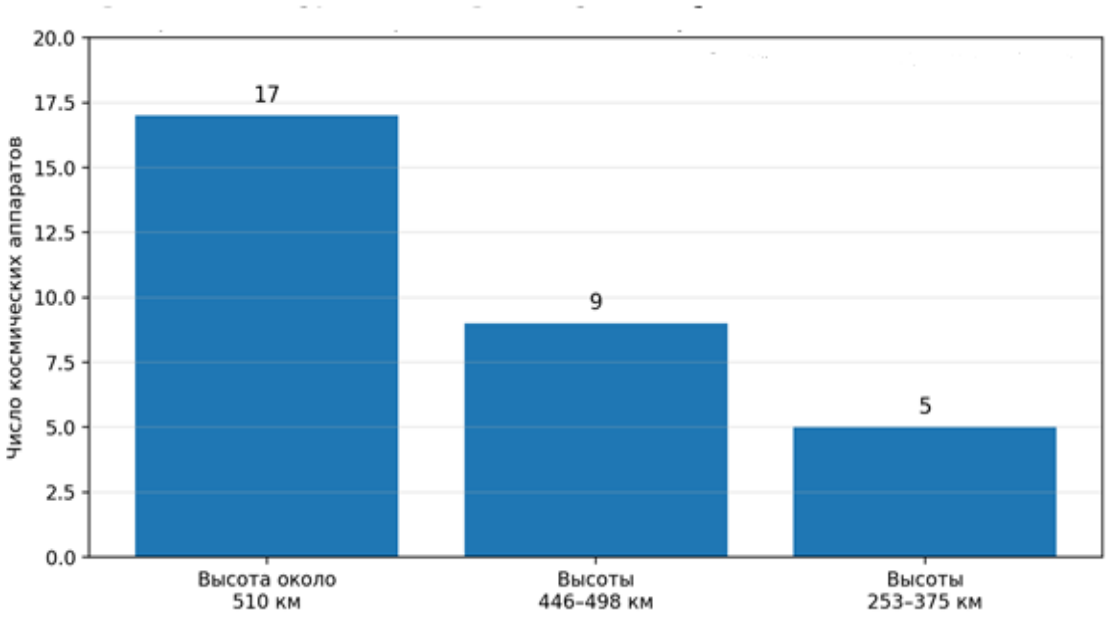


Рис. 1. Распределение аппаратов «Рассвет-3» по опубликованным диапазонам высот на 7 октября 2026 года

Таблица 1

Доступные характеристики ССС Рассвет

Параметры спутниковой системы Рассвет	Значения спутниковой системы Рассвет
Полоса частот диапозона Ku (космос – Земля)	10.700 – 12.725 МГц
Полоса частот диапозона Ka (Земля – космос)	14.000 – 14.495 Мгц
Высота спутников	800 км
Орбитальная скорость	27000 км/ч(7.5 км/с)
Скорость передачи сигнала	До 1 Гбит/с
Задержка сигнала	70 мс

Рассвет включает несколько функциональных элементов. Космический сегмент образуют спутники с аппаратурой радиосвязи, системой ориентации и управления, источниками электропитания, при наличии соответствующей конфигурации, межспутниковыми терминалами. Абонентский сегмент включает терминалы с антенной системой, радиочастотным трактом и модемом. Наземный сегмент обеспечивает сопряжение спутниковой сети с магистральными сетями передачи данных, а система управления контролирует состояние космических аппаратов и конфигурацию сети. Важной особенностью низкоорбитальной системы является изменение геометрии радиолинии во времени. Спутник быстро перемещается относительно абонента, поэтому меняются дальность, угол места и доплеровского сдвига. Для устойчивого обмена данными необходимы временные и частотные синхронизации, оценка канала и передача соединения между зонами. Наличие конкретных данных, форматов кадров и пилотных последовательностей именно в «Рассвете» нельзя считать установленным только на основании общего описания системы.

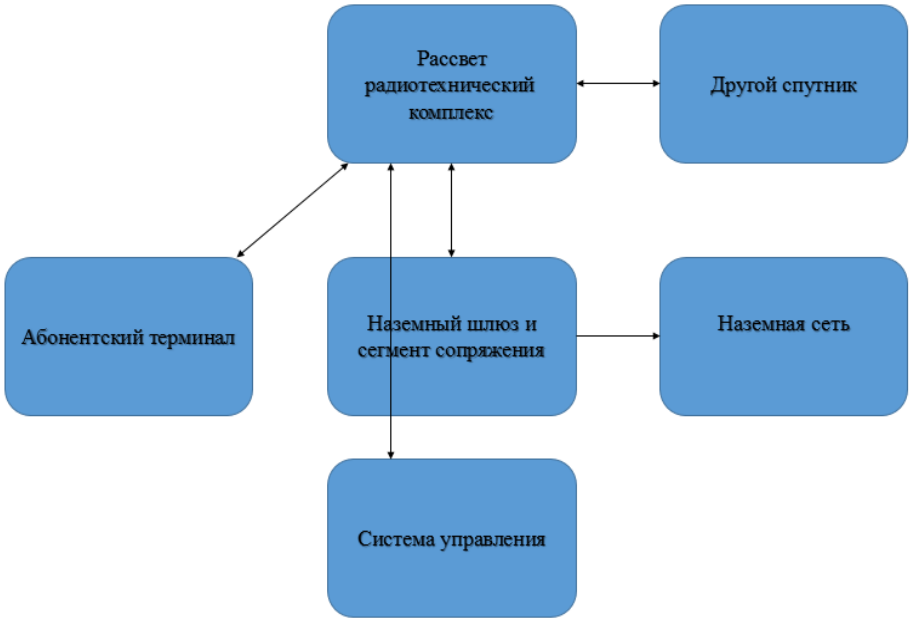


Рис.2. Обобщённая функциональная схема низкоорбитальной системы Рассвет

Важной особенностью низкоорбитальной системы является изменение геометрии радиолинии во времени. Спутник быстро перемещается относительно абонента, поэтому меняются дальность, угол места и доплеровский сдвиг. Для устойчивого обмена данными нужна устойчивая система анализа, временной и частотной синхронизации, оценки канала и передачи соединения между зонами обслуживания. Наличие конкретных процедур, форматов кадров и пилотных последовательностей именно в «Рассвете» нельзя считать установленным только на основании общего описания системы.

Разработчик также сообщал об испытаниях межспутниковой лазерной связи [1]. Такая линия отличается от пользовательской радиолинии физической средой и способом формирования сигнала: оптический терминал передаёт данные направленным лазерным излучением между космическими аппаратами. Поэтому заявленные показатели скорости лазерного межспутникового канала не следует трактовать как характеристики радиосигнала, принимаемого абонентским терминалом на Земле. В открытых проектных материалах для радиотехнического комплекса «Рассвета» указываются Ku- и Ka-диапазоны [2]. Это позволяет на общем уровне описывать систему как использующую сантиметровые и миллиметровые радиоволны, но не даёт оснований без дополнительной документации определить конкретную частоту нисходящей линии связи и восходящей, ширину канала, вид модуляции, скорость символов, структуру кадра или параметры сигналов.

В открытых материалах для радиотехнической системы «Рассвета» указываются Ku- и Ka-диапазоны [2]. Эти сведения относятся к опубликованным материалам и сами по себе не позволяют

назначить конкретную центральную частоту пользовательского нисходящего канала, ширину отдельного канала, вид модуляции, скорость символов, структуру кадра или параметры пилотных сигналов. Частоты межспутниковых линий, если они приводятся в документах, нельзя отождествлять с частотами пользовательской радиолинии «спутник — абонентский терминал». Регистрационные записи спутниковых сетей в базе МСЭ подтверждают наличие соответствующих заявленных сетей, но не раскрывают полный фактически используемый радиоинтерфейс [8].

В материалах «Бюро 1440» о миссии «Рассвет-2» сообщалось об экспериментальном обмене данными между бортовым ретрансляционным комплексом и абонентским терминалом с использованием технологии 5G NTN. Разработчик также указывал на применение собственного программного стека и оптимизацию сигналов, относящихся к технологической экосистеме 5G [1]. Эти сведения подтверждают отработку соответствующих технологий в рамках экспериментальной миссии, но не позволяют без дополнительной документации восстановить полную физическую структуру радиоинтерфейса целевой группировки. Для определения конкретного вида модуляции, параметров кадров и синхропоследовательностей необходимы дополнительные технические данные или результаты измерений. Поэтому в статье не приводятся как установленные факты конкретная полоса сигнала «Рассвета», точная несущая, OFDM-поднесущие, схема модуляции или длительность кадра. Эти параметры нельзя заимствовать из исследования Starlink: даже если две системы решают сходную задачу, их радиоинтерфейсы могут отличаться. Корректное техническое исследование должно явно разграничивать опубликованные данные, наблюдаемые измерения и предположения, введённые исключительно для вычислительного эксперимента.

Корреляционный метод широко используется для обнаружения известной или частично известной последовательности на фоне шума. В дискретном виде взаимная корреляция принятой последовательности r[n] с опорной последовательностью s[n] может быть записана как

$$R_r[k] = \Sigma_n\, r[n] \cdot s^*[n - k], \qquad (1)$$

где s*[n] — комплексно-сопряжённая опорная последовательность, а k — проверяемый временной сдвиг. Если принятый сигнал содержит компонент, согласованный с опорной последовательностью, модуль корреляции обычно имеет выраженный максимум в окрестности соответствующей задержки. На практике обнаружение зависит от отношения сигнал/шум, частотного рассогласования, временного смещения, многолучёвости, фазовых ошибок и соответствия опорной последовательности реальному сигналу. Для спутникового канала необходимо учитывать также динамику доплеровского сдвига и возможные ошибки синхронизации. Если неизвестны фактическая синхропоследовательность и структура кадров системы, невозможно построить точный согласованный фильтр именно для неё. Следует различать обнаружение по известной опорной последовательности и обнаружение сигнала с неизвестной структурой: во втором случае сначала требуется найти пригодные признаки, например повторяемость фрагментов или статистические особенности. Учебная модель может продемонстрировать математический принцип корреляционного обнаружения, но не доказывает обнаружимость конкретного сигнала «Рассвета». Для спутникового канала необходимо учитывать также динамику доплеровского сдвига и возможные ошибки синхронизации. Если неизвестны фактическая синхропоследовательность и структура кадров системы, невозможно построить точный согласованный фильтр именно для неё. В таком случае учебная модель может продемонстрировать математический принцип корреляционного обнаружения, но не должна представляться как доказательство обнаружимости конкретного сигнала «Рассвета».

Рис. 3. Обобщённая последовательность операций корреляционного обнаружения известной опорной последовательности.

Для исследования возможности обнаружения радиосигнала низкоорбитальной спутниковой системы связи «Рассвет» разработана учебная модель, созданная в MATLA. В качестве условной приёмной платформы рассматривается беспилотный летательный аппарат «Орион», оснащённый радиотехническим средством наблюдения. Основной задачей моделирования является исследование влияния доплеровского сдвига частоты, уровня шума и априорной информации о структуре сигнала на вероятность его обнаружения. Поскольку полные параметры излучаемого сигнала системы «Рассвет» не установлены по доступным открытым техническим документам, для компьютерного эксперимента используется синтезированный радиосигнал. Его параметры рассматриваются как модельные допущения, а полученные результаты не трактуются как подтверждённые характеристики реальной системы. В модели рассматривается направление распространения сигнала от космического аппарата к приёмнику. Геометрия движения спутника описывается для круговой орбиты, а положение приёмной платформы задаётся высотой 6 км над поверхностью Земли. В расчётах рассматриваются два варианта высоты орбиты 500 и 800 км. Эти значения используются для сопоставления геометрических условий и не означают, что обе орбитальные конфигурации подтверждены для действующей группировки. Наклонная дальность между космическим аппаратом и приёмником определяется выражением (2):

$$R(t) = \sqrt{r_s^2} + r_u^2 - 2r_s r_u \cos\theta\,(t) \quad (2)$$

где r_s и r_u – геоцентрические радиусы космического аппарата и приемной платформы ;

$\theta(t)$ – центральный угол между положениями.

Доплеровский сдвиг частоты определяется радиальной составляющей относительной скорости (3):

$$f_d(t) = -\frac{f_c}{c}\frac{dR(t)}{dt} \quad (3)$$

где f_c – условная несущая частота, c – скорость света Знак сдвига зависит от принятого направления отсчёта радиальной скорости. Для моделирования выбрана частота 12 ГГц, соответствующая допущению о работе внутри рассматриваемой полосы Ka-диапазона.

С целью верификации теоретических положений, определения граничных энергетических условий приёма и сравнения эффективности различных алгоритмов обработки сигналов было проведено математическое моделирование в среде MATLAB.

В рамках построенной модели были воспроизведены процессы формирования комплексной огибающей сигналов, прохождение через эквивалентный канал связи с аддитивным белым гауссовским шумом (АБГШ) и алгоритмы первичной обработки на стороне приёмника (энергетическое и корреляционное обнаружение). Для моделирование были подобраны следующие характеристик,а именно характеристики ССС Рассвет(Таблица 1) и характеристики БПЛА Орион (Таблица 2).

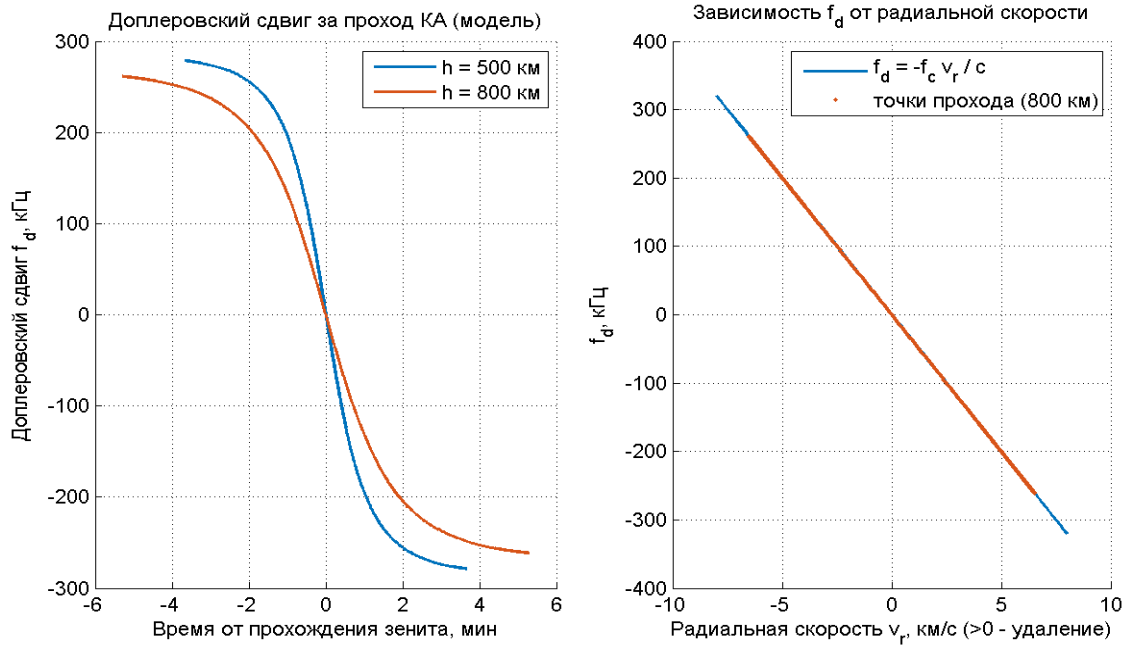
Таблица 2

Характеристики БПЛА Орион

Параметры	Значения
Крейсерская скорость	120 – 200 км/ч
Несущая	12 ГГц
Высота	6 км
Минимальный угол места	10 град.
Модуляция	QPSK
Символьная скорость	500 ксимв/с
Потери	3 дБ

Рассматривается направление спутник - Земля. Для БПЛА меняется только радиус точки приёма (Re + 6 км), геометрия остаётся прежней. Движение БПЛА добавляет до ±2,2 кГц доплера (при 200 км/ч). Лучи спутника рассчитаны на абонентские терминалы. Приём БПЛА вне луча идёт по боковым лепесткам, поэтому ЭИИМ в сторону БПЛА неизвестна и параметризована. Несущая 12 ГГц не дискре-

тизируется. Модель работает с комплексной огибающей (смещение от f_c) при f_c= 2 МГц. Несущая входит в расчёт доплера $f_d = f_c \cdot \frac{v_r}{c}$ и потерь свободного пространства. Ниже представлены и подробно проанализированы полученные графические зависимости, отражающие динамику параметров радиолинии и характеристики обнаружения сигналов низкоорбитальной космической системы.



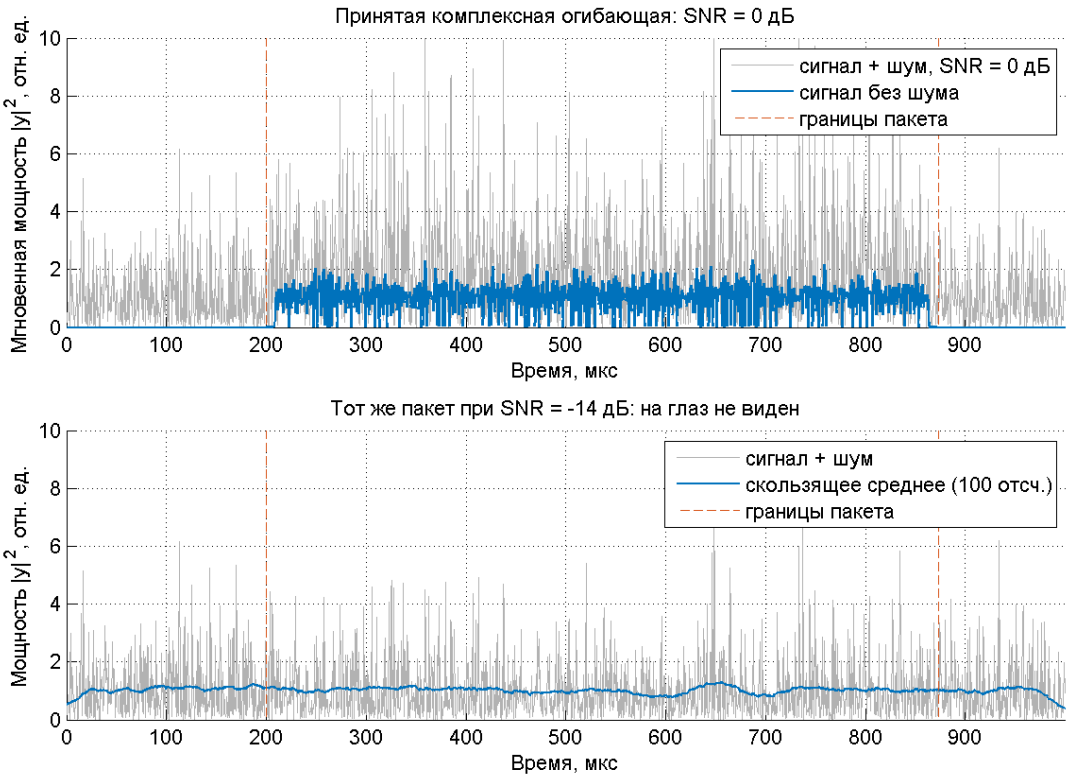
льные данные: f_c=12.0 ГГц (допущение), круговая орбита, проход в плоскости орбиты, угол места >= 10 град. Вклад БПЛА до +-2.2 кГц не пок

Рис. 4. Динамика отношения сигнал/шум (SNR) на проходе космического аппарата.

На графике (рисунок 4) представлена зависимость расчётного отношения сигнал/шум на входе детектора от времени относительно момента прохождения зенита для орбиты высотой $h = 800$ км. Рассмотрены три сценария по ЭИИМ бортового передатчика (-20, -10 и 0 дБВт) при фиксированном коэффициенте усиления приемной антенны G_{rx} = 10 дБ. Горизонтальные штриховые линии обозначают требуемые пороги обнаружения для энергетического детектора (ЭД) и коррелятора при вероятности правильного обнаружения $P_d = 0.9$. Видно, что при низких значениях ЭИИМ (-20 дБВт) уровень сигнала существенно ниже порогов на протяжении всего сеанса связи, в то время как при ЭИИМ 0 дБВт превышение порога достигается вблизи точки максимального приближения (зенита).

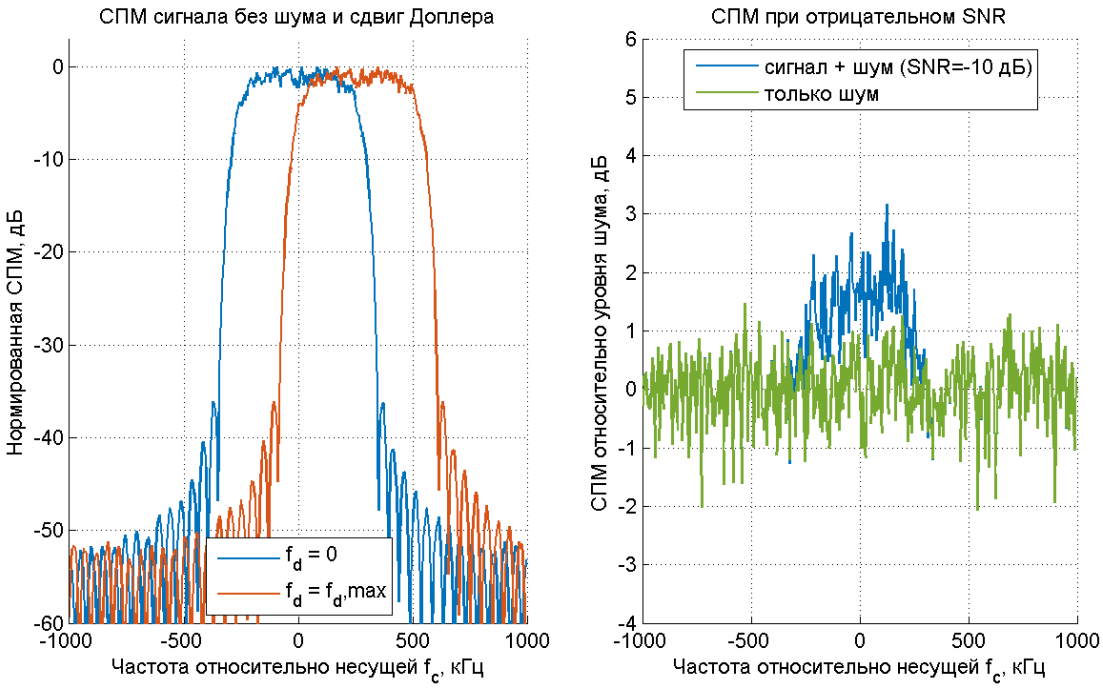
На рисунке (5) приведены гистограммы распределения решающей обнаружение сигнала для двух алгоритмов при $SNR = -14$ дБ энергетического детектора и коррелятора с известным пилотом и банком частотных каналов. Синие кривые соответствуют нулевой гипотезе H_0 (только шум), а альтернативные H_1 (сигнал + шум). Вертикальные штриховые линии задают пороги принятия решений для обеспечения заданной вероятности ложной тревоги $P_{fa} = 0.01$. Графики наглядно демонстрируют, что коррелятор обеспечивает лучшую разделимость гипотез по сравнению с энергетическим детектором за счет использования внутренней структуры сигнала (пилота).

На рисунке (6) левый график иллюстрирует временный скачок допплеровского сдвига частоты f_d за время прохода КА для орбит высотой h = 500 км и h = 800 км. Из-за высокой орбитальной скорости максимальный допплеровский сдвиг достигает сотен килогерц со значительной крутизной изменения вблизи зенита. Правый график подтверждает линейную зависимость допплеровского сдвига от радиальной скорости v_rв соответствии с классическим соотношением $f_d = -\frac{f_c \times v_r}{c}$ при несущей частоте f_c = 12.0 ГГц.



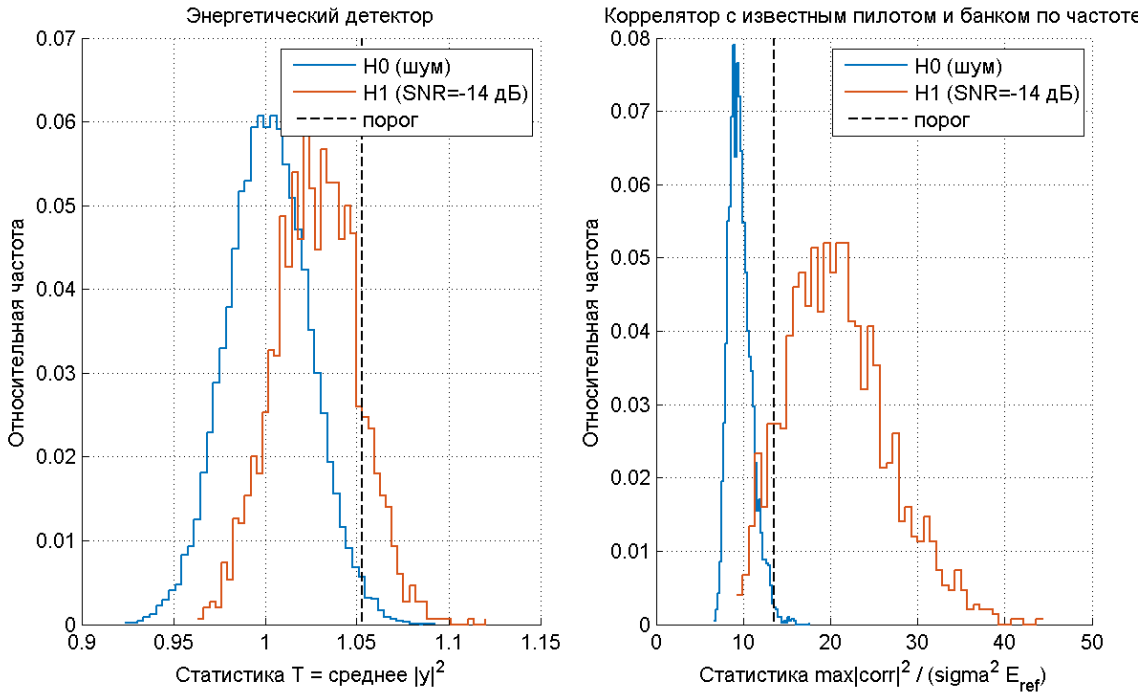
ные: синтезированный QPSK-пакет с пилотом (допущение), НЕ запись реального сигнала «Рассвета». Ось времени - комплексная огибающа

Рис. 5. Распределение обнаружения сигнала.



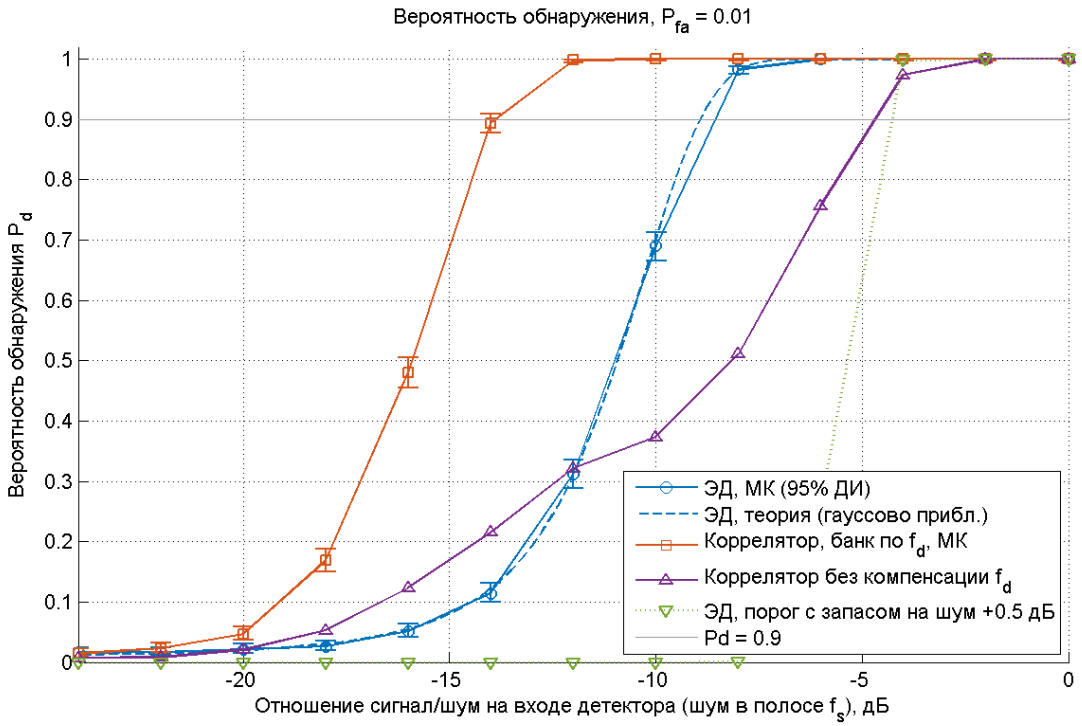
данные: RRC beta=0.35, Rsym=500 кГц (допущения); f_d,max=264 кГц. Оценка Уэлча (Хэнн, 512 точек, перекрытие 50%). Полоса сигнала приме

Рис. 6. Допплеровский сдвиг частоты и его связь с радиальной скоростью.



Модельные данные. Порог ЭД - точный (Gamma), порог коррелятора - эмпирический квантиль H0 (4000 испытаний), Pfa=0.01.

Рис. 7. Модуляция сигнала во временной области.

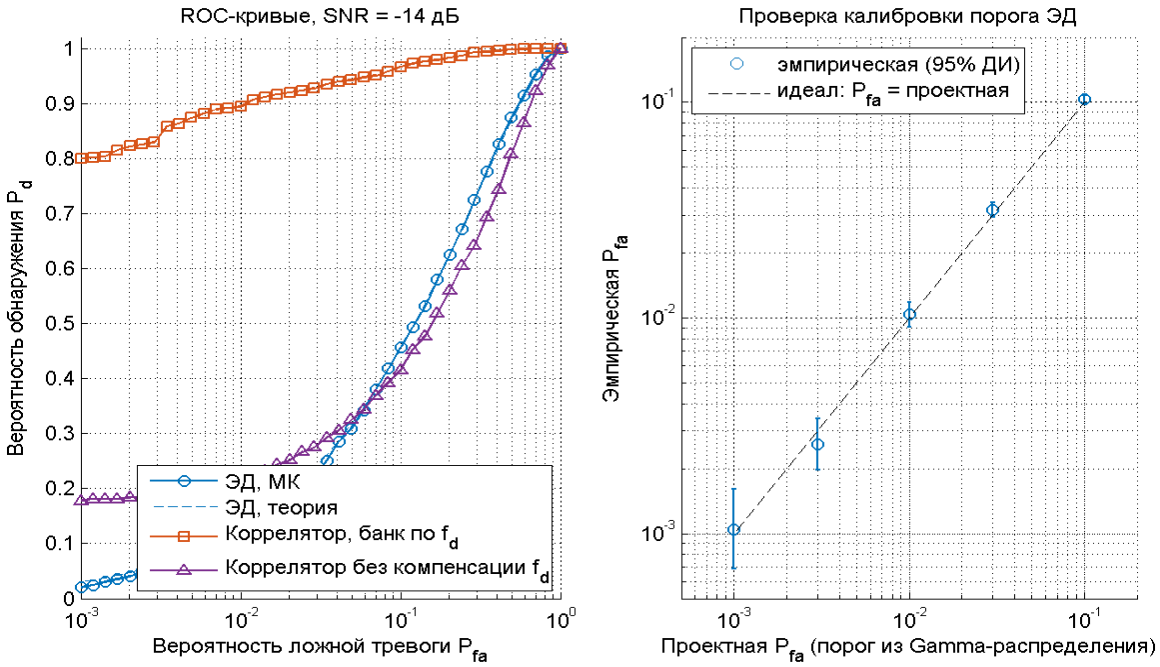


ные: N_w=2000 отсч., пакет 1348 отсч., неизвестная задержка и f_d в +-8 кГц; 1500 испытаний на точку. Коррелятор использует ИЗВЕСТНЫЙ пил

Рис. 8. Вероятность обнаружения сигнала по отношению сигнал/шум.

На рисунке (7) верхнем графике показана мгновенная мощность комплексной огибающей синтезированного QPSK-пакета при нулевом отношении сигнал/шум $SNR = 0$ дБ, где границы пакета визуально различимы на фоне шума. На графике справа тот же сигнал представлен в условиях отрицательного $SNR = -14$ дБ, где сигнал полностью тонет в шуме и на глаз неразличим. Применение процедуры скользящего позволяет лишь незначительно сгладить огибающую, что означает необходимость использования оптимальных алгоритмов фильтрации и обнаружения.

На графике (рисунок 8) сопоставлены характеристики обнаружения различных алгоритмов при фиксированной вероятности ложной тревоги $P_{fa} = 0.01$. Кривые показывают зависимость вероятности обнаружения P_d от входного SNR. Коррелятор с частотным банком компенсации допплеровского сдвига демонстрирует наилучшую эффективность, обеспечивая P_d при значительных низких значениях SNR, чем детектор. Энергетический детектор без компенсации или с простым порогом проигрывает по чувствительности из-за накопления шумовой составляющей в широкой полосе.



Модельные данные. ROC: 1500 испытаний H1 и 20000 (ЭД) / 4000 (коррелятор) испытаний H0; Pfa ниже примерно 1/n0 оценить нельзя.

Рис. 9. ROC-кривые и калибровка порога энергетического детектора

.

Левая панель отображает рабочих характеристик приемника(ROC) кривые (зависимость P_d и P_{fa}при $SNR = -14$ дБ для различных схем обнаружения, подтверждая качественное преимущество корреляторной обработки. Правая панель представляет результаты проверки калибровки порога энергетического детектора: сопоставление значений (с 95% доверительными интервалами) с проектными значениями, полученными на основе Gamma-распределения. Точки лежат строго на идеальной диагональной линии, что подтверждает корректность теоретического расчёта порогов для ЭД.

Левый график демонстрирует нормированную спектральную плотность мощности (СПМ) сигнала с формирующим фильтром, отображая влияние максимального допплеровского сдвига Правый график показывает оценку СПМ (по методу Уэлча) для смеси сигнала с шумом при отрицательном $SNR = -10$ дБ по сравнению с чистым шумом, где полезный сигнал формирует различимый энергетический всплеск над уровнем шумовой дорожки.

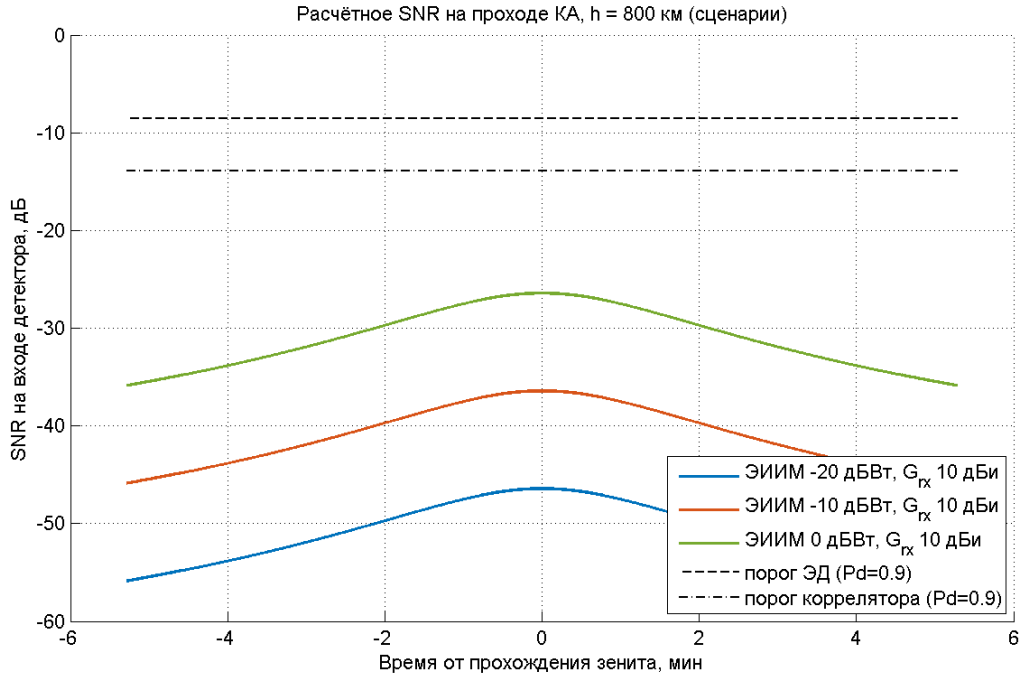


Рис. 10. Спектральная плотность мощности (СПМ) сигнала

```
[PASS] Нет наложения спектров: B/2+|fd|max < fs/2 | 601 кГц < 1000 кГц
[PASS] FSPL(1 км, 1 ГГц) = 92.45 дБ | 92.448 дБ
[PASS] vr аналитическая = d(range)/dt (численно) | отн. ошибка 1.1e-04
[PASS] fd: нечётная функция времени, fd(0)=0 | fd(0)=-0.000 Гц
[PASS] Минимальная задержка = (h_sat-h_uav)/c | 2.648 мс
[PASS] Набег фазы от fdot за пилот << 1 рад | 5.9e-04 рад
[PASS] m-последовательность: 64 единицы из 127 | 64
[PASS] sum(rrc^2)=1; мощность сигнала=1 | ok
[PASS] Дисперсия шума = 1 (допуск 1%) | 1.0002
[PASS] Измеренное SNR = заданное (допуск 0.1 дБ) | -14.001 дБ
[PASS] Энергия не меняется при сдвиге частоты | 2.22e-16
[PASS] ЭД: проектная Pfa внутри 95% ДИ эмпирической (>=4 из 5 точек) | Pfa(0.01): 0.0104
[PASS] ЭД: |Pd_теор - Pd_МК| <= max(0.05; 3 сигма биномиальных) | max 0.012
[PASS] Полуширина 95% ДИ Pd при n1 испытаниях <= 0.04 | 0.023 (n1=1500)
[PASS] Разброс Pd между сериями согласуется с биномиальным (<=2.5x) | std=0.0187, биномиальное=0.0180
[PASS] Воспроизводимость при rng(seed) | 200.3062783867
[PASS] Pd ЭД и коррелятора не убывает с SNR (допуск 0.05) | ok
Итого: 17 из 17 проверок пройдено.
```

Рис. 11. Результаты моделирования ССС Рассвет.

Все проверки прошли успешно. Модель подтвердила наложение спектров $601 < 1000$ в полосе $f_s = 2$, Точность расчета затухания в свободном пространстве, сходимость радиальной скорости, а также точное соответствие уровня шума и заданного SNR. Вероятность ложной тревоги попала в 95% доверительного интервала Gamma распределения. Оценка порогов обнаружения для коррелятора Доплера -13.9 , а также для коррелятора без компенсации Доплера -4.7. Эти результаты наглядно доказывают, что учет и компенсация доплеровского сдвига достигшего $|\Delta f_d| = 261.4$ для орбиты на высоте 800км обеспечивают выигрыш в чувствительности более чем на 9 по сравнению с простым энергетическим детектором. В реальных условиях радиоэлектронной обстановки параметры сигналов перспективных систем связи часто остаются неизвестными, что требует перехода от теоретического анализа к практической реализации и актуальности задачи.

Подтверждением актуальности задачи обнаружения сигналов спутниковых систем связи является развитие российской низкоорбитальной системы «Рассвет», создаваемой компанией «Бюро 1440». 7 октября 2026 года была публично продемонстрирована видеосвязь с использованием спутниковой группировки «Рассвет». Это свидетельствует о достижении практического этапа испытаний системы передачи данных, однако само по себе не подтверждает возможность её непрерывного применения во всех районах и на различных подвижных объектах [8]. В октябре 2026 года в открытых источниках также появились сообщения об обнаружении на российских беспилотных летательных аппаратах «Молния-2» неизвестных плоских устройств с обозначением, внешне похожим на логотип «Бюро 1440». Предположение о том, что данные устройства являются терминалами спутниковой связи «Рассвет», вызвало общественный резонанс. Вместе с тем публикация Defense Express от 16 октября 2026 года указывает на отсутствие достаточных подтверждений такой идентификации и приводит оценку украинского специалиста Сергея Бескрестнова, поставившего связь обнаруженных устройств с системой «Рассвет» под сомнение [9]. Следовательно, рассматривать эти сообщения как доказательство применения системы на беспилотных летательных аппаратах пока нельзя.

Рассмотренные события подчёркивают необходимость разработки методов обнаружения радиосигналов, параметры и структура которых заранее неизвестны. При отсутствии достоверных сведений о частоте несущей, ширине полосы, виде модуляции и структуре передаваемых кадров обнаружение не может основываться исключительно на заранее заданной модели сигнала. В таких условиях целесообразно исследовать спектральные и корреляционные признаки принятого радиоизлучения, а также оценивать возможность выделения полезного сигнала на фоне шума и других радиоизлучений. Представленный в работе алгоритм обнаружения с использованием взаимной корреляции может рассматриваться как один из подходов к решению данной задачи. При этом результаты компьютерного моделирования характеризуют работу алгоритма в рамках принятых условий и не являются экспериментальным подтверждением обнаружения сигналов реальной системы «Рассвет». Для такого подтверждения необходимы доступные для исследования реальные радиозаписи либо результаты натурных измерений, а также проверка алгоритма в условиях, соответствующих предполагаемой радиоэлектронной обстановке.

Подводя итоги можно сказать что, развитие низкоорбитальных спутниковых систем связи подтверждает практическую значимость методов обнаружения сигналов неизвестной структуры. Дальнейшее исследование алгоритма целесообразно направить на оценку его устойчивости при изменении отношения сигнал/шум, наличии помех и отсутствии априорной информации о точных параметрах сигнала. Открытые источники позволяют описать «Рассвет» как разрабатываемую низкоорбитальную систему широкополосной спутниковой связи, включающую космические аппараты, абонентское оборудование и наземную инфраструктуру. В публичных материалах представлены сведения об экспериментальных миссиях, проектных орбитальных эшелонах, применении Ku- и Ka-диапазонов, развитии 5G NTN и испытаниях межспутниковой лазерной линии связи. При этом открытая информация пока не предоставляет достаточного набора параметров для достоверного восстановления полной структуры пользовательского радиосигнала. В статье предложено моделирование комплексной огибающей условного цифрового сигнала и исследованию корреляционного обнаружения в MATLAB. Принципиальное значение имеет разграничение известных характеристик системы и параметров модели: выбранные модуляция и импульсное формирование служат демонстрации метода и не приписываются реальному радиоинтерфейсу «Рассвета». Перспективой дальнейшей работы является уточнение открытых технических данных, получение измерительных записей радиосигнала и построение модели, соответствующей подтверждённым параметрам. Только при наличии таких данных можно обоснованно переходить от общего исследования методов обнаружения к оценке эффективности обнаружения сигналов конкретной спутниковой системы.

Список источников

1. Бюро 1440 : официальный сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://1440.space/

(дата обращения: 11.10.2026).

2. На орбиту вывели 16 спутников «Рассвет» // Открытые системы. – 2026. – 24 марта. – URL: https://www.osp.ru/articles/2026/02/13060566 (дата обращения: 11.10.2026).

3. Humphreys T. E., Iannucci P. A., Komodromos Z. M., Graff A. M. Signal Structure of the Starlink Ku-Band Downlink // IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems. – 2023. – DOI: 10.1109/TAES.2023.3268610.

4. «Бюро 1440»: первые 16 спутников низкоорбитальной группировки «Рассвет» выведены на орбиту и вышли на связь с ЦУП // Хабр. – 2026. – 24 марта. – URL: https://habr.com/ru/news/1014064/ (дата обращения: 11.10.2026).

5. «Бюро 1440»: что это за компания и как устроена система «Рассвет» // РБК Тренды. – URL: https://trends.rbc.ru/trends/innovation/69c3f8b99a79478e4a43c6f6 (дата обращения: 11.10.2026).

6. Коник Л. «Бюро 1440» вышло на спутниковую видеосвязь // ComNews. – 2026. – 8 октября. – URL: https://www.comnews.ru/content/247765/2026-10-08/2026-w41/1008/byuro-1440-vyshlo-sputnikovuyu-videosvyaz (дата обращения: 11.10.2026).

7. Коник Л. «Бюро 1440» вышло на спутниковую видеосвязь // ComNews. – 2026. – 8 октября. – URL: https://www.comnews.ru/content/247765/2026-10-08/2026-w41/1008/byuro-1440-vyshlo-sputnikovuyu-videosvyaz (дата обращения: 18.10.2026).

8. Flat Antenna-Like Objects With Bureau 1440 Logo Found on Russian Molnia-2 Drones, But Presidential Adviser Says It May Not Be Rassvet Starlink After All // Defense Express. – 2026. – 16 October. – URL: https://en.defence-ua.com/analysis/flat_antenna_like_objects_with_bureau_1440_logo_found_on_russian_molnia_2_drones_but_presidential_adviser_says_it_may_not_be_rassvet_starlink_after_all-20121.html (дата обращения: 18.10.2026).

УДК 004.8

РАСПОЗНАВАНИЕ ИМЕНОВАННЫХ СУЩНОСТЕЙ НА КАЗАХСКОМ ЯЗЫКЕ С МАЛООБЪЕМНЫМИ ДАННЫМИ

ИМАНБАЕВ ЕРНАР
студент
Университет НАРХОЗ, Алматы, Республика Казахстан

Научный руководитель: Мукажанов Нуржан Какенович
PhD, ассоциированный профессор,
Университет НАРХОЗ, Алматы, Казахстан

Аннотация: Цель статьи - определить минимальный объём размеченных данных для разработки системы распознавания именованных сущностей на казахском языке. Модель XLM-RoBERTa дообучалась на подвыборках корпуса KazNERD объёмом от 100 до 10 000 предложений. Категории PERSON, ORGANISATION и LOCATION были приведены к схеме IOB2, а качество оценивалось по метрикам Precision, Recall и F1 на уровне сущностей. На выборке из 100 предложений модель не обеспечивала устойчивого распознавания (F1 = 0,0000), а на 500 предложениях достигла базовой работоспособности (F1 = 0,7300). При использовании 2 000, 5 000 и 10 000 предложений значение F1 составило 0,8678, 0,8829 и 0,9159 соответственно. Среднее значение F1 для режима с 2 000 предложениями при нескольких случайных начальных состояниях достигло 0,8532 ± 0,0114. Результаты показывают, что около 2 000 качественно размеченных предложений можно считать начальным практическим порогом для создания прототипа NER на казахском языке.
Ключевые слова: обработка естественного языка, распознавание именных объектов, казахский язык, XLM-RoBERTa, few-shot обучение, малоресурсные языки.

NAMED ENTITY RECOGNITION FOR THE KAZAKH LANGUAGE WITH LIMITED DATA

Imanbayev Ernar

Scientific adviser: Mukazhanov Nurzhan Kakenovich

Abstract: The purpose of this article is to determine the minimum amount of labeled data required to develop a named entity recognition (NER) system for the Kazakh language. The XLM-RoBERTa model was fine-tuned on subsets of the KazNERD corpus, ranging from 100 to 10,000 sentences. The categories PERSON, ORGANISATION, and LOCATION were mapped to the IOB2 tagging scheme, and performance was evaluated using Precision, Recall, and F1-score metrics at the entity level. With a sample of 100 sentences, the model failed to achieve reliable recognition (F1 = 0.0000), while at 500 sentences, it reached a baseline level of functionality (F1 = 0.7300). Using 2,000, 5,000, and 10,000 sentences, the F1-scores were 0.8678, 0.8829, and 0.9159, respectively. For the 2,000-sentence configuration, the mean F1-score across multiple random initializations was 0.8532 ± 0.0114. The results indicate that approximately 2,000 high-quality labeled sentences can be considered a practical starting threshold for developing an NER prototype for the Kazakh language.

Keywords: natural language processing, named entity recognition, Kazakh language, XLM-RoBERTa, few-shot learning, low-resource languages.

Введение

Распознавание именованных сущностей (Named Entity Recognition, NER) - это задача обработки естественного языка, заключающаяся в автоматическом обнаружении и классификации упоминаемых в тексте сущностей, таких как имена людей, названия организаций и географических объектов, по заранее определённым категориям. NER применяется как начальный компонент систем информационного поиска, автоматического анализа документов, построения графов знаний и вопросно-ответных систем [1. с. 3.].

Многоязычные трансформеры представляют тексты на разных языках в общем векторном пространстве, что позволяет переносить предварительно полученные знания на языки с ограниченными ресурсами. К основным моделям этого направления относятся mBERT и XLM-RoBERTa. Однако в аглютинативных языках, таких как казахский, к одному корню может присоединяться множество аффиксов, изменяющих поверхностную форму имени собственного. Например, словоформы «Қазақстан», «Қазақстанда», «Қазақстанның» и «Қазақстаннан» имеют общий корень, но при токенизации могут разделяться на разные субтокены. Поэтому качество модели зависит не только от её архитектуры, но также от объёма и качества размеченных данных.

Исследования NER для казахского языка развивались от моделей CRF, основанных на морфологических признаках, до трансформерных архитектур. На полной версии корпуса KazNERD модель XLM-RoBERTa достигла значения F1, равного 97,22 %, при распознавании 25 категорий [2. с. 423]. При обработке казахских научных текстов модель spaCy Transformer показала F1, равную 95,68 % [3. с. 173]. Однако при реализации прикладного проекта не всегда имеется возможность разметить полный корпус. Поэтому вопрос о том, сколько предложений достаточно для построения первой работоспособной модели, имеет не только научное, но также организационное и финансовое значение.

Цель данной работы - определить, как изменяется качество NER-модели XLM-RoBERTa для казахского языка в зависимости от объёма обучающих данных, и оценить минимальный практический порог для создания прикладного прототипа. Научно-практическая значимость исследования заключается в количественной оценке ожидаемой результативности разметки посредством сравнения шести объёмов данных при использовании одной модели, единого тестового набора и одинакового протокола оценки.

Материалы исследования

Классические подходы к NER используют условные случайные поля, лексические признаки и морфологическую информацию. Эффективность сочетания CRF и специфических морфологических признаков для казахского языка была продемонстрирована в ранних исследованиях [4. с. 4.]. Позже нейронные архитектуры автоматически обучались векторным представлениям слов и символов, уменьшая зависимость от вручную созданных признаков. В целом, архитектуры BiLSTM-CRF долгое время были одним из основных подходов к NER [5. с. 264].

Механизм самовнимания в трансформерах позволяет параллельно обрабатывать отношения между словами, расположенными далеко друг от друга в предложении [6. с. 4]. В то время как BERT предлагает двунаправленный контекстно-ориентированный подход к предварительному обучению, XLM-RoBERTa был обучен на больших текстах на сотнях языков, улучшая качество многоязычного перевода. В режиме малого объема данных это предварительное знание особенно важно: модель не изучает новую задачу с нуля, а лишь адаптирует ранее сформированные лингвистические представления к конкретным категориям.

Исследования показывают, что перевод с нулевым количеством примеров чувствителен к типологическим и символическим различиям между языками [7. с. 4487]. С другой стороны, режим с малым количеством примеров позволяет модели отражать локальные морфологические и именные закономерности, добавляя лишь несколько размеченных примеров целевого языка. В данной работе анализируется рост объема размеченных данных на казахском языке, а не прямой перенос с другого языка;

это напрямую отвечает разработке практического плана аннотирования.

Источники данных. В эксперименте использовался один из крупнейших открытых ресурсов NER на казахском язык - KazNERD [2. с. 424]. Первоначальный корпус включает 112 702 предложения и 25 категорий объектов. В настоящем исследовании использовалось подмножество, соответствующее трем наиболее распространенным категориям: имя человека (PER), организация (ORG) и географический объект (LOC). Полная внутренняя версия обучающего набора содержала 10 000 предложений, 116 302 токена и 3 809 объектов. Каждый набор валидации и теста состоял из 2000 предложений; набор теста содержит 23 131 токен и 741 именной объект. Во всех экспериментах тестовый набор оставался неизменным.

Подготовка данных. Начальные метки были агрегированы в категории PER, ORG и LOC и преобразованы в формат IOB2, который различает начало и продолжение объекта. Поскольку XLM-RoBERTa sentencepiece использует подзаголовковую токенизацию, знак уровня слова был присвоен первому субтокену, а остальные субтокены не учитывались в функции стоимости. Такой подход сводит к минимуму искусственные ошибки, возникающие в результате разделения одного объекта на несколько подзаголовков.

Обучение модели. XLM-RoBERTa была выбрана в качестве базовой модели, поскольку ее объемный многоязычный корпус предварительного обучения и словарь из 250 тысяч единиц подходят для адаптации к языкам с богатой морфологией. Модель была настроена с помощью инструментов Huggingface Transformers и PyTorch. Был использован оптимизатор AdamW, скорость обучения 2 × 10, обучающий пакет размером 16, максимальная цепочка из 128 токенов и 0,01 weight decay. Наборы из 100 и 500 предложений обучены 10 эпох, наборы из 1 000 и 2 000 предложений обучены 5 эпох, наборы из 5 000 и 10 000 предложений обучены 3 эпох. Расчеты были выполнены на графическом процессоре NVIDIA Tesla T4.

Оценка модели. Качество оценивалось по метрикам Precision, Recall и F1, которые рассчитывались на уровне объекта. Precision показывает, сколько объектов, обнаруженных моделью, верны, а Recall показывает, сколько объектов в тесте было обнаружено. F1 рассчитывается как гармоническое среднее этих двух показателей: F1 = 2pr/(P + R). Для того чтобы объект считался правильным, его категория и границы в тексте должны полностью совпадать с эталоном.

Результаты экспериментов

Качество модели в целом увеличилось, когда объем обучающих данных увеличился со 100 до 10 000 предложений. Основные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты модели XLM-RoBERTa в режиме few-shot

Количество предложений	Колчество сущностей	Эпоха	Precision	Recall	F1
100	34	10	0,0000	0,0000	0,0000
500	175	10	0,6883	0,7771	0,7300
1 000	377	5	0,6697	0,7639	0,7137
2 000	751	5	0,8507	0,8856	0,8678
5 000	1 715	3	0,8636	0,9030	0,8829
10 000	3 809	3	0,9053	0,9268	0,9159

Поскольку в наборе из 100 предложений было всего 34 объекта, модель не смогла выучить достаточно положительных примеров, и F1 был равен нулю. 500 предложений и 175 объектов сформировали базовую работоспособность модели: хотя Recall = 0,7771, Precision = 0,6883 остался. На этом этапе модель находит много объектов, но количество ложноположительных предположений все еще велико. Показатель F1 = 0,7137 в режиме 1000 предложений немного ниже, чем результат 500 предложений. Это можно объяснить тем, что при увеличении объема данных качество не обязательно монотонно увеличивается в каждой точке. Баланс категорий в подмножестве, редкие имена и количество обу-

чающих эпох оказывают существенное влияние на результат в небольшой выборке. Поэтому, полагаясь только на один запуск, нельзя сделать вывод, что 500 предложений эффективны из 1000 предложений.

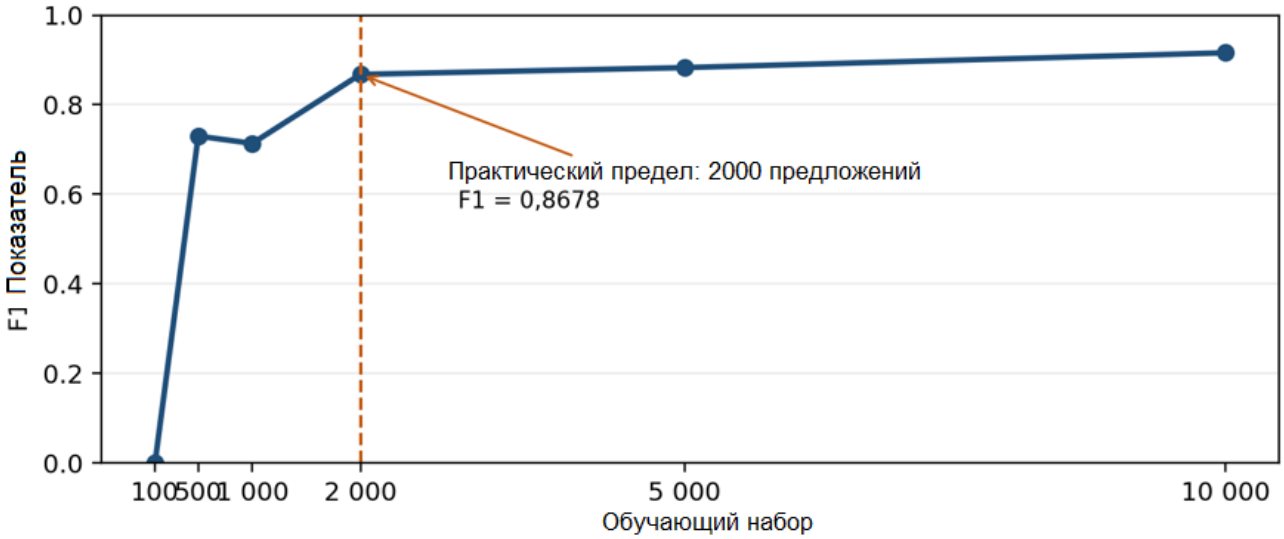


Рис. 1. Влияние объема обучающего набора на показатель F1 модели XLM-RoBERTa

Основной качественный скачок наблюдался в 2 000 предложений: Precision достигла 0,8507, Recall-0,8856, а F1-0,8678. По сравнению с 500 предложениями показатель F1 вырос на 0,1378, то есть на 13,78 процентных пункта. Увеличение составило 1,51 процентного пункта при переходе от 2 000 до 5 000 предложений и 3,30 процентного пункта при переходе от 5 000 до 10 000 предложений. Следовательно, первые 2000 предложений дают наибольшую практическую отдачу, а последующие аннотации постепенно улучшают качество.

Чтобы проверить устойчивость результата, эксперимент с 2000 предложениями был повторен со значениями seed = 1, 2, 3 и 42. Средняя точность четырех запусков составила 0,8300 ± 0,0244, Recall - 0,8783 ± 0,0076, F1 - 0,8532 ± 0,0114. Стандартное отклонение F1 ниже 0,02 указывает на то, что результат относительно стабилен в выбранном объеме данных. Хотя значение 0,8678 при Seed = 42 выше среднего, оно не меняет общего результата.

Опыт показал, что заранее изученные многоязычные репрезентации модели XLM-RoBERTa могут адаптироваться к небольшому набору казахских текстов. Однако 100 предложений и 34 предмета недостаточно, чтобы охватить языковые особенности трех категорий. Хотя в 500 предложениях модель начинает осваивать основные закономерности, полученное качество не подходит для систем, не терпящих ошибок.

2000 предложений-эффективная отправная точка для создания прототипа приложения. Результат F1 ≈ 0,85-0,87 может использоваться в системах информационного поиска, предварительного обозначения и обучения, проверяемых экспертом. Медицинские, юридические и полностью автоматизированные решения требуют данных по домену, категориальной оценки и анализа ошибок на основе риска.

Рекомендуется проводить работы по маркировке в два этапа: сначала качественно обозначить 2 000 предложений и составить начальную модель и карту ошибок; затем выбрать примеры, которые модель предсказала ненадежно и которые встречаются редко, особенно в категории ORG. Такое активное обучение позволяет эффективно использовать время разметки.

Заключение

В статье экспериментально оценивалось качество модели XLM-RoBERTa для распознавания именнованных сущности на казахском языке на основе заданного объема данных. 100 предложений и 34 объекта было недостаточно для постоянного обучения модели. Если в 500 предложениях формиро-

валась базовая работоспособность уровня F1 = 0,7300, то при 2 000 предложениях и 751 объекте F1 = 0,8678. Наборы из 5 000 и 10 000 предложений повысили качество до 0,8829 и 0,9159 соответственно. Основной вывод: при разработке прототипа NER общего назначения на казахском языке в качестве начального практического предела можно использовать около 2 000 качественно обозначенных предложений. Этот объем значительно снижает затраты на аннотацию по сравнению с полным корпусом, обеспечивая модель, подходящую для дальнейшего целенаправленного дополнения данных. Поскольку заключение сделано в рамках домена KazNERD и трех категорий схемы, в реальном приложении предел должен быть повторно проверен валидацией домена.

Список источников

1. Nadeau D., Sekine S. A Survey of Named Entity Recognition and Classification // Lingvisticae Investigationes. – 2007. – Vol. 30, № 1. – P. 3–26.

2. Yeshpanov R., Khassanov Y., Varol H. A. KazNERD: Kazakh Named Entity Recognition Dataset // Proceedings of the Thirteenth Language Resources and Evaluation Conference (LREC 2022). – Marseille, 2022. – P. 417–426.

3. Tolegen G., Toleu A., Zheng X. Named Entity Recognition for Kazakh Using Conditional Random Fields // Proceedings of the Fourth International Conference on Turkic Languages Processing (TurkLang 2016). – 2016.

4. Lample G., Ballesteros M., Subramanian S. et al. Neural Architectures for Named Entity Recognition // Proceedings of NAACL-HLT 2016. – 2016. – P. 260–270.

5. Vaswani A., Shazeer N., Parmar N. et al. Attention Is All You Need // Advances in Neural Information Processing Systems. – 2017. – Vol. 30.

6. Lauscher A., Ravishankar V., Vulić I., Glavaš G. From Zero to Hero: On the Limitations of Zero-shot Language Transfer with Multilingual Transformers // Proceedings of EMNLP 2020. – 2020. – P. 4483–4499.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 657.3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РАСХОДЫ КОМПАНИИ И ИХ РАСКРЫТИЕ В КОРПОРАТИВНОЙ ОТЧЕТНОСТИ

ЗОЛОТУХИНА ДАРЬЯ ВИТАЛЬЕВНА,
БАБИН ТИМОФЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ
студенты
ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет»

Научный руководитель: Студентова Екатерина Александровна
ст. преподаватель
ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет»

Аннотация: рассмотрено раскрытие экологических расходов компании в составе корпоративной отчетности. Выделены текущие природоохранные затраты и капитальные вложения. Показаны ограничения оценки экологической деятельности только по сумме расходов. Предлагается дополнять денежные показатели сведениями о выполненных мероприятиях, сроках получения эффекта и фактическом изменении воздействия на окружающую среду. Такой подход повышает понятность раскрываемой информации.
Ключевые слова: экологические расходы, природоохранные затраты, капитальные вложения, корпоративная отчетность, экологическая отчетность, экологическая эффективность.

ENVIRONMENTAL EXPENDITURE AND ITS DISCLOSURE IN CORPORATE REPORTING

Zolotukhina Darya Vitalievna,
Babin Timofey Anatolyevich

Scientific adviser: Studentova Ekaterina Aleksandrovna

Abstract: the article examines the disclosure of corporate environmental expenditure. It distinguishes current costs from capital investment and explains why expenditure alone cannot demonstrate environmental effectiveness. The study proposes linking monetary indicators to completed measures, the timing of their effects and actual changes in environmental impact. This approach makes disclosures more useful to readers.
Key words: environmental expenditure, environmental protection costs, capital investment, corporate reporting, environmental reporting, environmental effectiveness.

Экологические сведения в корпоративной отчетности помогают понять, как компания распоряжается природными ресурсами и снижает воздействие на окружающую среду. Одну из важных частей этой информации составляют расходы на очистку воды, сокращение выбросов, обращение с отходами и другие природоохранные мероприятия. Их раскрытие связывает экологическую деятельность с финансовым управлением организацией.

Однако общая сумма расходов не дает полного представления о выполненной работе. Она может увеличиваться из-за строительства нового объекта, роста стоимости услуг или расширения производства. Поэтому пользователю необходимо быть осведомленным о назначении затрат и полученном результате. Ш. И. Алибеков и А. Х. Ибрагимова рассматривают классификацию экологических затрат как необходимую часть развития и учета, и отчетности [1, с. 5]. А И. Н. Санникова и М. Н. Семиколенова

отмечают трудности сопоставления нефинансовых показателей организаций [2, с. 64].

Цель исследования — определить, какие сведения об экологических расходах необходимы для содержательной оценки природоохранной деятельности компании. Использованы методы анализа научной литературы, сравнения и систематизации подходов к раскрытию информации. Работа носит теоретический характер. Авторское предложение состоит в совместном представлении структуры расходов, выполненных мероприятий и их фактических экологических результатов.

В данной работе понятие экологических расходов используется в широком аналитическом смысле: оно объединяет средства, направленные на природоохранную деятельность. Для их анализа отдельно рассматриваются текущие затраты и капитальные вложения. Росстат также публикует сведения о текущих затратах на охрану окружающей среды и инвестициях в основной капитал природоохранного назначения как самостоятельные показатели [3].

Текущие затраты связаны с повседневным выполнением природоохранных работ. К ним можно отнести обслуживание очистного оборудования, оплату соответствующих услуг, лабораторных исследований и контроля состояния окружающей среды. Такие затраты требуются для поддержания работы уже действующей системы охраны окружающей среды.

Капитальные вложения связаны с созданием и модернизацией природоохранных объектов, например строительством очистных сооружений или установкой оборудования для улавливания загрязняющих веществ. Их результат часто проявляется после завершения проекта и начала эксплуатации. Поэтому расходы на реализацию проекта и полученный экологический эффект могут относиться к разным периодам.

Различия между видами затрат представлены в таблице 1. Группировка предназначена для анализа структуры финансирования. Правила признания отдельных операций в бухгалтерском учете определяются применимыми стандартами учета.

Таблица 1

Сравнение текущих затрат и капитальных вложений

Признак	Текущие природоохранные затраты	Капитальные вложения
Назначение	Поддержание действующих природоохранных мероприятий	Создание и модернизация природоохранных объектов
Примеры	Обслуживание очистного оборудования; лабораторный контроль	Строительство очистных сооружений; установка нового оборудования
Срок результата	Связан с выполнением работ в отчетном периоде	Зависит от завершения проекта и ввода объекта
Пояснения в отчете	Виды работ, причины изменения затрат, достигнутые показатели	Цель проекта, стоимость, стадия реализации и ожидаемый эффект

Источник: составлено автором с учетом [1; 3].

Экологические расходы несут в себе информацию, которая позволяет установить направления финансирования природоохранной деятельности. Для пользователя открываются следующие данные: какие средства направлены на поддержание работы оборудования, а какие на финансирование новых проектов. Польза этих данных для руководства раскрывается при планировании бюджета и контроле выполнения мероприятий. Для внешних пользователей они объясняют, как заявленные экологические цели обеспечиваются ресурсами.

Стоит отметить, что денежные показатели необходимо рассматривать вместе с данными о воздействии на окружающую среду. Что касается стандартов GRI (Global Reporting Initiative), то они ориентированы на раскрытие наиболее значимых воздействий организации и способов управления ими [4]. Применительно к расходам – это позволяет поставить вопрос о следующих результатах: какие изменения в выбросах, сбросах или обращении с отходами сопровождают финансируемые мероприятия. При этом указать сумму уже недостаточно.

Связь с финансовой информацией также имеет значение. Стандарт IFRS S1 (International Financial Reporting Standard S1) предусматривает раскрытие рисков и возможностей устойчивого развития, которые способны повлиять на денежные потоки, доступ к финансированию или стоимость капитала [5]. В аналитическом разрезе экологических проектов следует пояснять их финансовое содержание: необходимые вложения, последующие затраты на эксплуатацию и ожидаемые изменения расходов.

Что касается поля проблем в оценке экологических расходов, то можно выделить следующие болевые позиции:

Первая проблема — объединение разных видов затрат в одну сумму. Например, сокращение вложений после завершения строительства очистных сооружений может сопровождаться уже ростом расходов на их обслуживание. Уменьшение общей суммы в таком случае не обязательно означает ослабление природоохранной деятельности. Для формирования более точного вывода требуется рассмотреть состав затрат и состояние проекта.

Вторая проблема связана с изменением цен и масштаба деятельности. Из увеличения стоимости оборудования или услуг следует повышение расходов при прежнем объеме работ. Расширение производства также способно увеличить потребность в природоохранных мероприятиях. В таком случае сравнение расходов разных лет следует сопровождать пояснениями о наиболее существенных причинах изменения, а при необходимости и дополнительной оценкой в сопоставимых ценах.

Третья проблема вытекает из различия сроков финансирования и получения эффекта. Средства могут быть направлены на строительство в текущем году, а сокращение загрязнения ожидается после запуска объекта. В отчете необходимо фиксировать фактическое выполнение работ и ожидаемые результаты. Такой принцип позволяет оценивать ход проекта без позиционирования запланированного улучшения как уже достигнутого.

Отдельное внимание требуется проектам, имеющим несколько целей. Новое производственное оборудование может одновременно увеличивать выпуск и снижать воздействие на окружающую среду. Для включения его стоимости в экологическую отчетность следует объяснить выбранный подход и состав учтенной суммы. В случае, если природоохранная часть вложений не может быть надежно выделена, пользователь должен быть осведомленным об этом ограничении.

По результатам исследования предлагается формировать сведения об экологических расходах в двух взаимосвязанных частях. Первая часть демонстрирует структуру финансирования: текущие затраты и капитальные вложения по основным направлениям природоохранной деятельности, вторая – раскрывает существенные мероприятия и их результаты. Для каждого мероприятия рекомендуется указывать цель, сумму затрат, стадию выполнения и показатель, по которому будет оцениваться эффект.

Такой подход со стороны практического применения можно пояснить на примере очистных сооружений. При их строительстве в отчете отражаются объем вложений и степень готовности объекта. После начала эксплуатации отдельно иллюстрируются затраты на обслуживание и фактические показатели очистки. Для оценки результата требуются сопоставимые данные о качестве сброса до и после запуска с учетом объема производства и других влияющих факторов. Такой пример демонстрирует порядок раскрытия и не представляет результаты обследования конкретной компании.

Сведения об эффективности рекомендуется выражать в натуральных показателях, соответствующих цели мероприятия. Для проекта по обращению с отходами это могут быть объем отходов, направленных на переработку, и изменение объема захоронения. Для проекта по снижению загрязнения воздуха можно фиксировать изменение выбросов конкретных веществ. Универсального показателя результата для всех природоохранных мероприятий не существует.

Проверка данных должна охватывать как суммы, так и пояснения. Стоит сказать, что целесообразно согласовывать сведения финансовых и экологических подразделений, сохранять основания расчета и объяснять изменения состава показателей. Одно и то же вложение, представленное в нескольких разделах отчета, не должно повторно увеличивать итоговую сумму по пути ее дублирования. Если экологический эффект оценен расчетным способом, то следует раскрыть использованные допущения.

Предложение носит методический характер. Хочется отметить, что в работе не давалась оценка эффективности конкретных инвестиций и не измерялось влияние предложенного порядка на решения пользователей. Дальнейшее исследование может быть разработано в ключе сравнения отчетов компаний одной отрасли по трем вопросам: разделены ли виды затрат, даны ли объяснения причин их изменения и отражен ли фактический экологический результат.

Таким образом, раскрытие экологических расходов дополняет информацию о природоохранной деятельности компании и позволяет связать ее с финансовыми решениями. Для анализа рекомендуется раздельно показывать текущие затраты и капитальные вложения, учитывать сроки реализации проектов, изменение цен и масштаб деятельности. Увеличение или уменьшение суммы расходов само по себе не может давать оценку экологической эффективности.

Основной результат исследования — это предложение объединить сведения о структуре финансирования с описанием существенных мероприятий и их фактических результатов. Такой порядок позволяет объяснить, на что направлены средства и какие изменения достигнуты. Его применение способствует более понятному и полному отражению экологических расходов в корпоративной отчетности.

Список источников

1. Алибеков Ш. И., Ибрагимова А. Х. Вопросы ведения экологического учета и составления экоотчетности // Управленческий учет. 2021. № 3. С. 5–12. URL: https://upravuchet.ru/index.php/journal/article/view/478 (дата обращения: 15.10.2026).

2. Санникова И. Н., Семиколенова М. Н. Нефинансовая отчетность: практика формирования и мониторинга ESG-данных // Экономика. Профессия. Бизнес. 2024. № 1. С. 64–71. DOI: 10.14258/epb202409.

3. Федеральная служба государственной статистики. Окружающая среда. Разделы о текущих природоохранных затратах и инвестициях в основной капитал. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/11194 (дата обращения: 09.10.2026).

4. Global Reporting Initiative. GRI 1: Foundation 2021. URL: https://www.globalreporting.org/publications/documents/english/gri-1-foundation-2021/ (дата обращения: 17.10.2026).

5. IFRS Foundation. IFRS S1 General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information. 2023. URL: https://www.ifrs.org/issued-standards/ifrs-sustainability-standards-navigator/ifrs-s1-general-requirements/ (дата обращения: 18.10.2026).

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 370

РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ КУРСАНТОВ ВУЗОВ МВД РОССИИ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ

ЧУРАКОВ АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ
преподаватель (специалист) кафедры физической подготовки
МАСЛОВ РОМАН ВЛАДИМИРОВИЧ
курсант
Нижегородская академия МВД России

Аннотация: Физические качества курсанта вуза МВД России развиваются в ограниченное учебное время, которое ведомственные нормы делят между общей физической подготовкой, спортивными играми и боевыми приемами борьбы. Служба требует одновременного проявления силы, быстроты и выносливости, однако нормы закрепляют только нижние границы часов по разделам и не указывают средства развития отдельных качеств. Цель - обосновать распределение средств и методов развития физических качеств на занятиях с учетом действующих требований МВД России; применены сравнительный и формально-юридический анализ норм, структурный анализ учебного времени и экспертная балльная оценка. Установлено, что общая физическая подготовка служит основой освоения боевых приемов борьбы, а ее минимальная доля в разных программах профессионального обучения заметно различается. Часть учебного времени нормами не распределена. Ее целесообразно направлять на круговую тренировку из прикладных упражнений и на развитие гибкости, которую основные средства подготовки почти не затрагивают. Кафедры физической подготовки могут использовать эти предложения при разработке рабочих программ без увеличения учебного плана.
Ключевые слова: физические качества, курсанты, образовательные организации МВД России, физическая подготовка, общая физическая подготовка, боевые приемы борьбы, круговая тренировка.

THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL FITNESS IN CADETS OF RUSSIAN MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS UNIVERSITIES DURING PHYSICAL TRAINING CLASSES

Churakov Alexander Andreevich,
Maslov Roman Vladimirovich

Annotation: Cadets at universities of the Ministry of Internal Affairs of Russia develop their physical qualities within limited training time. Departmental rules divide this time between general physical training, sports games and combat fighting techniques. Police service requires strength, speed and endurance at the same time. The rules, however, fix only the minimum hours for each part. The aim is to justify how the means and methods for developing physical qualities should be distributed in class under the current requirements. The methods are comparative and formal legal analysis of the rules, structural analysis of training time and expert scoring. General physical training is the basis for mastering combat techniques, but its minimum share differs between programmes. Part of the training time is not assigned by the rules. It can be used for circuit training and for flexibility, which the main training means hardly develop. Physical training departments can apply these proposals without enlarging the curriculum.
Keywords: physical qualities, cadets, educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia,

physical training, general physical training, combat fighting techniques, circuit training.

Приказом МВД России от 2 февраля 2024 г. № 44 утвержден новый Порядок организации подготовки кадров для замещения должностей в органах внутренних дел [5]. В одной из предусмотренных им программ профессионального обучения на физическую подготовку отведено не менее 100 часов, в том числе по общей физической подготовке - не менее 40 часов, по боевым приемам борьбы - не менее 60 часов [5]. Требования к результату тоже меняются: приложение № 12 к Порядку организации прохождения службы изменено с 14 октября 2025 г. приказом МВД России от 28 августа 2025 г. № 620 [4]. Курсант должен выйти на эти требования за счет учебных часов, нижняя граница которых закреплена нормой.

Научная разработка темы неоднородна. М.Л. Куликов и С.В. Науменко рассматривают общую физическую подготовку как основу всей профессионально-прикладной подготовки курсантов [2, с. 201]. В работе А.А. Лазарева с соавторами анализируется влияние спортивных игр на физическую подготовленность курсантов образовательных организаций МВД России [3]; И.А. Сабирова и А.И. Ляпин связывают качество обучения по дисциплинам физического профиля с теоретической подготовкой [7]. Отдельно изучается связь физической подготовленности и академической успеваемости обучающихся [8].

Каждый из авторов оценивает отдельное средство подготовки, и неясным остается, как распределять ограниченные часы между физическими качествами при действующих нормах МВД России. Открыт и вопрос о соотношении разделов: общая физическая подготовка признается основой боевых приемов борьбы, но по минимальному объему часов, как правило, им уступает. При этом одно занятие решает сразу несколько задач (развитие качеств, обучение приемам, подготовка к контрольным упражнениям); поэтому важно подбирать средства, которые воздействуют на несколько качеств одновременно.

Цель статьи - определить, какими средствами и в каком соотношении целесообразно развивать физические качества курсантов вузов МВД России на занятиях по физической подготовке при действующем распределении учебного времени.

Под физическими качествами в теории физического воспитания понимают устойчивые двигательные характеристики человека: силу, быстроту, выносливость, ловкость и гибкость. Для сотрудника полиции они имеют прикладное значение, поскольку проявляются при преследовании, удержании и задержании правонарушителя. Сам перечень, однако, не говорит, какие качества приоритетны на занятиях. Предлагаем авторскую группировку качеств по их служебной функции:

• базовые качества (общая и силовая выносливость, сила) обеспечивают длительное преследование и силовое противоборство;

• к ситуативным отнесены быстрота и ловкость, от которых зависит исход задержания в первые секунды контакта;

• обеспечивающими названы гибкость и координация, снижающие риск травмы при бросках, падениях и страховке.

Позиции авторов по вопросу приоритета расходятся. М.Л. Куликов и С.В. Науменко исходят из того, что освоение боевых приемов борьбы «протекает значительно успешнее на фоне высокого уровня общей физической подготовленности» [2, с. 201]; базовые качества в этой логике предшествуют ситуативным. В исследовании [3] подготовленность курсантов оценивается через спортивные игры, а они развивают прежде всего быстроту и ловкость. Различие касается последовательности: при первом подходе общеразвивающие блоки ставятся в начало курса, при втором игровые средства распределяются по всему курсу.

Уровень качества, измеренный на контрольном занятии, не всегда совпадает с его проявлением в служебной ситуации. Между ними стоит психологическое состояние курсанта; детерминанты тревожности курсантов и слушателей образовательных организаций МВД изучены Я.А. Абрамовым [1]. При высокой тревожности быстрота реакции и точность движения, наработанные в зале, могут снижаться, поэтому ситуативные качества целесообразно развивать в условиях, приближенных к служебным (дефицит времени, внезапная смена партнера или задания).

Иначе распределена физическая подготовка в Вооруженных Силах Российской Федерации. Наставление, утвержденное приказом Министра обороны РФ от 20 апреля 2023 г. № 230, кроме учебных занятий называет такие формы, как «утренняя физическая зарядка», спортивно-массовая работа и тренировка в процессе учебно-боевой деятельности [6]. Нагрузка на качества там рассредоточена. Для вуза МВД России это сопоставление важно: если часов на занятиях недостаточно, развитие базовых качеств переходит во внеаудиторные формы, результат которых преподаватель контролирует лишь косвенно.

Для кафедры физической подготовки отсюда вытекает требование планировать занятие по группам качеств: базовые - с опорой на начало курса, ситуативные - через игры и связки приемов, обеспечивающие - в каждой подготовительной части занятия.

Ориентиром для пропорций между разделами физической подготовки служат нормы Порядка, утвержденного приказом МВД России № 44, для программ профессионального обучения [5]. Общий минимум часов в подпунктах пункта 139 различается; в подпунктах 139.3.2.3 и 139.3.3.3 названа также тактика применения боевых приемов [5]. Спортивные игры выделены внутри общей физической подготовки отдельно. Объем дисциплины в вузе определяется учебным планом (норма задает лишь нижние значения для программ профессионального обучения), поэтому для кафедр ее пропорции служат ориентиром.

Доля общей физической подготовки в минимальном объеме меняется от 30 % в программе Б до 46,7 % в программе В (авторский расчет). При удлинении программы вес смещается к базовым качествам: время на общую физическую подготовку растет быстрее общего объема; минимум по боевым приемам борьбы при этом даже снижается. Такое соотношение согласуется с выводом о первичности общей физической подготовки [2, с. 201].

Итоговый ориентир задает приложение № 12 к Порядку организации прохождения службы, утвержденному приказом МВД России от 1 февраля 2018 г. № 50, - «Квалификационные требования к уровню физической подготовки в отношении отдельных должностей рядового состава, младшего, среднего и старшего начальствующего состава» [4]. Для мужчин требование по подтягиванию на перекладине убывает по графам таблицы от 10 до 3 повторений, причем упражнение приведено с союзом «или», то есть как взаимозаменяемое с другим [4]. Выпускник вуза получает первое специальное звание в молодом возрасте; ориентиром для него, по нашей оценке, служат верхние значения шкалы.

Тем же Порядком ограничены условия: на открытом воздухе практические занятия проводятся при температуре «не выше плюс 30 и не ниже минус 20 градусов при скорости ветра до 10 метров в секунду» (подп. 313.7.1) [5]. В разных регионах одна и та же норма действует по-разному. В Восточно-Сибирском институте МВД России (Иркутск), Омской академии МВД России и Барнаульском юридическом институте МВД России в отдельные зимние дни нижняя граница переводит беговую работу на выносливость в залы и манежи. В Краснодарском университете МВД России то же ограничение может действовать летом и сокращать длительную аэробную нагрузку на открытых площадках.

Норма определяет пропорции и условия, но не говорит, какими средствами внутри отведенных часов развивать каждое качество. Ответ зависит от того, сколько качеств одновременно затрагивает отдельное упражнение.

Спортивные игры, выделенные в Порядке № 44 отдельной строкой [5], по нашей оценке, наиболее экономно развивают быстроту и ловкость. На том же средстве строится анализ подготовленности курсантов в работе А.А. Лазарева и соавторов [3]. Кроме того, игровой метод создает дефицит времени и неопределенность обстановки, в которых ситуативные качества проявляются в форме, близкой к служебной.

Для резерва часов, не закрепленного за разделами, и для подготовительной части занятий предлагаются следующие решения:

• круговая тренировка из шести - восьми прикладных станций (рывок, переноска партнера, удержание, подтягивание) включается в основную часть занятий по боевым приемам борьбы;

• каждое занятие открывает блок упражнений на гибкость продолжительностью ориентировочно 8-10 минут;

• проводить контроль базовых качеств по упражнениям приложения № 12 к Порядку № 50 не только на итоговой аттестации, но и в начале каждого семестра;

• для ситуативных качеств - упражнения с внезапной сменой задания и партнера, учитывающие факторы тревожности курсантов [1].

Наращивать плотность занятий по боевым приемам борьбы можно лишь до определенного предела. Утомление снижает точность техники, и при ранней интенсификации растет риск травм при бросках и падениях. Вводить круговую работу поэтому разумно после освоения базовой техники и формирования общей выносливости: такая последовательность отвечает выводу о первичности общей физической подготовки [2, с. 201]. На первом курсе нагрузка сохраняет преимущественно общеразвивающий характер (бег, гимнастические и силовые упражнения), а комплексные формы расширяются со второго года обучения.

Действие предложенных решений зависит от того, понимает ли курсант назначение нагрузки. И.А. Сабирова и А.И. Ляпин относят теоретическую подготовку к значимым факторам качества обучения по дисциплинам, связанным с физической подготовкой [7]; краткие пояснения о целевом качестве упражнения и приемах самоконтроля утомления могут сопровождать каждый круг.

Если резерв часов будет направлен на круговую и игровую работу, а блок гибкости станет обязательным, к выпуску можно ожидать более ровного профиля подготовленности курсантов по всем группам качеств. Если же залы и манежи не позволят переносить нагрузку в помещения в холодный период, прирост общей выносливости в сибирских вузах окажется ниже, чем в вузах с тёплой зимой.

Таким образом, физические качества курсанта вуза МВД России целесообразно рассматривать по их служебной функции и выделять базовые, ситуативные и обеспечивающие качества. Общая физическая подготовка при этом выступает условием успешного освоения боевых приемов борьбы и определяет последовательность нагрузки в течение курса.

Ведомственные нормы закрепляют минимальные часы по разделам и условия проведения занятий, но оставляют часть времени нераспределенной; с увеличением продолжительности программы доля общей физической подготовки растет. Одинаковые температурные ограничения по-разному сказываются на вузах Сибири и юга страны: в первых страдает зимняя беговая работа, во вторых - летняя длительная нагрузка.

Шире всего качества охватывают круговая тренировка из прикладных упражнений, спортивные игры и боевые приемы в связках, тогда как гибкость основными средствами почти не развивается. Кафедры физической подготовки могут использовать предложенные решения при составлении рабочих программ без увеличения учебного плана: круговую работу в резерве часов, обязательный блок гибкости, семестровый контроль базовых качеств, теоретическое сопровождение нагрузки.

Выводы о направленности средств основаны на экспертной балльной оценке и требуют проверки в педагогическом эксперименте. Перспективными представляются измерение прироста отдельных качеств при круговой организации занятий, изучение связи тревожности с проявлением ситуативных качеств и сопоставление результатов вузов, расположенных в разных климатических условиях.

Список источников

1. Абрамов, Я. А. Детерминанты тревожности курсантов и слушателей образовательных организаций МВД России при занятиях физической подготовкой / Я. А. Абрамов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2025. – № 2(240). – С. 5-12. – EDN GROCWG.

2. Куликов М.Л., Науменко С.В. Общая физическая подготовка курсантов в образовательных организациях МВД России // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. – 2023. – № 2 (98). – С. 201-207.

3. Лазарев А.А., Лопатин И.И., Дыбов В.Е., Третьяков А.А. Анализ влияния спортивных игр на физическую подготовленность курсантов образовательных организаций МВД России // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2024. – № 4 (230). – С. 43-47. [Электронный ресурс]. – Режим до-

ступа: URL: https://uchzapiski.lesgaft.spb.ru/ru/nauka/issue/6a9c213b32807fdbab887251/nomer-4-2024-uchenye-zapiski-universiteta-imeni-p-f-lesgafta/view (20.10.2026).

4. Приказ МВД России от 01.02.2018 № 50 «Об утверждении Порядка организации прохождения службы в органах внутренних дел Российской Федерации» (ред. от 28.08.2025). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://base.garant.ru/71905114/f52b32b623103013c77c8c319c288f45/ (20.10.2026).

5. Приказ МВД России от 02.02.2024 № 44 «Об утверждении Порядка организации подготовки кадров для замещения должностей в органах внутренних дел Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408598469/ (20.10.2026).

6. Приказ Министра обороны Российской Федерации от 20.04.2023 № 230 «Об утверждении Наставления по физической подготовке в Вооруженных Силах Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://vuc.rshu.ru/files/prikaz_ministra_oborony_rf_ot_20_aprelya_2023_g_n_230_ob_utverzhdenii_nastavleniya__compressed.pdf (20.10.2026).

7. Сабирова И.А., Ляпин А.И. Теоретическая подготовка как значимый фактор повышения качества образования по дисциплинам, связанным с физической подготовкой курсантов вузов Министерства внутренних дел России // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. – 2024. – № 2 (102). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://vestnikspbmvd.ru/en/storage/download/159935 (20.10.2026).

8. Храмцов П.И., Разова Е.В., Храмцова С.Н., Кулишенко И.В. Физическая подготовленность и академическая успеваемость обучающихся // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2025. – № 2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u263/upload/uchenye_zapiski_no_2-2025.pdf (20.10.2026).

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

УДК 61

ВЛИЯНИЕ ТАБАЧНОГО ДЫМА НА ЗУБОЧЕЛЮСТНУЮ СИСТЕМУ: МЕХАНИЗМЫ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

ЖУРБЕНКО ВЕРОНИКА АЛЕКСАНДРОВНА
ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии
ТЕРЕХОВА СОФЬЯ ВЛАДИМИРОВНА
студентка 5 курса педиатрического факультета
ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Аннотация: По данным ВОЗ употребление табака является одним из важнейших факторов развития различных заболеваний. В статье приведены данные о влиянии табачного дыма на зубочелюстную систему.
Ключевые слова: табак, влияние курения, зубочелюстная система

IMPACT OF TOBACCO SMOKE ON THE DENTOFACIAL SYSTEM: MECHANISMS AND CLINICAL CONSEQUENCES

Zhurbenko Veronika Aleksandrovna,
Terekhova Sofya Vladimirovna

Abstract: According to WHO data, tobacco use is a major factor in the development of various diseases. This article presents data on the impact of tobacco smoke on the dentofacial system.
Keywords: tobacco, effects of smoking, dentofacial system.

Употребление табака является основной причиной развития различных заболеваний, причём его вред давно вышел за пределы дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Полость рта, как первый барьер, через который табачный дым проникает в организм, подвергается наиболее прямому и продолжительному химическому воздействию. Эпидемиологические данные свидетельствуют о том, что в мире насчитывается около 1,3 миллиарда курильщиков, причём значительная часть из них одновременно подвержена воздействию множества факторов риска развития заболеваний полости рта. Взаимосвязь между здоровьем полости рта и общим состоянием здоровья приобретает всё большее значение, и курение выступает одним из ключевых звеньев, связывающих эти два аспекта.

С точки зрения клинической стоматологии, повреждение зубочелюстной системы, вызванное курением, характеризуется двумя основными особенностями: скрытым характером и кумулятивным эффектом. Секрет заключается в том, что сужение сосудов, вызванное никотином, подавляет признаки воспаления, такие как кровоточивость десен, поэтому фактическая степень повреждения тканей пародонта у курильщиков часто недооценивается при клинических обследованиях. Кумулятивный характер воздействия табака отражается в зависимости "доза-эффект": чем больше количество курящих и чем дольше они курят, тем выше риск потери пародонтальной ткани, костной резорбции и выпадения зубов.

В дыме, образующемся при сгорании табака, содержится более 7000 химических веществ, из которых около 250 признаны вредными, а около 70 — канцерогенными.

Наиболее значимые вредные компоненты, вызывающие повреждение зубочелюстной системы, можно разделить на следующие категории:

1) Никотин — основа никотиновой зависимости, а также мощное сосудоактивное вещество. Никотин активирует симпатическую нервную систему, вызывая сужение периферических сосудов; этот эффект особенно выражен в тканях дёсен. Исследования показывают, что никотин приводит к значительному снижению локального кровотока в деснах, что напрямую нарушает питание тканей пародонта и способность к выведению метаболических отходов. Кроме того, никотин повышает экспрессию никотиновых рецепторов в кератиноцитах слизистой оболочки полости рта, увеличивая количество α5 и α7 субъединиц; это может частично объяснить феномен чрезмерной кератинизации слизистой оболочки полости рта у курильщиков.

2) Углекислый газ обладает сродством к гемоглобину примерно в 200 раз сильнее, чем кислород; в результате образования карбоксигемоглобина способность крови переносить кислород существенно снижается. В тканях пародонта это означает снижение поступления кислорода, подавление метаболической активности фибробластов и остеобластов, а также замедление процесса заживления ран.

3) Полициклические ароматические углеводороды и нитрозамины — важнейшие классы канцерогенных веществ в табаке. Полициклические ароматические углеводороды (например, бензопирен) и табакоспецифические нитрозамины (TSNA) напрямую всасываются через слизистую оболочку полости рта, индуцируют образование аддуктов ДНК, провоцируют генетические мутации и представляют собой начальное событие в развитии рака полости рта.

Вред табака для зубочелюстной системы реализуется посредством двух взаимосвязанных путей. Локальный путь включает прямой контакт вредных веществ из табачного дыма с тканями полости рта: это приводит к окрашиванию поверхности зубов, химическому раздражению и изменению кератинизации слизистой оболочки полости рта, а также к повышению концентрации никотина и кетамина в слюне. Кетамин — основной метаболит никотина; его концентрация в слюне у курильщиков может быть в четыре раза выше, чем в самой слюне. В рамках системного пути вредные вещества через кровоток доставляются в ткани пародонта и челюстную кость, что влияет на иммунный ответ, регуляцию воспаления и баланс костного метаболизма.

Важно отметить, что пассивное курение также является самостоятельным фактором риска развития заболеваний пародонта. Исследования показывают, что пассивное воздействие табачного дыма объясняет 90,4 % вариаций заболеваемости пародонтитом у женщин и 92,5 % — у мужчин; при этом прогностическая ценность такого фактора даже превосходит интенсивность связи с активным курением. Это свидетельствует о том, что не существует «безопасного уровня воздействия» табачного дыма на зубочелюстную систему.

Заболевания пародонта — наиболее значимые с количественной точки зрения заболевания, возникающие в результате воздействия курения на зубочелюстную систему. Хронический пародонтит поражает значительную часть населения мира, при этом курение признано важнейшим фактором риска развития этого заболевания. В литературе указывается, что ни один другой известный фактор не способен сравниться с курением по интенсивности повреждения тканей пародонта.

У курильщиков заболеваемость и степень тяжести заболеваний пародонта значительно выше, чем у некурящих. Систематический обзор показал, что у курильщиков риск развития деструктивного пародонтита в 5–20 раз выше, чем у некурящих; конкретное значение зависит от критериев определения заболевания и уровня воздействия табачного дыма. Для длительно и интенсивно курящих людей риск развития деструктивного пародонтита сопоставим с риском развития рака лёгких.

С точки зрения клинических показателей, у курильщиков наблюдаются более глубокие пародонтальные карманы, более выраженная потеря прикрепления и резорбция альвеолярной кости. Результаты исследований с применением методов визуализации свидетельствуют о том, что высота альвеолярной кости у курильщиков значительно ниже, чем у некурящих, а снижение плотности костной ткани прогрессирует в течение периода наблюдения. В ходе поперечного исследования было установлено, что у курильщиков глубина пародонтальных карманов достигает ≥6.

Вред, наносимый курением тканям пародонта, не достигается за счет изменения поддесневого

микробного сообщества. Большинство исследований единодушно показали, что при соблюдении других условий нет существенной разницы в составе поддесневых бактерий между курильщиками и некурящими. Это означает, что высокая частота заболеваний пародонта у курильщиков обусловлена не размножением специфических патогенных бактерий, а ослаблением защитного механизма организма компонентами табака.

В частности, патологическое воздействие курения на ткани пародонта включает: сужение сосудов, приводящее к снижению притока крови к деснам, что влияет на поступление питательных веществ и инфильтрацию воспалительных клеток; нарушение функции нейтрофилов, снижение фагоцитоза и бактерицидной способности; изменение спектра провоспалительных цитокинов, никотин стимулирует макрофаги, фибробласты и остеобласты продуцировать IL-1β, IL-6, TNF-α, RANKL и различные матриксные металлопротеиназы (MMP-1, MMP-2, MMP-3), эти факторы непосредственно влияют на пролиферацию, дифференцировку и активацию остеокластов, усиливая процесс резорбции кости, опосредованный остеокластами, путем NF-κB; снижение способности к синтезу и восстановлению коллагена, подавление функции фибробластов, а также ослабление способности мембран пародонта к регенерации.

Негативное влияние курения на результаты лечения пародонта является всеобъемлющим и последовательным. Независимо от использования нехирургической наддесневой чистки и поддесневого выскабливания или хирургического лечения, эффективность лечения у курильщиков ниже, чем у некурящих. Долгосрочные исследования неизменно показывают, что безуспешность лечения и рецидивы заболевания в основном наблюдаются в группе курильщиков, и этот вывод не зависит от выбора методов лечения.

Тканям пародонта курильщиков труднее достичь идеальной клинической конечной точки после лечения. Даже при регулярном поддерживающем лечении пародонта курильщики по-прежнему сталкиваются с более высоким риском прогрессирования заболевания. С точки зрения патофизиологии, это отражает фундаментальный ущерб, наносимый табаком способности тканей пародонта к восстановлению: сужение сосудов ограничивает поступление питательных веществ и кислорода, необходимых для заживления, подавляются миграция и пролиферация клеток, а процесс ремоделирования коллагена блокируется. Следовательно, для курящих пациентов с заболеваниями пародонта ожидаемый эффект от традиционного лечения должен быть снижен, и отказ от курения следует рассматривать как обязательную часть лечения пародонта, а не как необязательную вспомогательную рекомендацию.

Влияние курения на внешний вид зубов — одно из наиболее очевидных клинических проявлений. Смолы и продукты сгорания, содержащиеся в табаке, откладываются на поверхности эмали и в дентинных канальцах, в результате чего зубы приобретают жёлтый, коричневый или даже чёрный оттенок. Такое изменение цвета не только ухудшает эстетику, но и проникает в твёрдые ткани зуба, ограничивая эффективность отбеливающих процедур и сокращая их продолжительность. Реставрационные материалы также подвергаются негативному воздействию: ускоряется изменение цвета по краям композитных и керамических реставраций, что приводит к сокращению срока их службы.

Что касается связи между курением и кариесом, то, хотя доказательства не столь однозначны, как в области пародонтита, тенденция очевидна. Курение снижает скорость выработки слюны, ослабляя её способность удалять кариесные бактерии и нейтрализовать кислоты. У курильщиков особенно высок риск развития кариеса на поверхности корня зуба, которая обнажается после рецессии десны. Кроме того, у курильщиков может повыситься частота обнаружения в полости рта стрептококков и молочнокислых бактерий, что дополнительно усиливает микробиологическую основу возникновения кариеса.

Воздействие табака на слизистую оболочку полости рта проявляется в виде ряда характерных изменений. «Нёбо курильщика» (smoker's palate) характеризуется диффузной гиперкератозом твёрдой нёбной слизистой оболочки, приводящей к её серовато-белому изменению и сопровождающейся рассеянными красными пятнами (стоматит). «Меланоз курильщика» (smoker's melanosis) — это пигментация слизистой оболочки полости рта, обусловленная повышенной активностью меланоцитов; чаще всего она наблюдается в области передних зубов — на деснах и слизистой оболочке щёк.

У курильщиков также наблюдается повышение частоты возникновения кандидоза полости рта. Табачный дым изменяет местную иммунную среду слизистой оболочки полости рта, и активность про-

тивогрибковых компонентов в слюне подавляется, создавая условия для чрезмерного размножения кандиды.

Пациенты часто упускают из виду вред, наносимый курением хемосенсорной функции, но его влияние на качество жизни нельзя недооценивать. Химические вещества, содержащиеся в табаке, непосредственно повреждают вкусовые рецепторы и обоняние, что приводит к повышению вкусового порога и снижению способности различать запахи. Курильщики часто жалуются на то, что пища “теряет вкус”, и их восприятие сладости, солености, горечи и кислинки может быть нарушено. Это функциональное нарушение может быть частично восстановлено после отказа от курения, но степень и время восстановления варьируются от человека к человеку.

Негативное воздействие курения на метаболизм челюстей связано с двойным механизмом: усилением костной резорбции и ингибированием костеобразования. На клеточном уровне никотин стимулирует остеобласты и стромальные клетки к выработке RANKL, одновременно повышая экспрессию различных провоспалительных цитокинов и стромальных металлопротеиназ, а также усиливает костную резорбцию, опосредованную остеокластами, посредством сигнального пути NF-κB. В то же время никотин подавляет дифференцировку мезенхимальных стволовых клеток костного мозга в остеобласты и снижает синтез белков костного матрикса, таких как костный морфогенетический белок-2 (BMP-2), коллаген II типа и белок костного моста.

Эксперименты на животных являются прямым доказательством этого. В мышиной модели дефекта нижней челюсти вдыхание табачного дыма или введение никотина значительно задерживали восстановление и регенерацию костных дефектов, что проявлялось в снижении процента регенерированной костной ткани и снижении плотности кости. Что еще более важно, так это то, что внутрибрюшинное введение никотина вызывает дозозависимую потерю альвеолярной кости даже вокруг зубов с неповрежденной тканью пародонта, что позволяет предположить, что воздействие никотина на метаболизм в челюсти не ограничивается прямыми местными эффектами, но также включает центральные или системные механизмы.

У курильщиков значительно повышена восприимчивость к плохому заживлению ран после удаления зуба. Альвеолит — одно из наиболее неприятных осложнений после удаления зуба, которое проявляется в виде отслоения кровяного сгустка в лунке, обнажения костной поверхности и сильной боли. Курение является важнейшим предотвратимым фактором риска развития альвеолита; его механизм включает: эффект отрицательного давления — при вдыхании дыма движения, связанные с сосанием, приводят к ослаблению и отслоению кровяного сгустка в лунке; сужение сосудов — никотин уменьшает местный кровоток, препятствуя стабилизации сгустка и формированию грануляционной ткани; усиление фибринолиза — компоненты табака могут усиливать активность растворения фибрина, ускоряя распад сгустка.

Преимущества отказа от курения проявляются на всех уровнях зубочелюстной системы, а время восстановления зависит от типа ткани. Что касается тканей пародонта, то отказ от курения может предотвратить дальнейшее прогрессирование заболеваний пародонта и улучшить реакцию на лечение пародонта. Несмотря на то, что произошедшую потерю альвеолярной кости трудно полностью обратить вспять, после отказа от курения приток крови к деснам возобновляется, уровень маркеров воспаления снижается, а глубина заживления и степень прикрепления пародонтального мешочка стабилизируются во время поддерживающего лечения.

При поражении слизистой оболочки полости рта меланиновая пигментация неба у курильщиков может постепенно исчезать в течение нескольких месяцев - нескольких лет после отказа от курения. Процесс регресса белых пятен во рту является неполным, но отказ от курения может снизить риск ухудшения состояния.

Улучшение вкусовых и обонятельных функций обычно начинает проявляться в течение нескольких недель после отказа от курения, но полное восстановление может занять несколько месяцев.

Что касается имплантатов, отказ от курения может повысить вероятность успешного сращивания кости и снизить риск воспаления вокруг имплантата.

Вред, наносимый курением зубочелюстной системе, носит системный и многогранный характер,

и его последствия распространяются от твердых тканей зуба до поддерживающих тканей пародонта, слизистых оболочек полости рта, метаболизма костной ткани челюсти и длительного удержания имплантатов. Заболевания пародонта - это область, где курение вызывает наибольшее количество заболеваний полости рта. Риск развития заболеваний у курильщиков возрастает в 5-20 раз, а эффективность лечения значительно ниже, чем у некурящих.

Прогресс в исследовании механизмов выявил биологическую основу ущерба, наносимого курением зубочелюстной системе: сужение сосудов ограничивает способность к восстановлению, иммунные нарушения усугубляют повреждение тканей, дисбаланс костного метаболизма ускоряет всасывание в альвеолярной кости, а канцерогены вызывают генные мутации. Эти механизмы взаимосвязаны, образуя систематическую угрозу здоровью полости рта со стороны курения.

С точки зрения клинической практики интеграция мероприятий по отказу от курения в стандартную стоматологическую помощь — не только моральный долг, но и требование доказательной медицины. Стоматологи обладают уникальным преимуществом в консультировании по отказу от курения: они непосредственно наблюдают за тем, как табак повреждает ротовую полость, и могут наглядно продемонстрировать пациенту пользу отказа от курения. Каждая стоматологическая консультация — это возможность провести мероприятие по отказу от курения, а каждый успешный случай отказа от курения — реальная защита здоровья зубочелюстной системы.

Список источников

1. Алявия О. Т., Нишанова А. А., Гулямова С. П. Влияние курения на секреторную активность слюнных желез // Стоматология. – 2018. – № 4. – С. 74–75.

2. Булгакова А. И., Солдатова Ю. О., Зубаирова Г. Ш. Клиническая характеристика состояния полости рта у лиц с табакозависимостью // Медицинский вестник Башкортостана. – 2014. – Т. 9, № 1. – С. 60–63.

3. Голубь А. А., Чемикосова Т. С., Гуляева О. А. Влияние курения и соматической патологии на минерализующую способность ротовой жидкости // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. – 2009. – № 4. – С. 405–407.

УДК 616.314-002

VITAL PULP THERAPY IN PERMANENT TEETH WITH DEEP CARIES EVIDENCE CASE SELECTION AND CLINICAL LIMITATIONS

ALIREZA YAZDIYAN
high school graduate
Allame Hilli 3 School for Gifted Students (SAMPAD),
Iran

Аннотация: В статье рассматриваются возможности сохранения жизнеспособности пульпы постоянных зубов с глубоким кариесом. Выполнен целевой нарративный обзор клинических рекомендаций, систематических обзоров и рандомизированных исследований. Разграничены селективное удаление кариозных тканей, прямое покрытие пульпы, частичная и полная пульпотомия. Глубина поражения не подменяет диагностику состояния пульпы; выбор лечения зависит также от симптомов, обследования, возможности восстановления зуба и интраоперационных данных. Отдельные исследования показывают благоприятные краткосрочные результаты полной пульпотомии в зрелых зубах с клиническими признаками необратимого пульпита. Однако отсутствие статистически значимых различий с лечением корневых каналов не доказывает эквивалентность методов. Подчёркиваются значение асептики, гемостаза, кальций-силикатных материалов, герметичной реставрации и последующего наблюдения. Сохранение пульпы является обоснованной возможностью для отобранных случаев, а не универсальной заменой эндодонтического лечения. Ограничения доказательств включают неоднородность диагнозов, критериев успеха и сроков наблюдения.
Ключевые слова: глубокий кариес; постоянные зубы; пульпа; витальная терапия; пульпотомия; кальций-силикатные цементы; отбор случаев.

СОХРАНЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПУЛЬПЫ ПОСТОЯННЫХ ЗУБОВ ПРИ ГЛУБОКОМ КАРИЕСЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ОТБОР СЛУЧАЕВ И КЛИНИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Алиреза Яздиян
выпускник средней школы
Школа для одарённых учащихся «Алламе Хилли 3» (САМПАД),
Иран

Abstract:This focused narrative review examines when vital pulp therapy can preserve all or part of the pulp in permanent teeth affected by deep caries. Clinical guidelines, systematic reviews and randomised trials were examined with attention to diagnosis, intervention type, material, outcome definition and follow-up. Selective caries removal, direct pulp capping, partial pulpotomy and full pulpotomy address different clinical situations and should not be treated as interchangeable procedures. Selected trials report favourable short-term outcomes for full pulpotomy in mature teeth with clinical features of irreversible pulpitis. However, absence of a statistically significant difference from root canal treatment does not establish equivalence. Case selection requires assessment of symptoms, clinical and radiographic findings, restorability and intraoperative tissue condition. Asepsis, haemostasis, calcium silicate materials and a durable restoration are important elements of care. Outcomes should include clinical and radiographic assessment over time, rather than pain relief alone.

The evidence supports selective use of pulp-preserving treatment, with explicit discussion of uncertainty and possible subsequent root canal treatment. It does not support routine replacement of root canal treatment in every deeply carious tooth.
Keywords: deep caries; permanent teeth; vital pulp therapy; pulpotomy; pulp capping; calcium silicate cement; case selection.

Introduction

A deeply carious tooth presents two linked challenges: controlling disease and preserving useful tissue. The dentine–pulp complex contributes to tooth defence and sensation, making its preservation a meaningful biological objective [1, с. 458]. The relevant question is which teeth can benefit from pulp-preserving care without compromising disease control. Lesion depth alone cannot answer it.

Review question and evidence selection

This review asks which clinical conditions support vital pulp therapy in permanent teeth with deep caries, and where the evidence limits its use as an alternative to root canal treatment. Mature teeth receive particular attention because pulp preservation is no longer confined to teeth with developing roots. The ESE guideline addresses pulpal and apical disease [2, с. 238], while the 2025 AAPD guideline specifically addresses vital pulp therapy in permanent teeth [3, с. 299–300]. Recommendations are interpreted within their specified populations and procedures.

Targeted searches were conducted on 25 October 2026. Consensus supported paper discovery; web searches directed to PubMed, PubMed Central, professional organisations and publisher or university repositories were used to verify records and retrieve available full texts. Search phrases combined “vital pulp therapy”, “deep caries”, “permanent teeth”, “pulpotomy”, “irreversible pulpitis”, “randomised trial” and “systematic review”. Guideline titles and trial authors were also searched. Selection was purposive, not exhaustive.

Sources were selected to connect caries management, treatment selection and comparative outcomes. They included the international consensus on carious tissue removal [4, с. 58], the 2025 systematic review by Coll and colleagues [5, с. 137], and trials comparing full pulpotomy with root canal treatment [6, с. 624; 7, с. 1]. A material-focused review was considered separately. Bibliographic details and numerical findings were checked against primary publication records and available texts. No clinical data were collected from patients for this article.

For each source, diagnosis, root maturity, intervention, comparator, assessment period and success definition were considered. Single-arm success estimates were distinguished from randomised comparisons. Published certainty assessments were attributed to their source; no independent GRADE rating or new meta-analysis was undertaken. The AAPD guideline and its supporting review share an evidence base and therefore are not independent confirmations.

Different procedures address different tissue states

Deep caries describes the lesion, whereas pulpitis describes the pulp’s clinical condition. Pulp exposure is a further event, not a diagnosis of complete tissue death. The 2025 guideline distinguishes deep lesions with a dentine barrier from extremely deep lesions without a discernible radiographic barrier [3, с. 299–300]. Table 1 separates the principal procedures by the tissue preserved. The distinctions prevent a favourable result for one procedure from being transferred automatically to another.

Table 1 is an author-prepared synthesis of the ESE and AAPD guidance and the clinical review [1–3]. It compares concepts rather than giving a treatment algorithm. For suitable deep lesions, carious tissue removal aims to support a durable restoration while avoiding unnecessary pulpal injury [4, с. 58]. The need to preserve tissue does not remove the need to control disease.

What comparative studies show

Reported success depends on diagnosis, intervention and observation time. Table 2 presents selected findings without combining their denominators. FP denotes full pulpotomy; RCT denotes root canal treatment. The material used and the clinical setting form part of each tested treatment package.

Таблица 1

Pulp preservation and the extent of intervention

Approach	Tissue status and purpose	Important boundary
Selective caries removal / indirect pulp treatment	Avoids exposure while retaining a dentine barrier and preserving the whole pulp	Appropriate diagnosis and an effective restorative seal are essential; this is not intentional pulp exposure.
Direct pulp capping	Places a suitable material directly over an exposure while retaining the pulp	Exposure alone does not establish suitability; the underlying tissue must be capable of healing.
Partial pulpotomy	Removes a limited coronal portion, retaining deeper coronal and radicular pulp	It is a different intervention from capping and from removal of all coronal pulp.
Full pulpotomy	Removes coronal pulp while retaining vital radicular tissue	It preserves part of the pulp, rather than leaving the entire pulp unchanged.
Root canal treatment	Removes pulp tissue and treats the root canal system	It remains necessary or appropriate when vital tissue cannot be retained predictably or other indications prevail.

Таблица 2

Selected clinical evidence and limits of inference

Source and population	Intervention and observation	Finding and qualification
Coll et al. 2025 [5, с. 137] Systematic review	Permanent teeth with normal pulp or reversible pulpitis; several vital pulp procedures	Reported 24-month success ranged from 91% to 97%, without a significant difference between procedures. This does not establish that procedures are interchangeable for every diagnosis.
Taha et al. 2023 [6, с. 624] 60 mature molars with irreversible pulpitis	FP using Biodentine versus RCT; 12 months	27/29 teeth were successful in each group; one case per group did not attend. Promising comparative evidence, with a small sample and limited follow-up.
Zhu et al. 2024 [7, с. 1, 5] 160 molars randomised; 149 assessed at 12 months	FP using iRoot BP Plus versus RCT; 12 months	Clinical success: 97.3% versus 98.6%; radiographic success: 93.3% versus 94.6%. No significant difference was reported; long-term equivalence was not established.

These findings support further consideration of FP in selected mature teeth. They do not justify intentionally exposing every deep lesion, treating a necrotic canal as vital, or assuming that a different clinician, material or case mix will reproduce the same results. The outcome is the product of selection and a complete treatment process, not the name of a procedure alone.

Case selection requires more than a diagnostic label

The term “irreversible pulpitis” can obscure an important distinction: a clinical diagnosis is not a direct map of inflammation throughout every part of the pulp. The ESE guideline discusses the limitations of diagnostic terminology and evaluates symptoms, tests and treatment choices within a broader clinical assessment [2, с. 257–263]. The success of pulpotomy in selected symptomatic teeth is compatible with retention of viable deeper tissue. It does not imply that symptoms are unimportant or that all tissue described as irreversibly inflamed will recover.

Selection begins with whether the tooth can be restored and retained usefully. Pain history, sensibility findings, clinical examination and radiographs contribute different information; none should be replaced by lesion depth alone. Intraoperative assessment adds information about tissue appearance and the ability to obtain haemostasis. A favourable preoperative impression is therefore provisional. Conversely, failure to demonstrate retainable vital tissue changes the therapeutic question from pulp preservation to treatment of the canal system.

Caries removal also depends on the clinical question. Selective removal seeks to avoid exposure in a tooth judged suitable for that strategy [4, с. 58]. Assessment after exposure concerns the condition and treatability of the pulp. The AAPD recommendation for complete removal in certain extremely deep or symptomatic lesions should not be generalised to every deep lesion [3, с. 299–300]. Equally, a recommendation to preserve a dentine barrier should not be interpreted as a reason to ignore signs requiring

further pulpal assessment.

Comparative interpretation requires similar care. A nonsignificant difference in a trial does not prove the treatments equivalent. An equivalence or non-inferiority conclusion requires an appropriate design, a justified margin and adequate precision. High success in a selected sample also differs from effectiveness across routine practice. The clinically useful question is therefore conditional: for a restorable tooth with demonstrable vital tissue, appropriate infection control and follow-up, how credible is preservation compared with the available alternatives?

Materials and procedural quality

Material choice matters, but it cannot compensate for an unsuitable case or an inadequate restoration. Cushley and colleagues evaluated direct pulp capping in mature permanent teeth with carious exposure and reversible pulpitis. Their review favoured mineral trioxide aggregate over calcium hydroxide at one year, with an odds ratio of 2.66 (95% confidence interval 1.46–4.84), while identifying substantial methodological weaknesses [8, c. 556]. That result concerns direct capping in its specified population; it is not a head-to-head comparison of every pulpotomy material or proof of universal superiority for one commercial product.

Calcium silicate cements are supported in contemporary pulp-preserving care [3, c. 299]. Their place should be understood within a sequence of diagnosis, aseptic treatment, assessment and restoration. Handling properties, setting behaviour and potential discoloration may affect suitability in a particular tooth. A favourable material cannot ensure that compromised tissue has been managed correctly. Continued pulp health is the objective, not a radiopaque barrier alone.

The clinical review by Colloc and Tomson emphasises dental-dam isolation, disinfection, magnification where available, haemostasis and an appropriate restoration [1, c. 460–464]. Bleeding provides useful information during treatment but is a surrogate marker rather than a complete histological test. The AAPD guideline associates control within six minutes with greater pulpotomy success, as a conditional recommendation based on low-certainty evidence [3, c. 299]. This should not become an infallible biological threshold independent of the procedure and clinical findings.

Restorative quality is part of the intervention. If bacteria can re-enter through a defective seal, an initially favourable pulp response may not persist. Clinicians also need the competence and facilities to change the treatment plan when findings are unfavourable. Referral, reassessment or root canal treatment may be more appropriate than persisting with a preservation attempt. The least extensive procedure is not always the best choice.

Outcomes follow-up and remaining uncertainty

Pain relief is important to patients, but it is not a complete definition of pulp or tooth health. Evaluation should distinguish clinical symptoms, radiographic findings, need for additional treatment and retention of a functional tooth. The differing clinical and radiographic percentages in the Zhu trial illustrate why the endpoint must be stated [7, c. 1]. A one-year result also should not be presented as a lifetime prognosis. Sensibility responses indicate neural responsiveness and do not directly measure pulpal blood flow; following a full pulpotomy, their interpretation requires particular care.

Discussion with patients should include the intended tissue preservation, the uncertainty of long-term outcomes and the possibility of later root canal treatment. Treatment time, local fees, access and retreatment needs also affect the comparison. Future trials should assess longer follow-up, patient experience and the consequences of failure alongside clinical and radiographic success.

Limitations include purposive selection, no duplicate screening and no independent formal risk-of-bias assessment. Studies differ in diagnosis, material, operator setting and success criteria. Guideline evidence overlaps with the cited reviews, so apparent agreement is not independent replication. These limitations constrain universal success estimates and claims about a single best procedure.

Conclusion

Vital pulp therapy is a credible option for selected permanent teeth with deep caries, including some mature symptomatic teeth. Tissue condition and treatment quality are decisive; long-term comparative outcomes remain uncertain. Root canal treatment remains essential when preservation is unsuitable or unsuccessful. Diagnosis, selection and follow-up should guide decisions rather than lesion depth alone.

References

1. Colloc T. N. E., Tomson P. L. Vital pulp therapies in permanent teeth: what, when, where, who, why and how? // British Dental Journal. 2025. Vol. 238, no. 7. P. 458–468. DOI: 10.1038/s41415-025-8560-3.

2. Duncan H. F., Kirkevang L.-L., Peters O. A. et al. Treatment of pulpal and apical disease: The European Society of Endodontology (ESE) S3-level clinical practice guideline // International Endodontic Journal. 2023. Vol. 56, suppl. 3. P. 238–295. DOI: 10.1111/iej.13974.

3. Coll J. A., Dhar V., Guelmann M. et al. Guideline for Use of Vital Pulp Therapy in Permanent Teeth // Pediatric Dentistry. 2025. Vol. 47, no. 5. P. 299–311. URL: https://www.aapd.org/globalassets/media/policies_guidelines/g_vpt-permanentteeth.pdf (accessed: 25.10.2026).

4. Schwendicke F., Frencken J. E., Bjørndal L. et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal // Advances in Dental Research. 2016. Vol. 28, no. 2. P. 58–67. DOI: 10.1177/0022034516639271.

5. Coll J. A., Dhar V., Guelmann M. et al. Vital Pulp Therapy in Permanent Teeth: A Systematic Review and Meta-Analyses // Pediatric Dentistry. 2025. Vol. 47, no. 3. P. 137–150. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40533920/ (accessed: 25.10.2026).

6. Taha N. A., Abuzaid A. M., Khader Y. S. A Randomized Controlled Clinical Trial of Pulpotomy versus Root Canal Therapy in Mature Teeth with Irreversible Pulpitis: Outcome, Quality of Life, and Patients' Satisfaction // Journal of Endodontics. 2023. Vol. 49, no. 6. P. 624–631.e2. DOI: 10.1016/j.joen.2023.04.001.

7. Zhu L., Liu W., Deng X., Chen Z., Chen J., Qian W. Full pulpotomy versus root canal therapy in mature teeth with irreversible pulpitis: a randomized controlled trial // BMC Oral Health. 2024. Vol. 24. Art. 1231. DOI: 10.1186/s12903-024-05011-0.

8. Cushley S., Duncan H. F., Lappin M. J., Chua P., Elamin A. D., Clarke M., El-Karim I. A. Efficacy of direct pulp capping for management of cariously exposed pulps in permanent teeth: a systematic review and meta-analysis // International Endodontic Journal. 2021. Vol. 54, no. 4. P. 556–571. DOI: 10.1111/iej.13449.

УДК 616.314-002-084

ULTRA PROCESSED FOODS AND DENTAL CARIES IN ADOLESCENTS A CRITICAL REVIEW OF DIETARY PATHWAYS AND PREVENTIVE IMPLICATIONS

BEHNAZ RAJABI NOKANI
graduate of the Allameh Majlesi School, Iran

Аннотация: Рассмотрена связь потребления ультрапереработанных продуктов с кариесом у подростков. Наблюдаемые ассоциации не доказывают независимого влияния переработки. Обсуждаются оценка рациона, смешивающие факторы и ограничения исследований. Профилактические выводы объединяют ограничение свободных сахаров, использование фторсодержащей зубной пасты и доступность здорового питания.
Ключевые слова: кариес; подростки; ультрапереработанные продукты; свободные сахара; профилактика; NOVA.

УЛЬТРАПЕРЕРАБОТАННЫЕ ПРОДУКТЫ И КАРИЕС У ПОДРОСТКОВ КРИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПИЩЕВЫХ ФАКТОРОВ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ

Бехназ Раджабинукани
выпускница школы «Алламех Маджлеси», Иран

Abstract: This critical narrative review examines ultra-processed food consumption and adolescent caries. Selected studies indicate positive associations, without establishing an independent effect of processing. Exposure measurement, confounding and differences in age and outcomes constrain interpretation. Prevention should combine reduced free-sugar exposure, fluoride toothpaste and access to healthier foods. Prospective studies with repeated dietary and clinical measurements are needed to clarify mechanisms and evaluate interventions.
Keywords: dental caries; adolescents; ultra-processed foods; free sugars; prevention; NOVA.

Introduction

Dental caries develops through interactions between dental biofilm, dietary sugars and the balance of mineral loss and repair in tooth tissues. It is a dynamic, multifactorial disease rather than the inevitable result of a single food choice [1]. This matters when interpreting research on ultra-processed foods (UPFs): a broad dietary category may identify an unhealthy pattern without identifying the specific cause of disease.

NOVA classifies foods according to the purpose and extent of processing. Its UPF category includes industrial formulations characterised by ingredients and manufacturing practices that differ from ordinary culinary preparation [2, p. 936]. However, the category does not directly measure free-sugar content, eating frequency or contact with tooth surfaces. A dental interpretation therefore requires both a food-processing perspective and an assessment of established cariogenic exposures.

Evidence reviewed by Moynihan and Kelly supports reducing free sugars to limit caries; the evidence for intake below 10% of energy was stronger than that for a further reduction below 5% [3, p. 8]. The question

addressed here is whether adolescent UPF research adds useful information beyond that established relationship. This review examines associations, competing explanations and prevention implications without assuming that processing itself has a proven independent effect.

Review approach

A targeted literature search was conducted on 25 October 2026 using Consensus, web searches for PubMed-indexed records, publisher pages and reference-linked sources. Queries combined “ultra-processed food”, “dental caries”, “adolescents”, “NOVA”, “sugars” and “cohort”. Adolescent clinical studies were prioritised; broader reviews provided context. Accessible abstracts and full texts were checked against bibliographic records. Selection was purposive, not exhaustive. This is a critical narrative review, with no registered protocol, duplicate screening, new meta-analysis or original participant data.

Dietary pathways and interpretation

NOVA is useful for describing how food systems shape diets, but it is not a dental risk score. Products assigned to the same processing group can differ in sugar content and consumption pattern. Conversely, a food outside the UPF category may still supply free sugars. Food classification and nutrient composition should therefore be recorded separately rather than treated as substitutes [2].

The established biological framework links repeated sugar exposure to acid production within dental biofilm. When demineralisation repeatedly exceeds remineralisation, lesions may develop or progress. Saliva and fluoride modify this process [1]. Applying this framework to UPFs is reasonable when products supply fermentable carbohydrates, but it does not establish that all industrial ingredients or processing steps are cariogenic.

This distinction generates two separate questions. First, does a diet with more UPFs predict a greater burden of caries? Second, would two otherwise comparable diets with equal sugar exposure, eating frequency and preventive care differ because of processing alone? Observational associations can address the first question more readily than the second. Demonstrating a pathway requires measuring its components and establishing their temporal order.

Adolescence also covers different stages of dentition and increasing independence over food choices. Studies at different ages may capture different disease histories. Between-study comparisons should retain distinctions in age, dentition and clinical outcomes rather than combine them under a single adolescent risk estimate. The primary studies summarised below illustrate why these distinctions matter.

Evidence from published studies

Cascaes and colleagues synthesised 42 studies of children and adolescents, with 27 contributing to meta-analysis. They reported positive pooled associations, but their population was not restricted to adolescents. Better-quality evidence was concentrated in cohorts of children younger than six years [4, p. 1370]. Table 1 distinguishes this broad synthesis from adolescent primary evidence.

Table 1

Selected evidence on ultra processed foods and dental caries

Source	Design and population	Reported finding	Critical interpretation
Cascaes et al. [4]	Systematic review; ages ≤19 years; 42 studies, 27 meta-analysed.	Higher exposure was associated with more caries. Age groups, designs and UPF measures varied.	Supports an association across young populations; does not isolate an adolescent processing effect.
da Silva et al. [5]	996 participants from the Pelotas birth cohort; diet at 10–11 years, oral assessment at 12–13 years.	UPF frequency, grams and energy were associated with caries after adjustment.	Earlier dietary assessment strengthens temporal ordering, but cumulative caries is not necessarily incident disease.
Costa et al. [6]	Cross-sectional analysis; 2,515 adolescents aged 18–19 years.	UPF intake was associated with decayed teeth; oral-hygiene indicators entered a mediation model.	A statistical indirect pathway does not establish causal mediation or exclude reverse causation.

The table is a selective comparison, not a complete inventory or formal risk-of-bias rating. Review findings and primary-study findings are not pooled here; any quantitative combination would first require checking study overlap and comparability. No new pooled estimate is calculated.

Appraisal of the adolescent evidence

In the Pelotas study, da Silva and colleagues measured UPF intake using a food-frequency questionnaire with 24 UPF items before the later oral assessment. Adjustment included socioeconomic and demographic variables, dental visits and oral hygiene [5]. Nevertheless, observational adjustment cannot remove unmeasured confounding, and an examination documenting accumulated disease cannot automatically attribute every lesion to the preceding dietary interval. The study supports prediction more strongly than a processing-specific causal explanation.

Costa and colleagues used structural equation modelling to investigate possible pathways involving oral hygiene, muscle mass and bone mineral density [6]. A model can be compatible with the proposed mechanism without proving it. Plaque and gingival bleeding indicators are not identical to directly observed habitual brushing. Cross-sectional measurements also leave the order of diet, hygiene and disease uncertain. These are limitations of causal interpretation, not reasons to discard the association.

The central exposure problem is that UPF consumption can be measured as frequency, grams or the proportion of dietary energy. These measures answer different questions. A large drink and a small snack can contribute very differently to each metric. Food questionnaires developed for nutrient assessment may also lack ingredient or brand details needed for precise NOVA classification. Apparent consistency should therefore be evaluated alongside the precision of exposure measurement.

Geographical concentration is another constraint: both selected adolescent studies were conducted in Brazil [5, 6]. Their findings cannot establish effect sizes for Iranian adolescents. Differences in food formulations, preventive care and social conditions may alter both exposure and susceptibility. A cautious conclusion is that UPF-rich dietary patterns warrant attention in dental prevention; the size and independence of their effects remain context-dependent questions.

Does processing add information beyond sugars

Hancock and colleagues identified five prospective studies of processed sugar- and starch-containing foods in younger populations. Between-meal consumption was associated with greater caries experience, while findings on total consumption were mixed [7, p. 467]. This evidence helps identify eating pattern as a relevant question. It should not be relabelled as direct evidence about NOVA-defined UPFs: processing categories, sugar-and-starch exposure and snacking frequency overlap but are not equivalent.

Free sugars may be part of the pathway linking a UPF-rich diet to disease. If the objective is to estimate the total association of that diet, adjusting for sugar can remove part of the pathway of interest. If the objective is to identify a processing-specific association, measuring and accounting for sugar becomes essential. The analysis must therefore state its target before choosing adjustment variables. Neither an unadjusted association nor persistence after imperfect sugar adjustment settles the causal question.

The same principle applies to oral hygiene and socioeconomic circumstances. Depending on the hypothesised sequence, a variable may be a confounder, mediator or consequence of disease. Routine inclusion in a regression model is not enough to resolve these roles. A future causal analysis should specify the assumed relationships before modelling and should test whether alternative explanations remain plausible.

Several conclusions would exceed the present evidence: that every UPF is equally harmful to teeth; that preservatives or emulsifiers independently cause adolescent caries; that an observed association predicts a fixed number of new lesions; or that replacing one product category necessarily prevents disease. These claims would require more specific measurements or interventions. The value of the current literature is its identification of a potentially relevant dietary pattern and a set of testable explanations.

Implications for prevention

Fluoride-based prevention remains important alongside dietary change. Walsh and colleagues found that fluoride toothpaste prevents caries and that concentration influences its effect [8]. Choice should reflect age, individual risk and professional guidance. The evidence for fluoride does not imply that frequent sugar exposure becomes irrelevant; conversely, better food choices do not remove the need for daily oral care.

Prevention need not wait for every processing-related mechanism to be resolved. The strongest practical dietary message remains reducing free sugars within an adequate diet. WHO recommends intake below 10% of total energy and conditionally suggests a further reduction below 5% [9]. These are free-sugar

targets, not limits on every carbohydrate or a requirement to avoid intact fruit or plain milk. Dietary advice should preserve nutritional adequacy and avoid converting a population recommendation into an unsupported individual guarantee.

In adolescent counselling, a useful discussion can begin with specific routines: sweetened drinks during study, repeated snacking, product ingredients and practical alternatives. Product-level questions are more informative than the instruction to avoid anything packaged. Water instead of a sugary drink is a clearer substitution than replacing a NOVA category without considering its nutritional composition. These are applications of established sugar guidance, not evidence that a UPF-focused counselling programme has already been proven effective [9].

Schools can make healthier options easier to obtain while linking food education to dental prevention. Any proposed programme should evaluate what students actually consume and whether clinical disease changes, rather than relying only on knowledge scores or stated intentions. Access, cost and cultural preferences should be measured locally. Brazilian observational findings alone cannot determine the effectiveness of a school intervention in Iran.

Research priorities and review limitations

The most informative next studies would repeatedly measure diet, document ingredient-based UPF classification and examine new or progressing lesions using consistent clinical criteria. Baseline dental status, fluoride exposure, total free sugars, eating frequency and socioeconomic circumstances should be recorded. Analyses should distinguish the total association of a dietary pattern from any association remaining after its sugar-related pathways are considered.

Intervention studies should describe the actual substitutions offered and measure whether free-sugar exposure changes. A programme that replaces sweetened drinks with water tests a different intervention from one that reduces processing while holding sugars constant. Both may be useful, but their results answer different causal questions. Clinical outcomes and practical feasibility should be considered together.

This review has limitations. The search was targeted and cannot establish completeness; selection and interpretation were not independently duplicated. Some records were accessible only at abstract level, limiting appraisal of their methods. No original formal risk-of-bias assessment or certainty grading was performed. Broad child-and-adolescent reviews provide context but cannot substitute for adolescent-specific evidence. The two primary adolescent examples are geographically concentrated, and no Iranian adolescent estimate is derived. Mechanistic possibilities are separated from demonstrated clinical effects throughout.

Conclusion

Published evidence associates higher UPF consumption with greater caries burden in young populations, including adolescents. It does not yet isolate a causal effect of industrial processing independent of sugars, eating patterns and preventive care. For practice, processing-based advice should complement precise free-sugar guidance and fluoride-based prevention. For research, the priority is clearer exposure measurement and prospective clinical assessment, rather than stronger causal language applied to the same observational associations.

References

1. Pitts N.B., Zero D.T., Marsh P.D. et al. Dental caries // Nature Reviews Disease Primers. 2017. Vol. 3. Article 17030. DOI: 10.1038/nrdp.2017.30.

2. Monteiro C.A., Cannon G., Levy R.B. et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them // Public Health Nutrition. 2019. Vol. 22, No. 5. P. 936–941. DOI: 10.1017/S1368980018003762.

3. Moynihan P.J., Kelly S.A.M. Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines // Journal of Dental Research. 2014. Vol. 93, No. 1. P. 8–18. DOI: 10.1177/0022034513508954.

4. Cascaes A.M., da Silva N.R.J., Fernandez M.S., Bomfim R.A., dos Santos Vaz J. Ultra-processed food consumption and dental caries in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis // British Journal of Nutrition. 2023. Vol. 129, No. 8. P. 1370–1379. DOI: 10.1017/S0007114522002409.

5. da Silva N.R.J., de Camargo M.B.J., dos Santos Vaz J., Correa M.B., Matijasevich A., dos Santos I.S., Cascaes A.M. Ultra-processed food consumption and dental caries in adolescents from the 2004 Pelotas Birth Cohort study // Community Dentistry and Oral Epidemiology. 2023. Vol. 51, No. 6. P. 1180–1186. DOI: 10.1111/cdoe.12851.

6. Costa E.M., de Britto e Alves M.T.S.S., Rudakoff L.C.S. et al. Consumption of ultra-processed foods and dental caries in Brazilian adolescents // Scientific Reports. 2024. Vol. 14. Article 26170. DOI: 10.1038/s41598-024-75813-3.

7. Hancock S., Zinn C., Schofield G. The consumption of processed sugar- and starch-containing foods, and dental caries: a systematic review // European Journal of Oral Sciences. 2020. Vol. 128, No. 6. P. 467–475. DOI: 10.1111/eos.12743.

8. Walsh T., Worthington H.V., Glenny A.M., Marinho V.C.C., Jeroncic A. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries // Cochrane Database of Systematic Reviews. 2019. Issue 3. Article CD007868. DOI: 10.1002/14651858.CD007868.pub3.

9. World Health Organization. Guideline: sugars intake for adults and children. Geneva: World Health Organization, 2015. ISBN 978-92-4-154902-8. URL: https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028 (accessed 25.10.2026).

© Б. Раджабинукани, 2026

УДК 616.314.17-008.1:616.379-008.64

NONSURGICAL PERIODONTAL THERAPY AND GLYCAEMIC CONTROL IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES A CRITICAL REVIEW OF CLINICAL EVIDENCE

LEILA SAEIDIRAD
A high school graduate
Zeynabieh Secondary School,
Iran

Аннотация: В статье рассматривается влияние нехирургической терапии пародонтита на гликемический контроль у взрослых с сахарным диабетом 2 типа. Выполнен целевой нарративный обзор рандомизированных исследований, систематических обзоров и клинических рекомендаций. Основной показатель — гликированный гемоглобин HbA1c. Совокупные данные поддерживают умеренный гликемический эффект пародонтологического лечения, однако отдельные исследования дают разные результаты. Крупное многоцентровое исследование выявило улучшение состояния пародонта без значимого снижения HbA1c. Положительный результат другого исследования получен при интенсивной программе, допускавшей хирургическое вмешательство, и не может полностью приписываться нехирургической терапии. Различия вмешательств и сроков наблюдения ограничивают сопоставление результатов. Снижение HbA1c не доказывает уменьшения осложнений диабета. Пародонтологическая помощь рассматривается как часть комплексного ведения пациента; дополнительные антимикробные средства требуют отдельной оценки доказательств и безопасности.
Ключевые слова: пародонтит; сахарный диабет 2 типа; нехирургическая терапия; гликемический контроль; HbA1c; доказательная стоматология; нарративный обзор.

НЕХИРУРГИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ ПАРОДОНТИТА И ГЛИКЕМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА КРИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР КЛИНИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Лейла Саидирад
выпускница средней школы
Средняя школа «Зейнабиех»,
Иран

Abstract: This focused narrative review examines whether nonsurgical periodontal therapy improves glycaemic control in adults with type 2 diabetes and periodontitis. Randomised trials, systematic reviews and clinical guidance were identified through targeted searches and assessed with attention to intervention content, comparators, follow-up and outcome definitions. HbA1c was the principal metabolic outcome. Pooled evidence supports a modest average glycaemic benefit from periodontal treatment, but individual trials differ. A large multicentre trial found periodontal improvement without a significant HbA1c benefit, whereas a positive intensive-treatment trial allowed periodontal surgery. The latter therefore does not isolate the effect of nonsurgical treatment alone. Differences in treatment packages and follow-up constrain direct comparisons, and overlapping reviews should not be counted as independent confirmation. HbA1c changes do not establish

fewer diabetic complications. Periodontal care belongs within coordinated diabetes management; antimicrobial adjuncts require separate assessment. This is a critical narrative review, not a new meta-analysis.
Keywords: periodontitis; type 2 diabetes; nonsurgical periodontal therapy; glycaemic control; HbA1c; evidence-based dentistry; narrative review.

Introduction

The World Health Organization recognises a reciprocal link between diabetes and periodontal disease [1]. This raises a question for dentistry and medicine: does periodontal treatment improve glycaemic control alongside oral health? Association alone cannot answer this intervention question.

Review question and approach

The review asks whether nonsurgical periodontal treatment, compared with no active treatment, delayed treatment or usual periodontal care, improves HbA1c in adults with both type 2 diabetes and periodontitis. HbA1c represents glycation of haemoglobin and reflects glycaemic exposure over preceding months. Periodontal outcomes, adverse events and the duration of any benefit are considered alongside this metabolic endpoint. The EFP–IDF consensus provides the clinical context [2, с. 138], while the EFP guideline defines periodontal treatment as a staged process that includes risk-factor management and reassessment [3, с. 17].

Targeted searches were performed on 25 October 2026 using Consensus for paper discovery and web searches directed to PubMed, PubMed Central, Cochrane and publisher or university repositories. Search phrases combined “periodontal therapy”, “nonsurgical”, “type 2 diabetes”, “HbA1c” and “randomised trial” or “systematic review”. Trial names and recent reviews were also searched. Bibliographic details and numerical findings were checked against primary records and available full texts. The search was purposive, not exhaustive.

The central evidence comprised the 2022 Cochrane review [4, с. 1–2], the Diabetes and Periodontal Therapy Trial, or DPTT [5, с. 2523], the intensive-treatment TASTE trial [6, с. 954] and a 2025 meta-analysis [7, с. 1]. These sources were selected to examine both pooled benefit and discordant trial findings. Additional sources addressed mechanisms, adjuncts and periodontal response.

For each central source, the comparison, participant population, intervention components, follow-up and HbA1c estimate were examined. Nonsurgical instrumentation was distinguished from programmes allowing surgery or additional agents. Reported estimates were not recalculated or pooled. No independent formal risk-of-bias assessment or GRADE rating was undertaken; certainty assessments are attributed to the original reviews. Reviews and their component trials were treated as overlapping evidence.

Biological rationale and outcome interpretation

Periodontitis involves inflammatory destruction of the supporting tissues of teeth. The proposed connection with diabetes includes altered inflammatory signalling, oxidative stress and immune responses. The EFP–IDF consensus discusses cytokines including interleukin-1β, interleukin-6 and tumour necrosis factor-α within this relationship [2, с. 138]. These mechanisms support biological plausibility, but do not determine the size of an individual benefit or establish equal systemic effects across protocols.

A biomarker analysis within DPTT is informative. Geisinger and colleagues studied samples from 475 participants with six-month data and found no significant between-group treatment differences in the measured serum inflammatory biomarkers [8, с. 900]. This result cautions against assuming that a local periodontal response must produce a detectable systemic inflammatory change. Because the analysis comes from the same trial as DPTT, it is mechanistic follow-up, not a separate replication of its clinical result.

Outcome definitions also matter. Probing depth, attachment level and bleeding describe periodontal status; HbA1c describes glycaemic exposure. Improvement in one domain does not logically require improvement in the other. A trial can therefore demonstrate worthwhile dental benefit while failing to show the hypothesised metabolic effect. Such a result tests a particular additional claim about treatment, rather than invalidating the oral-health purpose of care.

HbA1c changes should be expressed in percentage points when absolute differences are reported. A change from 8.0% to 7.6%, for example, is a reduction of 0.4 percentage points; it is not a relative reduction of

0.4%. This illustrative calculation is not a trial finding. Furthermore, an HbA1c difference is a laboratory outcome. Claims about preventing renal, retinal or cardiovascular complications require direct evidence on those outcomes. They cannot be inferred simply by transferring the results of a short periodontal trial to long-term diabetes prognosis.

Comparison of the central evidence

Table 1 summarises the principal comparisons. Confidence intervals are reproduced as reported; the underlying analyses and treatment packages are not identical. “pp” denotes absolute HbA1c percentage points, and CI denotes confidence interval.

Таблица 1

Selected evidence on periodontal treatment and HbA1c

Source and design	Comparison and follow-up	Main finding and interpretive limit
Simpson et al. 2022 [4, c. 1–2] Cochrane review; 35 trials, 3,249 randomised participants	Subgingival instrumentation, sometimes with adjuncts or surgery, versus no active treatment/usual care	At 3–4 months: −0.43 pp (95% CI −0.59 to −0.28), 30 trials, 2,443 participants. Moderate-certainty evidence. This is not a pure instrumentation-only estimate.
Engebretson et al. 2013 [5, c. 2523] DPTT; 514 participants	Scaling/root planing, chlorhexidine and supportive care versus delayed treatment; 6 months	Reported adjusted difference −0.05 pp (95% CI −0.23 to 0.12; p = 0.55). Periodontal measures improved; a glycaemic benefit was not demonstrated.
D’Aiuto et al. 2018 [6, c. 954] TASTE; 264 participants	Intensive periodontal programme, allowing surgery, versus supragingival care; 12 months	Adjusted HbA1c 0.6 pp lower with intensive care (95% CI 0.3–0.9). A treatment-package effect, not an isolated nonsurgical effect.
Umezaki et al. 2025 [7, c. 1] Meta-analysis; 11 studies	Periodontal treatment versus control; 3- and 6-month assessments	At 3 months: −0.64 pp (95% CI −0.96 to −0.32), I^2 = 73%. Short-term benefit with substantial inconsistency; overlapping evidence must be recognised.

The studies address related but different questions. Their contrast supports examining precisely what treatment was delivered before interpreting the direction or size of the reported HbA1c effect.

Why apparently conflicting findings can coexist

The pooled average and a single trial answer different questions. A meta-analysis estimates an average across its eligible comparisons; a trial estimates the effect of its assigned protocol in its recruited population. Neither logically guarantees that every protocol or patient will show the average effect. DPTT is particularly important because it enrolled participants across five centres and restricted baseline HbA1c to 7% to less than 9% [5, c. 2523]. Its null metabolic result should remain visible in a balanced interpretation.

Treatment content is a second distinction. The TASTE programme permitted corrective surgery and repeated supportive treatment, whereas DPTT tested a nonsurgical protocol [5, c. 2523; 6, c. 954]. Their different results cannot establish that surgery caused the difference: this would require a direct comparison designed to isolate that component. They also cannot establish that a shorter or less intensive intervention will reproduce the positive result. The relevant unit of inference is the assigned programme, including its maintenance and comparator.

Duration is a third issue. In the Cochrane review, the six-month estimate was −0.30 percentage points (95% CI −0.52 to −0.08); its twelve-month estimate came from one trial [4, c. 2]. Longer follow-up therefore does not automatically mean broader replication. Moreover, the adjusted estimate from a particular trial need not equal the unadjusted difference between its final group means. Both adjustment and outcome definition should be retained when reporting results.

Recent synthesis does not remove these distinctions. Umezaki and colleagues reported a six-month estimate of −0.33 percentage points, with a confidence interval from −0.65 to −0.01 [7, c. 1]. That interval leaves uncertainty about the magnitude even though it excludes zero. Its review overlaps with earlier evidence, so agreement between reviews should not be counted as multiple independent experiments. Differences in eligibility, treatment content and follow-up may explain different pooled estimates without requiring one review to be dismissed. The useful question is which estimate most closely matches the clinical comparison being considered.

Adjunctive treatments and safety

The question of adding an antimicrobial agent differs from the question of providing periodontal treatment at all. In the first comparison, both groups usually receive instrumentation; the estimated effect is the incremental contribution of the adjunct. It would be misleading to combine that estimate with a treatment-versus-no-treatment effect as though they described interchangeable choices. The distinction matters when several agents and delivery methods are included.

Oliveira and colleagues evaluated local antimicrobial adjuncts in a network meta-analysis of ten randomised trials. They judged the HbA1c evidence for promising local agents to be of low certainty [9, c. 86]. In one comparison, the doxycycline estimate had a confidence interval crossing zero. A favourable ranking or point estimate is consequently insufficient to establish a reliable metabolic benefit. Network comparisons also depend on the comparability of the populations and protocols linking the treatments.

The EFP guideline advises against routine systemic antibiotics as an adjunct to subgingival debridement because individual and public-health harms must be considered, while allowing selected indications [3, c. 33]. This recommendation concerns systemic antibiotics; it should not be treated as a direct verdict on every local formulation. Conversely, low-certainty findings for local products cannot justify routine systemic antibiotic use to lower HbA1c. Each route and agent needs its own benefit–harm assessment.

Safety reporting is another limitation of the metabolic evidence. The Cochrane review noted that adverse effects were not evaluated in most included studies [4, c. 2]. Absence of reported harm is therefore weaker evidence than systematic collection showing comparable event rates. The practical interpretation is to retain established periodontal indications and professional assessment, rather than intensifying treatment solely in pursuit of a laboratory target. A useful research report should describe adverse events, treatment burden and patient experience alongside glycaemic and periodontal changes.

Implications and limitations

Oral benefit remains central even when HbA1c does not change. A 2026 systematic review by Weijdijk and colleagues found, with moderate certainty, no significant difference in periodontal treatment response between patients with and without diabetes for the outcomes examined [10, c. 321]. This addresses periodontal response, not proof of a glucose-lowering effect. It reinforces the need to discuss these outcomes separately when explaining the purpose of care.

Coordinated management is more defensible than promising a particular metabolic response. The EFP guideline includes support for diabetes control within periodontal treatment [3, c. 21]. Communication between dental and medical teams can clarify current treatment, relevant metabolic information and follow-up needs. For patients, an accurate message is that periodontal disease warrants assessment and treatment for oral health, while a possible additional glycaemic benefit does not replace diabetes care. The individual medical plan remains the responsibility of the treating clinicians.

This review has limitations. Source selection was purposive and may have missed relevant trials. It did not use duplicate screening, a registered protocol or an independent formal appraisal of every study. The underlying evidence also varies in intervention content, baseline metabolic status, comparison care and follow-up. Overlapping trials and question-specific certainty ratings limit claims about an optimal protocol or guaranteed response. Complications, treatment burden and adherence require assessment beyond short-term HbA1c.

Conclusion

Periodontal care belongs within comprehensive management of adults with type 2 diabetes and periodontitis. Pooled glycaemic benefit should be interpreted alongside a substantial null trial and positive evidence from a programme allowing surgery. Its magnitude and durability remain uncertain for a uniform nonsurgical protocol. Separating oral outcomes, HbA1c and diabetic complications supports more accurate interdisciplinary care.

References

1. World Health Organization. Oral health. 17 March 2025. URL: https://www.who.int/news-room/fact-

sheets/detail/oral-health (accessed: 25.10.2026).

2. Sanz M., Ceriello A., Buysschaert M. et al. Scientific evidence on the links between periodontal diseases and diabetes: Consensus report and guidelines of the joint workshop on periodontal diseases and diabetes by the International Diabetes Federation and the European Federation of Periodontology // Journal of Clinical Periodontology. 2018. Vol. 45, no. 2. P. 138–149. DOI: 10.1111/jcpe.12808.

3. Sanz M., Herrera D., Kebschull M. et al. Treatment of stage I–III periodontitis—The EFP S3 level clinical practice guideline // Journal of Clinical Periodontology. 2020. Vol. 47, suppl. 22. P. 4–60. DOI: 10.1111/jcpe.13290.

4. Simpson T. C., Clarkson J. E., Worthington H. V. et al. Treatment of periodontitis for glycaemic control in people with diabetes mellitus // Cochrane Database of Systematic Reviews. 2022. No. 4. Art. CD004714. DOI: 10.1002/14651858.CD004714.pub4.

5. Engebretson S. P., Hyman L. G., Michalowicz B. S. et al. The effect of nonsurgical periodontal therapy on hemoglobin A1c levels in persons with type 2 diabetes and chronic periodontitis: a randomized clinical trial // JAMA. 2013. Vol. 310, no. 23. P. 2523–2532. DOI: 10.1001/jama.2013.282431.

6. D'Aiuto F., Gkranias N., Bhowruth D. et al.; TASTE Group. Systemic effects of periodontitis treatment in patients with type 2 diabetes: a 12 month, single-centre, investigator-masked, randomised trial // The Lancet Diabetes & Endocrinology. 2018. Vol. 6, no. 12. P. 954–965. DOI: 10.1016/S2213-8587(18)30038-X.

7. Umezaki Y., Yamashita A., Nishimura F., Naito T. The role of periodontal treatment on the reduction of hemoglobinA1c, comparing with existing medication therapy: a systematic review and meta-analysis // Frontiers in Clinical Diabetes and Healthcare. 2025. Vol. 6. Art. 1541145. DOI: 10.3389/fcdhc.2025.1541145.

8. Geisinger M. L., Michalowicz B. S., Hou W. et al. Systemic inflammatory biomarkers and their association with periodontal and diabetes-related factors in the Diabetes and Periodontal Therapy Trial, a randomized controlled trial // Journal of Periodontology. 2016. Vol. 87, no. 8. P. 900–913. DOI: 10.1902/jop.2016.150727.

9. Oliveira D. M. S. L. de, Souza A. L. M. de, Nogueira Filho G. R., Martins-Pfeifer C. C., Stefani C. M. Efficacy of adjunctive local antimicrobials to non-surgical periodontal therapy in pocket reduction and glycemic control of patients with type 2 diabetes: a network meta-analysis // Current Diabetes Reviews. 2025. Vol. 21, no. 7. P. 86–102. DOI: 10.2174/0115733998320667240805045742.

10. Weijdijk L. P. M., Thomassen T. M. J. A., de Keyzer N. C. et al. The effect of diabetes on outcomes of non-surgical periodontal therapy: a systematic review with a meta-analysis and trial sequential analysis // International Journal of Dental Hygiene. 2026. Vol. 24, no. 2. P. 321–352. DOI: 10.1111/idh.70003.

UDC 616.314-002-084

CARIES PREVENTION AWARENESS AND SELF REPORTED ORAL HEALTH HABITS AMONG UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS

DONYA PASHANGPOUR
grade 12 student
Shahid Seyyed Javad Sharafat (1) School,
Iran

Abstract: This descriptive cross-sectional study examined self-reported awareness of dental caries prevention and oral health habits among 60 volunteer upper secondary school students aged 15–18 years. An anonymous paper questionnaire included six awareness items and five questions about oral health habits. Aggregate response counts were analysed using frequencies and percentages. Most respondents affirmed that regular toothbrushing helps prevent caries (93.3%), while 75.0% affirmed awareness of the preventive role of fluoride toothpaste. Fewer than half reported brushing at least twice daily (48.3%), and 16.7% reported daily flossing. Preventive dental attendance in the preceding 12 months was reported by 26.7%. The difference between awareness of toothbrushing benefits and reported twice-daily brushing was 45.0 percentage points at the group level. These findings describe a contrast between reported awareness and preventive habits, but do not establish an individual-level association or a causal relationship. Volunteer sampling, positively framed questions, self-reporting and the absence of clinical examination limit interpretation. Practical school education may usefully combine clear preventive messages with skills demonstrations and support for daily routines. Its effectiveness would require separate evaluation.
Keywords: dental caries; adolescents; self-reported awareness; oral health habits; school survey; prevention.

ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ О ПРОФИЛАКТИКЕ КАРИЕСА И О СВОИХ ПРИВЫЧКАХ СЛЕДИТЬ ЗА ГИГИЕНОЙ ПОЛОСТИ РТА

Донья Пашангпур
ученица 12 класса
Школа Шахида Сейеда Джавада Шарафата (1),
Иран

Introduction

Dental caries is a preventable oral disease with consequences that can extend beyond the mouth. Pain and difficulty eating or sleeping can interfere with everyday activities. The World Health Organization identifies free sugars in foods and drinks as a major risk factor for caries [1]. For adolescents, understanding prevention is relevant to routines that increasingly depend on their own choices.

Prevention involves more than remembering that teeth should be cleaned. A Cochrane review supports the caries-preventive role of fluoride toothpaste, while also showing that concentration matters [2]. The American Dental Association recommends brushing twice daily for two minutes with fluoride toothpaste [3]. Awareness of these recommendations, reported frequency of brushing and actual cleaning effectiveness are distinct measures. A questionnaire can describe the first two, but cannot establish the third without additional assessment.

School-based research also indicates that knowledge and clinical outcomes should not be treated as interchangeable. Nguyen and colleagues followed 462 Vietnamese adolescents for six months. Their educational programme improved knowledge, reported behaviours and oral hygiene, but did not demonstrate improvement in caries or gingivitis over that period [4]. In Iran, Taheri and colleagues reported improvements in knowledge, practices and related outcomes after a structured intervention among younger female secondary school students [5]. Neither study establishes what an older, mixed-sex school sample will report, but both support examining education alongside everyday behaviour.

A small school survey can identify topics for local discussion without claiming to measure disease prevalence. The present study therefore aimed to describe awareness of caries prevention and self-reported oral health habits among 60 upper secondary school students. Its specific objectives were to identify less frequently affirmed awareness items, describe preventive routines and compare selected awareness and habit percentages at the group level. The study did not test whether greater individual knowledge caused better habits or whether any behaviour reduced caries in these respondents.

Materials and methods

The study used a descriptive cross-sectional design in one secondary school or educational complex in Iran. Sixty students participated voluntarily. The sample included 21 students in Grade 10, 20 in Grade 11 and 19 in Grade 12. Ages ranged from 15 to 18 years; the reported mean was approximately 16.6 years. No probability sampling procedure or population-based sample-size calculation was reported.

A paper questionnaire was distributed in person at school. Before completion, the study purpose was briefly explained. Participation was voluntary and questionnaires contained no names. School and parental permission were reported as obtained. No clinical examination, treatment or biological sampling formed part of the survey. Institutional ethics committee approval is not claimed in this report.

Six awareness questions used “yes”, “no” and “do not know” response options. They addressed regular brushing, fluoride toothpaste, frequent sugar consumption, interdental cleaning, dental check-ups without pain and sugary carbonated drinks. Because several questions asked whether respondents knew a preventive message, and all statements were positively framed, affirmative responses were interpreted as self-reported awareness rather than a validated test of knowledge. No psychometric validation was available for this questionnaire.

Five habit questions addressed brushing frequency, flossing frequency, between-meal sugary food or drink consumption, dental attendance during the preceding 12 months and replacement of the toothbrush approximately every three months. Each item was analysed separately. The attendance categories were treated as mutually exclusive reported reasons, rather than a complete record of every dental visit.

Analysis used aggregate counts, with 60 as the denominator for every item. All supplied response distributions totalled 60. Percentages were rounded to one decimal place; rounding may produce totals of 99.9% or 100.1%. Percentage-point differences were calculated from unrounded proportions. Individual records were unavailable, so correlations, subgroup comparisons, reliability coefficients and significance tests were not calculated. No composite knowledge score or clinical caries measure was assigned.

Results

The sample was distributed across all three upper secondary grades, with similar numbers of girls and boys (Table 1). No age standard deviation could be calculated from the available summaries.

Table 1

Participant characteristics

Characteristic	n	%
Grade 10	21	35.0
Grade 11	20	33.3
Grade 12	19	31.7
Girls	31	51.7
Boys	29	48.3

Affirmative awareness ranged from 75.0% for fluoride toothpaste to 93.3% for regular brushing (Table 2). For fluoride, 15 students (25.0%) answered “no” or “do not know”; for interdental cleaning, 13 (21.7%) did so. These were the two least frequently affirmed items.

Table 2

Self reported awareness of caries prevention

Question topic	Yes n (%)	No n (%)	Do not know n (%)
Regular brushing helps prevent caries	56 (93.3)	2 (3.3)	2 (3.3)
Fluoride toothpaste helps prevent caries	45 (75.0)	6 (10.0)	9 (15.0)
Frequent sugary foods and drinks increase caries risk	52 (86.7)	4 (6.7)	4 (6.7)
Interdental cleaning or flossing helps prevent caries	47 (78.3)	7 (11.7)	6 (10.0)
Dental check-ups are useful without toothache	49 (81.7)	6 (10.0)	5 (8.3)
Sugary carbonated drinks can increase caries risk	51 (85.0)	5 (8.3)	4 (6.7)

Self reported oral health habits

Twice-daily brushing was reported by 29 students (48.3%) and daily flossing by 10 (16.7%). Table 3 presents all response categories.

Table 3

Reported habits and dental attendance

Habit	Response	n	%
Toothbrushing	At least twice daily	29	48.3
	Once daily	24	40.0
	Less than once daily	5	8.3
	Rarely or never	2	3.3
Flossing	Daily	10	16.7
	Several times per week	15	25.0
	Occasionally	24	40.0
	Never	11	18.3
Between-meal sugar	Daily	18	30.0
	Several times per week	25	41.7
	Rarely	15	25.0
	Never	2	3.3
Dental attendance in past 12 months	Preventive check-up	16	26.7
	Pain or a dental problem	21	35.0
	Previous treatment or follow-up	8	13.3
	No visit	15	25.0
Toothbrush replacement about every three months	Always or usually	32	53.3
	Sometimes	19	31.7
	Rarely or never	9	15.0

Forty-five students (75.0%) reported a dental visit for any listed reason. Daily between-meal sugar consumption was reported by 18 (30.0%). These items do not establish treatment need or dietary quantities.

Discussion

The main descriptive finding was a contrast between widely affirmed preventive messages and less

consistently reported habits. Awareness that regular brushing helps prevent caries was reported by 56 students, whereas 29 reported brushing at least twice daily: a group-level difference of 45.0 percentage points. Similarly, 47 affirmed the interdental-cleaning item and 10 reported daily flossing, a difference of 61.7 percentage points. These comparisons involve related but differently worded questions. They cannot identify which aware respondents did or did not practise the corresponding behaviour.

Knowing that “regular brushing” is beneficial does not establish knowledge of the twice-daily recommendation. Future questionnaires should separately test knowledge of frequency, duration and fluoride use. Reported frequency alone cannot establish technique or fluoride exposure [2, 3].

The fluoride item had the lowest affirmative response, suggesting a useful topic for clarification. However, the survey did not ask whether respondents actually used fluoride toothpaste. It would therefore be incorrect to estimate fluoride toothpaste use from this awareness item. Likewise, reported sugar frequency does not quantify portion size, total free-sugar intake or an individual student’s caries risk [1].

The interdental-cleaning finding requires particular caution. Awareness of interdental cleaning and reported flossing are not identical: other devices were not recorded. Moreover, a Cochrane review found low- to very low-certainty evidence for several interdental-cleaning outcomes, with no included trials assessing interproximal caries [6]. The present affirmative answer should consequently be described as recognition of a preventive message, rather than proof of scientifically accurate understanding or a demonstrated caries-preventive effect of flossing in this sample.

Published interventions [4, 5] support considering practical education, but its effectiveness in this school remains untested.

Implications for school education

A short programme developed with a dental professional could explain fluoride toothpaste, demonstrate twice-daily brushing for two minutes and discuss reducing frequent sugary snacks and drinks [1–3]. Interdental-cleaning advice should reflect individual needs. Students could plan a convenient daily routine and discuss practical barriers, without assuming that particular barriers occurred in this sample.

A subsequent evaluation should document programme delivery and repeat clearly defined measures. Anonymous linked records could identify individual changes. Clinical outcomes would require qualified examiners and suitable permissions. Improved questionnaire responses alone would not demonstrate reduced caries.

Limitations

The sample consisted of 60 volunteers from one educational setting and cannot represent all adolescents. The number invited and the response rate were unavailable. Self-reporting is susceptible to recall and socially desirable answers. Positively framed awareness questions may encourage agreement and were not a validated knowledge test. The sugar questions overlapped, and the interdental-cleaning awareness item was broader than the flossing behaviour item. Aggregate data prevented individual-level analyses. The approximate mean age was reported rather than independently recalculated, and the collection date was not available for this report. No dental examination was performed. These limitations preclude causal inference, estimates of caries prevalence and claims about individual adherence.

Conclusion

Reported preventive awareness was common among these 60 respondents, while twice-daily brushing and daily flossing were less frequent. The findings support practical school education, but cannot explain the differences. Future research should use tested questions, individual-level records and clinical measures where appropriate.

References

1. World Health Organization. Sugars and dental caries [Electronic resource]. 14 August 2025. URL: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sugars-and-dental-caries (accessed 25.10.2026).

2. Walsh T., Worthington H.V., Glenny A.M., Marinho V.C.C., Jeroncic A. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries // Cochrane Database of Systematic Reviews. 2019. Issue

3. Article CD007868. DOI: 10.1002/14651858.CD007868.pub3.

3. American Dental Association. Toothbrushes [Electronic resource]. URL: https://www.ada.org/resources/ada-library/oral-health-topics/toothbrushes (accessed 25.10.2026).

4. Nguyen V.T.N., Zaitsu T., Oshiro A., Tran T.T., Nguyen Y.H.T., Kawaguchi Y., Aida J. Impact of School-Based Oral Health Education on Vietnamese Adolescents: A 6-Month Study // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021. Vol. 18, No. 5. Article 2715. DOI: 10.3390/ijerph18052715.

5. Taheri A.M., Zarei F., Hidarnia A., Tavousi M. Effectiveness of a school-based educational intervention on oral health knowledge, attitudes, practices, and self-efficacy among female secondary school students: a randomized controlled trial // BMC Oral Health. 2025. Vol. 25. Article 625. DOI: 10.1186/s12903-025-06028-9.

6. Worthington H.V., MacDonald L., Poklepovic Pericic T., Sambunjak D., Johnson T.M., Imai P., Clarkson J.E. Home use of interdental cleaning devices, in addition to toothbrushing, for preventing and controlling periodontal diseases and dental caries // Cochrane Database of Systematic Reviews. 2019. Issue 4. Article CD012018. DOI: 10.1002/14651858.CD012018.pub2.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 159.99

ДИАГНОСТИКА СЕМЕЙНОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МЕТОДИК: АСВ, FACES-IV, СЕМЕЙНАЯ СОЦИОГРАММА

ЗАМАНОВА ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА
магистр
ОЧУ ВО «Московский инновационный университет»

Научный руководитель: Сабанина Наталья Олеговна
к.и.н., доцент
ОЧУ ВО «Московский инновационный университет»

Аннотация: В статье показано, как абстрактные теоретические категории переводятся в измеримые переменные с помощью конкретных диагностических методик.
Ключевые слова: семья, семейная система, системный подход, циркулярность, гомеостаз, границы, иерархия, диагностика семьи.

DIAGNOSIS OF THE FAMILY SYSTEM USING DIAGNOSTIC METHODS: ASV, FACES-IV, FAMILY SOCIOGRAM

Zamanova Ekaterina Sergeevna

Scientific supervisor: Sabanina Natalya Olegovna

Abstract: The article shows how abstract theoretical categories are translated into measurable variables using specific diagnostic methods.
Keywords: family, family system, systems approach, circularity, homeostasis, boundaries, hierarchy, family diagnostics.

Покажем, как всё описанное соединяется в реальную логику работы, на смоделированном, но типичном примере. В консультацию обращается семья: мать, отец и сын четырнадцати лет. Запрос сформулирован родителями: прогулы школы, падение успеваемости, «дерзость». Ребёнок на консультации молчит или огрызается; родители говорят о нём в третьем лице и перебивают друг друга в оценках.

На этапе диагностики психолог проводит беседу с каждым по отдельности, даёт заполнить АСВ обоим родителям и подростку, предлагает каждому построить семейную социограмму и приглашает семью на совместную сессию для наблюдения взаимодействия.

Результаты сходятся: по АСВ у матери выражена гиперпротекция и чрезмерность требований, отец характеризуется отстранённостью и недостаточностью запретов; по социограмме мать и сын — в тесной паре, отец — на периферии; в наблюдении фиксируется устойчивый цикл: мать критикует сына — сын дерзит — мать обращается к отцу с призывом «скажи ему» — отец отмахивается — мать усиливает критику — отец выходит из комнаты.

На основе этих данных формулируется системная гипотеза. Сын не «ленивый хулиган»: его поведение выполняет функцию в системе. Прогулы и конфликты с учителями превращают родителей из двух враждующих сторон в «объединённый фронт» против общей проблемы — то есть стабилизируют супружеские отношения, которые без этого «общего дела» погружаются в собственные разногласия. Проверить гипотезу можно, изменив условия: если ослабить коалицию «мать–сын» и укрепить супружескую подсистему, потребность в симптоме должна упасть [1].

Работа строится поэтапно. Сначала — распечатка цикла: семье показывают описанную выше последовательность, и часто одно это знание производит переворот, потому что впервые никто не «виноват», а все — в одной лодке. Затем — перестройка ролей: отец берёт на себя еженедельный ритуал общения с сыном (спорт, прогулка, любое совместное дело) без обсуждения учёбы; мать постепенно снижает контроль за уроками, передавая ответственность подростку по чётким, заранее согласованным правилам. Параллельно укрепляется супружеская подсистема: супруги договариваются о регулярных «собственных встречах» без обсуждения ребёнка. Динамика отслеживается объективно: повторные замеры по ACB и FACES-IV каждые четыре сессии, дневник прогулов и конфликтов [2].

Через восемь сессий картина меняется. Прогулы сокращаются с трёх-четырёх в неделю до нуля-одного; сплочённость по FACES-IV растёт, адаптивность становится гибче; в социограмме отца подросток ставит ближе. Важно, что improving показал и «кривую гомеостаза»: на пятой-шестой сессии случился откат — возврат к старому сценарию, и родители, заранее предупреждённые об этом механизме, сумели прочитать откат не как «всё зря», а как ожидаемую реакцию системы.

Такой кейс иллюстрирует логику подхода, но не является статистическим доказательством. Наука требует осторожности. Единичный случай формирует гипотезу; подтвердить её могут только исследования на репрезентативных выборках — с контрольными группами, стандартизированными процедурами и статистической обработкой. Современная системная семейная психология движется именно в эту сторону: проводятся лонгитюдные исследования, накапливаются метаанализы эффективности семейных интервенций, разрабатываются протоколы кодирования семейной коммуникации, пригодные для количественного анализа [4].

Как любой научный инструмент, системный подход имеет ограничения, о которых специалист обязан помнить.

Первое — культурная релятивность нормы. То, что в европейской городской семье выглядит как «размытые границы» (совместный сон с ребёнком, участие бабушки в воспитании), в семьях с традиционным укладом может быть нормой, а не патологией. Интерпретация любого показателя — от сплочённости до иерархии — требует знания культурного контекста [5].

Второе — социальная желательность опросников, о которой сказано выше.

Третье — сопротивление системы: семья приходит с запросом «исправьте его», а психолог предлагает менять всех; это естественно порождает оборонительную реакцию, и работа с ней сама является частью терапевтического процесса.

Четвёртое — границы компетенции: системный подход не заменяет психиатрическую помощь, работу с острым насилием или зависимости; при наличии таких факторов привлечение профильных специалистов обязательно.

Этический аспект системной работы заслуживает отдельного слова. Семья — система интимных связей, и вмешательство в неё — высокоответственное действие. Специалист обязан получить информированное согласие всех участников, соблюдать конфиденциальность, не вставать скрыто на сторону одного члена семьи против другого и не навязывать «системную оптику» как единственно верную. Хороший системный терапевт уважает то, что семья годами выживала с помощью своих паттернов, и не стыдит её за эти паттерны, а бережно предлагает альтернативы [3].

Таким образом, диагностические методики — ACB, FACES-IV, семейная социограмма, наблюдение взаимодействия — превращают эти идеи из красивой метафоры в рабочий инструмент, пригодный для проверки гипотез и объективной оценки динамики. Понимание семьи как системы необходимо не только терапевтам: педагогам оно помогает видеть за «трудным поведением» ребёнка семейный контекст, социальным работникам — находить ресурсы, а самим родителям — переставать воевать с

близкими и начинать понимать их. В этом и состоит практическая ценность системного взгляда: он возвращает семье то, чем она когда-то и была, — целостность.

Список источников

1. Сорокина А.И. Исследование конфликтности в детском возрасте // Педагогический журнал Башкортостана. 2011. №5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-konfliktnosti-v-detskom-vozraste (дата обращения: 16.10.2026).
2. Белобрыкина О. А. Проблема выявления «Трудного» ребёнка: объективные критерии и субъективные оценочные установки // PEM: Psychology. Educology. Medicine. 2018. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problema-vyyavleniya-trudnogo-rebyonka-obektivnye-kriterii-i-subektivnye-otsenochnye-ustanovki (дата обращения: 16.10.2026).
3. Варга А. Я. Системная семейная психотерапия: Крат. лекц. курс / А.Я. Варга. - СПб.: Речь, 2001. - 142, [1] с.
4. Nichols M. P., Davis S. D. Family Therapy: Concepts and Methods. — 11th ed. — Boston: Pearson, 2017.
5. Карабанова О. А. Психология семейных отношений и основы семейного консультирования: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальностям психологии / О. А. Карабанова. - Москва: Гардарики, 2004 (ОАО Можайский полигр. комб.). - 319 с.

УДК 159.9

РЕФЛЕКСИВНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД: ТРУДНОСТЬ КАК РЕСУРС РАЗВИТИЯ

МАНЬКО ЕГОР АЛЕКСАНДРОВИЧ
магистр
ОЧУВО «Московский инновационный университет»

Аннотация: В статье рассматривается рефлексивно-деятельностный подход (РДП) — направление в рамках культурно-исторической психологии, разработанное В. К. Зарецким и коллегами. Анализируется центральная идея подхода: учебная трудность как ресурс развития ребёнка. Описываются триада РДП (субъектная позиция, деятельность, рефлексия), многовекторная модель зоны ближайшего развития, принципы оказания помощи, а также практические следствия для образовательной практики. Показывается, как преобразование проблемной ситуации в ресурс развития запускает механизм саморазвития обучающегося.
Ключевые слова: рефлексивно-деятельностный подход, трудность, ресурс развития, субъектная позиция, рефлексия, зона ближайшего развития, культурно-историческая психология, учебная деятельность.

REFLECTIVE-ACTIVITY APPROACH: DIFFICULTY AS A DEVELOPMENTAL RESOURCE

Manko Egor Alexandrovich

Abstract: The article examines the reflexive-activity approach (RAA) — a direction within cultural-historical psychology, developed by V. K. Zaretsky and his colleagues. The central idea of the approach is analysed: learning difficulty as a developmental resource for the child. The triad of the RDP (subjective position, activity, reflection), the multi-vector model of the zone of proximal development, the principles of providing assistance, as well as the practical implications for educational practice are described. It is shown how transforming a problematic situation into a development resource triggers the mechanism of the learner's self-development.
Keywords: reflexive-activity approach, difficulty, development resource, subjective position, reflection, zone of proximal development, cultural-historical psychology, learning activity.

Рефлексивно-деятельностный подход прошёл несколько этапов становления. Предыстория подхода (1975–1997 гг.) связана с академическими исследованиями творческого мышления на материале решения задач, начатыми Н. Г. Алексеевым, И. Н. Семёновым и В. К. Зарецким [3]. В этих исследованиях изучалась динамика мыслительного процесса при решении творческих задач, в частности этап «движения в блокаде» — момент, когда испытуемый исчерпывает известные ему способы действия и оказывается перед необходимостью их перестройки. Именно в этой точке происходит интенсификация рефлексивной регуляции, ведущая к инсайту — обнаружению принципа верного решения [2].

Переход к практике помощи детям с трудностями в обучении произошёл в 1997 году в рамках проекта «Летняя школа для детей с особенностями развития». Переосмысление опыта решения творческих задач привело к идее рассматривать процесс преодоления учебной трудности ребёнком по аналогии с процессом решения творческой задачи испытуемым: в обоих случаях человек оказывается в ситуации необходимости смены способов действия, изменения чего-то в себе, преодоления себя [1][3].

Третий этап становления подхода (2006–2012 гг.) связан с соединением концептуального аппарата РДП с понятием «зона ближайшего развития» (ЗБР) Л. С. Выготского. Это привело к разработке

многовекторной модели ЗБР, которая стала ключевым концептуальным инструментом подхода [4][5].

Теоретико-методологическими основаниями РДП выступают положения культурно-исторической психологии, представленные на рисунке 1.

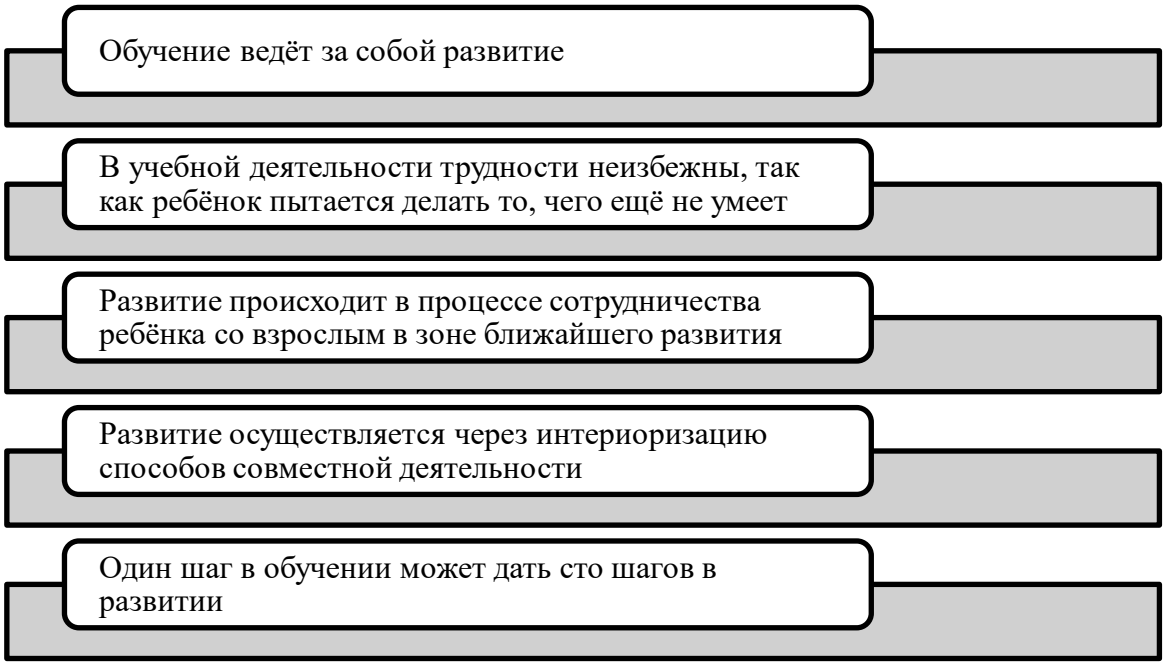


Рис. 1. Теоретико-методологические основания РДП

Центральными понятиями рефлексивно-деятельностного подхода являются субъектная позиция, деятельность и рефлексия. Эти понятия образуют так называемую «триаду» РДП [2][6].

Исходным тезисом РДП является представление о ребёнке как субъекте собственной деятельности. Ребёнок не объект воздействия, не сосуд, который нужно наполнить знаниями, а активный участник образовательного процесса, у которого есть собственный замысел, цели и устремления. Субъектная позиция означает активное и осознанное отношение к осуществляемой деятельности [6].

В традиционной педагогике, основанной на парадигме воздействия, ребёнок объективируется — превращается из субъекта в объект. Учитель «учит» и «развивает» ребёнка, а ребёнок пассивно принимает эти воздействия. РДП предлагает иную логику: учитель не «учит» и не «развивает» ребёнка, а оказывает помощь в преодолении учебных трудностей, помогает учиться [1]. Это принципиально меняет распределение ролей: взрослый и ребёнок объединяются «против трудности», образуя единого субъекта деятельности [7].

Субъектная позиция ребёнка в учебной деятельности является необходимым условием запуска механизма саморазвития. Для обучающихся младшего школьного возраста характерна готовность занимать в учебной деятельности как субъектную, так и объектную позицию. Учителю «удобно» опираться на объектную позицию, но подавление субъектной позиции ведёт к потере важнейшего ресурса развития ребёнка [1].

Деятельность в рамках РДП — это такой вид активности, который позволяет организовать совместную работу взрослого и ребёнка по преодолению трудностей. В отличие от «активности», «действий» или «поведения», деятельностью можно считать лишь тот вид активности, в котором ребёнок занимает субъектную позицию, то есть действует осознанно [2][6].

Благодаря совместной деятельности выстраиваются отношения сотрудничества, способствующие развитию субъектной позиции ребёнка. Принцип поддержки самостоятельности требует, чтобы всё, что ребёнок может сделать сам, он делал сам. Помогать нужно осторожно: неуместная, избыточная помощь может привести к «выученной беспомощности» — ощущению, что сам ребёнок ничего не может [7].

Рефлексия — процесс осознания и изменения оснований, способов, средств осуществляемой деятельности. Рефлексия деятельности должна быть одним из центральных процессов в образовательном взаимодействии [2][6].

Рефлексия возможна при наличии субъектной позиции и собственной деятельности — она нужна для изменения или перестройки способов действия. Развитие выступает как производный процесс: оно складывается из удачных и неудачных попыток действовать из субъектной позиции с опорой на рефлексию[6].

Основной механизм преодоления трудностей — рефлексия. Её задача — установить связь между ошибкой и способом действия, выявить причину и продумать его перестройку. Когда ребёнок ошибается, у него уже есть какой-то способ, но обычно он действует непроизвольно и не может его объяснить. Рефлексия помогает осознать способ и стать «хозяином» собственных действий. [1][7].

Принципиально важно: если вместо рефлексии объяснить ребёнку «как надо», это будет «медвежья услуга», так как она лишит ребёнка возможности сделать шаг в развитии [1]. Взрослый восполняет «рефлексивный дефицит» ребёнка — берёт на себя функцию «зеркала», «аналитика», — а затем передаёт эти функции ребёнку, чтобы тот мог самостоятельно осуществлять рефлексию [8].

В рефлексивно-деятельностном подходе проводится различие между двумя типами отношения к ошибке: деструктивным и ресурсным [1][7].

Деструктивное для развития отношение к ошибке включает убеждения: ошибки недопустимы; ошибка — это плохо; ошибка — свидетельство несостоятельности; ошибка ведёт к поражению в социальной жизни. При таком отношении ошибка вызывает страх, стыд, стремление избежать ситуаций, где она возможна. Хронический неуспех на фоне такого отношения необратимо влияет на развитие ребёнка в целом — именно это происходит с детьми «группы риска» [4][7].

Ресурсное для развития отношение к ошибке включает иные установки: ошибка (трудность) — естественный, нормальный и неизбежный момент учебной деятельности; ошибка — условие развития; на ошибках учатся; каждый имеет право на ошибку [1].

Трудность становится ресурсом развития по нескольким причинам:

Во-первых, за трудностью и ошибкой стоят несовершенные, неадекватные способы действия.[1].

Во-вторых, работа над ошибкой становится деятельностью, в процессе которой ребёнок учится: находить ошибку; переживать ситуацию ошибки, «держать удар»; относиться к ней оптимистически — как к шансу для перехода в новое качество; преодолевать трудности за счёт приобретения опыта успешной деятельности по их преодолению [4][8].

В-третьих, проблемная ситуация, став объектом анализа и рефлексии, даёт возможность каждому её участнику продвинуться в понимании себя и другого.[8].

Л. С. Выготский определял развитие в конкретном моменте преодоления трудности как возможность «опереться на неё, оттолкнуться и сделать шаг вперёд» [5]. В РДП этот тезис получает операциональное наполнение: трудность не просто преодолевается, она используется как точка опоры для качественного скачка в развитии.

Процесс преодоления трудностей в РДП следует схеме Н. Г. Алексеева «замысел — реализация — рефлексия»: на этапе замысла ребёнок (с помощью взрослого) анализирует прошлый опыт и формулирует план действий, на этапе реализации — действует, на этапе рефлексии — осмысливает результаты и корректирует способы действия. Цикличность схемы способствует качественным изменениям в когнитивной, эмоциональной и поведенческой сферах.

Ключевое теоретическое нововведение РДП — многовекторная модель зоны ближайшего развития (ЗБР) В. К. Зарецкого (2006–2007 гг.). Согласно Л. С. Выготскому, ЗБР — это область действий, доступных ребёнку с помощью взрослого; при этом у ЗБР есть границы: за их пределами совместная или самостоятельная деятельность не полезна и может быть вредна.

В РДП понятие ЗБР расширяется: она рассматривается не как плоскость, а как многовекторное пространство.

Каждый из векторов подразделён на три зоны: зону актуального развития (ребёнок действует самостоятельно), зону ближайшего развития (ребёнок действует успешно лишь с помощью взрослого) и

зону актуально недоступного (ребёнок не может осознанно взаимодействовать со взрослым) [5].

Многовекторная модель показывает, что один шаг в обучении может вызывать качественные изменения сразу по нескольким векторам. Например, освоив новый способ решения математической задачи (шаг по вектору учебной деятельности), ребёнок одновременно повышает самоэффективность, учится преодолевать трудности и лучше осознаёт связь между действиями и результатами.[5].

Рефлексивно-деятельностный подход опирается на ряд принципов, которые определяют специфику оказания психолого-педагогической помощи [1][7].э Данные принципы были нами систематизированы и представлены в таблице 1

Таблица 1

Принципы рефлексивно-деятельностного подхода

№ п/п	Принцип (наименование)	Содержание принципа
1.	Принцип отношения к трудности как к ресурсу развития	Ошибка — это ресурс, который даёт информацию о пробелах в способах действия [8]
2.	Принцип сотрудничества	Объединение взрослого и ребёнка для совместного разрешения трудностей [7]
3.	Принцип эмоционального и смыслового контакта	Установление доверительных отношений
4.	Принцип поддержки самостоятельности ученика	Помощь ребёнку только там, где он сам справиться не может и направлять его к самостоятельному решению проблем, которые ему под силу [7]
5.	Принцип работы в зоне ближайшего развития	Предлагать ребёнку задания чуть выше уровня его актуального развития (не ниже и не равные ему так как это бесполезно, не сильно выше, чтобы не навредить сложностью) [4][5]
6.	Принцип помощи в опоре на рефлексию	Помочь ребёнку самому прийти к пониманию проблему решения задач [1][7]
7.	Принцип интериоризации	ребёнок присваивает способы совместной деятельности через осмысление опыта. Готовность к присвоению проявляется, когда он может объяснить, чем и как ему помог взрослый [8]

РДП применяют в образовательной практике с 1997 года — в том числе в проекте «Летняя школа» для детей с трудностями в обучении и ОВЗ. Подход эффективен в инклюзивном образовании и помогает индивидуализировать образовательный процесс. [9].

РДП применяют не только со школьниками, но и в подготовке будущих учителей. На его основе развивают профессионально-педагогическую рефлексию студентов через рефлексивную образовательную среду, нестандартные педагогические ситуации и коллективные формы работы, которые помогают корректировать индивидуальные способы деятельности. [10].

Практика показывает, что при работе средствами РДП дети не только преодолевают конкретные учебные трудности, но и приобретают способность переносить полученный опыт на другие учебные предметы и ситуации. Это происходит потому, что развитие идёт не только по вектору учебной деятельности, но и по векторам рефлексии, саморегуляции, самоэффективности, отношения к трудностям и ошибкам [4][5].

Важное практическое следствие РДП состоит в изменении роли учителя. Учитель становится не транслятором знаний, а организатором рефлексии, помогающим ученику осмыслить причины затруднений и найти пути их преодоления. Основной инструмент учителя — рефлексивный вопрос, направляющий внимание ученика на собственные способы действия [4][8].

Несмотря на доказанную эффективность, внедрение РДП в массовую образовательную практику сталкивается с рядом трудностей. Прежде всего, это необходимость качественной перестройки профессионального мышления педагога: переход от позиции обучающего, наставляющего, развивающего к позиции содействующего, помогающего, поддерживающего [6]. Это требует специальной подготовки и развития собственной рефлексивной позиции учителя.

Другая проблема — как воспитывать «здоровое» отношение к ошибке как к ресурсу развития и у обучающихся, и у учителей [1]. В образовательной культуре, где ошибка ассоциируется с неудачей и несостоятельностью, формирование ресурсного отношения к ошибке требует целенаправленной и систематической работы.

Перспективы РДП — в расширении областей применения, включая дистанционное образование. В онлайн-формате подход остаётся эффективным при сохранении ключевых элементов: субъектной позиции ученика, рефлексии и работы в зоне ближайшего развития. Отсутствие визуального контроля побуждает ученика проговаривать свои действия — это усиливает рефлексию и осознанность [4].

В РДП учебная трудность — не сбой, а точка развития. Её превращают в ресурс с помощью трёх механизмов: поддержки субъектной позиции ребёнка, совместной деятельности по преодолению трудности и рефлексии.

Многовекторная модель ЗБР показывает, что работа с одной трудностью может одновременно развивать и когнитивные способности, и личностные качества — в этом суть формулы «один шаг в обучении — сто шагов в развитии»

Практическая ценность РДП состоит в том, что он вооружает педагогов и психологов конкретными инструментами преобразования проблемной ситуации в ресурс развития. Однако эффективность этих инструментов напрямую зависит от готовности взрослого занять позицию сотрудника, а не воздействователя, — позицию, в которой предельной ценностью является развитие способностей и качеств человека, происходящее в процессе преодоления трудностей.

Список источников

1. Зарецкий В. К. Рефлексивно-деятельностный подход к оказанию помощи в преодолении учебных трудностей // Культурно-историческая психология. - 2020 - т. 16, № 1, - С. 35–48

2. Рефлексивно-деятельностный подход к преодолению учебных трудностей // Википедия. — URL: https://ru.wikipedia.org/

3. Зарецкий В. К. Становление и сущность рефлексивно-деятельностного подхода в оказании консультативной психологической помощи // Консультативная психология и психотерапия. — 2013. — Т. 21. — № 2, - С. 8–37

4. Зарецкий В. К., Судакова Г. Ю. Помощь в преодолении учебных трудностей средствами рефлексивно-деятельностного подхода в условиях дистанционного обучения // Консультативная психология и психотерапия. — 2020. — № 2, - С. 120–136

5. Зарецкий, В. К. Теорема Л.С. Выготского "Один шаг в обучении -сто шагов в развитии": в поисках доказательства / В. К. Зарецкий // Культурно-историческая психология. – 2015. – Т. 11, № 3. – С. 44-63. – DOI 10.17759/chp.2015110305. – EDN ULVCPP.

6. Зарецкий В. К. Зона ближайшего развития: о чём не успел написать Выготский // Культурно-историческая психология. — 2007. — Т. 3. — № 3, - С. 96–104

7. Зарецкий, В. К. Проблема эффективности родительской помощи детям в ситуациях учебных трудностей с позиций рефлексивно- деятельностного подхода и когнитивно-бихевиоральной терапии / В. К. Зарецкий, А. А. Агеева // Консультативная психология и психотерапия. – 2021. – Т. 29, № 3(113). – С. 159-179. – DOI 10.17759/cpp.2021290310. – EDN EBMTOR.

8. Зарецкий В. К., Гордон М. М. О возможности индивидуализации образовательного процесса на основе рефлексивно-деятельностного подхода в инклюзивной практике // Психологическая наука и образование. — 2011. — Т. 16. — № 3, - С. 19–26

УДК 159.923

ТЕРАПИЯ ИСКУССТВАМИ И АРТ-ТЕРАПИЯ КАК ПРАКТИКИ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ

ПОПОВА ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА
магистр
ОЧУВО «Московский инновационный университет»

Научный руководитель: Сабанина Наталья Олеговна
к.и.н., доцент
ОЧУВО «Московский инновационный университет»

Аннотация: В статье проводится анализ возможностей применения терапии искусствами и арт-терапия в профилактике профессионального выгорания. Анализируются функции арт-терапии в долгосрочном периоде, как возможность восстановления психоэмоционального ресурса человека.
Ключевые слова: терапия, искусство, профилактика, профессиональное выгорание, анализ, арт-терапия.

ART THERAPY AND ART-THERAPY AS A PRACTICE FOR PREVENTING PROFESSIONAL BURNOUT

Popova Irina Alexandrovna

Scientific supervisor: Sabanina Natalia Olegovna

Abstract: The article analyzes the possibility of using art therapy and art therapy in the prevention of professional burnout.
Keywords: Therapy, art, prevention, professional burnout, analysis, art therapy.

Стресс, хроническая усталость, апатия, раздражение, потеря мотивации и смысла, это то не многое, что можно было перечислить под понятием – эмоционального выгорания. То, с чем человек сталкивается в течение дня, недели, месяца, не большого периода или всей своей жизни, что приводит к глубокому истощению нервной системы. Периоды апатии, потерянности, отсутствие смысла жизни загоняют в угол, заставляют думать человека в кризисный период своей жизни, что происходящее вокруг него не имеет смысла. Отсутствие ожидаемых результатов от вложения собственных ресурсов в отношения с близкими людьми, в работу, в творчество, приводят в состояние фрустрации (неудовлетворенность, тщетность ожидаемого). Часто человек не способен самостоятельно найти выход из такого состояния и один из методов помощи выхода, из казалось бы, без выходной ситуации является терапии искусствами и арт-терапия, позволяющая найти бережный способ возращения себя и профилактике профессионального выгорания.

Синдромы профессионального выгорания формируются долгое время и как бы исподволь, постепенно разрушают эмоциональную (активный компонент влияющих на мотивационную сторону потребностей) и профессиональную деятельность человека. На сегодняшний день, мы можем с уверенностью утверждать, что синдрому профессионального выгорания подвержены люди практически лю-

бой сферы деятельности. Как те, кто сталкивается в работе с монотонностью и тяжелыми условиями труда не дающими морального или финансового удовлетворения, как и люди помогающих профессий.

Но все же, можно утверждать, что люди помогающих профессий, которым приходится в ходе своей работы сталкиваться с чужой болью, решать проблемы других людей, принимать решения связанные с жизнью и здоровьем других людей, эти люди чаще подвержены профессиональному выгоранию. Слова Гипократа «Светя другим, сгорая сам», как нельзя точно характеризуют людей помогающих профессий, подверженных воздействию комплексных стрессовых факторов средовых, психоэмоциональных и социальных.

И если вовремя, не обратить внимание на синдромы профессионального выгорания. Такие как: апатия, агрессия, снижение настроения, снижение интереса к жизни и трудовой деятельности, хронической усталости, появление раздражения по отношению к близким и коллегам по работе. Наличию физических симптомов - хронической бессонницы, частым или постоянным головным болям, снижения или резкого увеличения веса и т.д. Изменение поведения в рабочем коллективе и дома, возникающие трудности в выполнении еще вчера посильных задач или посильной работы. То можно с уверенностью сказать, что синдромы профессионального выгорания перерастут в стойкое нарушение психоэмоциональной сферы и профессиональному выгоранию.

Первые исследования в области профессионального выгорания появились в 1970-х года в США. Американский психолог Герберт Фрейденбергер, увлеченный идеей бесплатных клиник для зависимых людей, в том числе для наркозависимых. В 1974 году опубликовал статью «Выгорание персонала» (Staff Burn-Out), в которой рассмотрел с профессиональной точки зрения, психологические признаки истощения у сотрудников клиник, находящихся в тесном эмоциональном контакте не посредственно с пациентами. Он заметил, что со временем сотрудники клиники погружались в состояние «умственного и физического истощения, вызванного профессиональной жизнью». Выделив четыре стадии, включавшие в себя:

1. Предвестники;
2. Начальные проявления;
3. Развернутую картину;
4. Тяжелую стадию.

Исследование Г. Фрейденбергера позволило не только описать профессиональное выгорание медицинских работников, но и ввести в 1974 году термин «выгорание», как ответную реакцию психологического состояния здоровых людей на перегруженность эмоциональной сферы работников помогающих профессий. Г. Фрейденбергер подчеркнул 12 стадий выгорания:

1. Этап энтузиазма, позволяющий на одном лишь честолюбии преодолевать трудности в работе.
2. Период преодоления трудностей с позиции интенсивности работы «Я справлюсь сам».
3. Появление пренебрежения собственными потребностями (сном, едой, общением), отодвигая собственные потребности на «потом».
4. Оценивание состояния, как временного при наличии хронической усталости.
5. Отказ от общения с друзьями, с семьей отодвигая собственные ценности, увлечения на второй план.
6. Отсутствие самокритики и отрицание проблемы.
7. Искусственная социальная изоляция, самоустранение из социальной жизни коллектива.
8. Наличие изменений в поведении не свойственных данному человеку ранее.
9. Деперсонализация (чувство отстраненности от самого себя).
10. Внутренняя опустошенность, попытки заменить отсутствующий гормон радости серотонин перееданием, алкоголем или поступками приносящие минутное удовлетворение.
11. Депрессия.
12. И как результат физического и эмоционального износа, полное выгорание.

Последующие исследования в области природы профессионального выгорания, позволили глубже оценить масштабность изменений в психологическом состоянии здоровых людей. Не остались в стороне и отечественные исследователи эмоционального выгорания, одним из ведущих был доктор

психологических наук Виктор Васильевич Бойко, автор методики диагностики уровня эмоционального выгорания.

Основываясь на исследованиях К. Маслач и С. Джексон, в области выгорания, в отечественной науке В. В. Бойко выделил три фазы эмоционального выгорания:

1. Фаза «напряжения».
2. Фаза «резистенции».
3. Фаза «истощения».[1]

В. В. Бойко в своем исследовании разработал опросник позволяющий дать определение не только наличию синдрома, но и качественно определить выраженность каждой фазы.

Последующие исследования в области выгорания, в том числе созданная модель Кристины Маслач, в которой описывается выгорание как цепочка развивающихся отрицательных симптомов на фоне физического и эмоционального истощения, таких как негативное отношение к людям, утрату сочувствия, понимания, негативное отношение к работе[2]. Позволили 28 мая 2019 года включить синдром профессионального выгорания Всемирной организацией здравоохранения в Международную квалификацию болезней (МКБ-11). Синдром профессионального выгорания не был квалифицирован как медицинское состояние, но признан результатом хронического стресс на рабочем месте, что дало основание включить в список мероприятий по профилактике синдрома[3].

Одним из методов лечения и профилактики профессионального выгорания на сегодняшний день является терапия искусствами (арт-терапия от англ. art - «искусство» и therapy - «лечение». Терапия искусствами настолько многогранна, что позволяет нам взглянуть на это направление расширено, включив в нее музыкотерапию, драматерапию, изотерапию и т.д. Все те направления, которые позволяют с помощью художественных форм выражать проблемы внутреннего мира человека, использовать творчество как способ выражения эмоций, для поиска решения психологических проблем.

Основоположником арт-терапии принято считать британского художника Андриана Кит Грэм Хилла. Который в далеком 1938 году впервые применил термин арт-терапия, в описании своей работы в туберкулезных санаториях Британии. При этом А. Хилл, не настаивал на научности своего подхода в лечении пациентов.

На сегодняшний день, профилактика и лечение искусством позволяет помогать лечить душу, искать путь к гармонии души и тела. Использование символов в работе с переживаниями человека с помощью цвета и формы это один из способов передать на бессознательном уровне, то, что сложно выразить вербально. Позволяя чувствам вылиться на холст бумаги или выплеснуть в танце подавленные эмоции, не давая им анализа и оценок. Не забывая при этом, что выбирая форму искусства, мы не ищем способ развлечься, а ищем способ работы с внутренними конфликтами человека, находить ресурсы и способы регулирования эмоций.

Однако арт-терапия в отличие, от объемного понятия «терапия искусствами», нуждается в профессиональном сопровождении психологической практики, где специалист (арт-терапевт) способен оказать помощь человеку в нахождении ресурсов, через творчество провести исследования своего состояния.

В профилактике профессионального выгорания арт-терапия помогает:

- ✓ снизить внутреннее напряжение, демонстрируя символически (к примеру, через рисунок) подавленные эмоции, тревогу, усталость и т.д.;
- ✓ провести анализ, через творческие работы, какие причины вызывают разрушающие эмоции;
- ✓ упорядочить мысли, восстанавливая чувство контроля над своими эмоциями;
- ✓ развить эмоциональный интеллект, позволяющий конструктивно выражать мысли;
- ✓ чувство удовлетворенности от проделанной работы в процессе проведения техник, создает ресурс для восстановления[4].

Хотелось бы вспомнить и основателя российской школы арт-терапии А. И. Копытина, учредившего в 1997 году международный журнал «Исцеляющее искусство», который подчеркивал преимущество арт-терапии над другими средствами терапии.

Выделив восемь преимуществ арт-терапии:

Первым преимуществом, по мнению А. И. Копытина является отсутствие ограничений, таких ка возраст, социальный статус, вероисповедание.

Второе преимущество, отсутствие вербальной коммуникации, что позволяет человеку использовать символы и символическую речь в основе изобразительного искусства. Используя символы для выражения своих проблем и поиска выхода из ситуаций.

Третье преимущество, заключается в деликатности средства в решении сложных проблем.

Четвертое преимущество, в возможности обойти «вербальный ценз сознания» позволяющий проникнуть в «лабиринты сознания», которые скрывают подавленные эмоции. Позволяя изобразительному искусству исследовать бессознательные процессы разума.

Пятое преимущество, арт-терапия позволяет свободно само выражаться на холсте бумаги, изображая то, что трудно выразить словами.

Шестое преимущество, в возможности прослеживания динамики выражения мыслей и настроения человека.

Седьмое преимущество, арт-терапия дает возможность в формировании позитивной позиции человека.

Восьмое преимущество арт-терапии, основано на самом способе выражения мыслей, эмоций в форме мобилизации творческого потенциала, запуская внутренний механизм саморегуляции исцеления человека[5].

Можно с уверенностью сказать, что арт-терапия, под грамотным сопровождением специалиста, может оказаться сильным инструментом в профилактике профессионального выгорания. Давая возможность человеку творчески осмыслить скрытые мотивы его поступков. Направить высвободившуюся энергию на личностный рост, воздействовав на эмоциональную, адаптивную и мотивационную сферу деятельности человека.

Список источников

1. Бойко В. В. Энергия эмоций в общении: взгляд на себя и на других / В. В. Бойко. – М. : Филинъ, 1996. – 469 с.

2. Пайнс Э. Практикум по социальной психологии / Э. Пайнс, К. Маслач. – 4-е изд., междунар. – СПб. : Питер, 2000. – 522 с.

3. Глухова Т. Г. Актуализация восприятия профессионального здоровья педагогов средствами арт-терапии : дис. ... канд. психол. наук : 19.00.07 / Т. Г. Глухова. – Самара, 2003. – 180 с. – EDN NMGYIV.

4. Копытин А. И. Системная арт-терапия / А. И. Копытин. – СПб. : Питер, 2001. – 216 с.

5. Выготский Л. С. Психология искусства : анализ эстетической реакции / Л. С. Выготский. – 5-е изд., испр. и доп. – М. : Лабиринт, 1998. – 413 с.

СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 338.24:004

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ СПО В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

БАКЛАН ОЛЬГА АЛЕКСЕЕВНА
магистрант
ПОПОВ СЕРГЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ
к.т.н., доцент
ОЧУВО «Московский инновационный университет», г. Москва

Аннотация: В статье исследуется применение программно-целевого метода для управления системой СПО в условиях цифровой трансформации экономики на примере Тульской области. На материале региона проанализированы действующие инструменты целеполагания и мониторинга, а также выявлен ряд системных проблем — в том числе разрыв между целями цифровой трансформации и показателями программ СПО, слабая интеграция цифровых сервисов в управленческий цикл и ограниченность прогнозирования кадровой потребности.
Ключевые слова: программно-целевой метод; программно-целевое управление; среднее профессиональное образование; цифровая трансформация экономики; региональная система подготовки кадров; «Профессионалитет»; образовательно-производственный кластер; цифровые компетенции; цифровые образовательные платформы; прогнозирование потребности в кадрах; взаимодействие с работодателями; Тульская область.

IMPROVING THE MECHANISM OF PROGRAM-TARGET MANAGEMENT OF SPORTS AND RECREATION IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE ECONOMY OF THE TULA REGION

Baklan Olga Alekseevna,
Popov Sergey Anatolyevich

Abstract: The article examines the application of the program-target method for managing the sports and recreation system in the context of the digital transformation of the economy, using the Tula Region as an example. Based on the regional data, the existing tools for goal-setting and monitoring have been analysed, and a number of systemic problems have been identified — including the gap between the goals of digital transformation and the indicators of secondary vocational education programmes, the weak integration of digital services into the management cycle, and the limited ability to forecast staffing needs.
Keywords: programme-target method; programme-target management; secondary vocational education; digital transformation of the economy; regional personnel training system; “Professionalitet”; educational and production cluster.

Цифровая трансформация экономики ставит перед системой среднего профессионального образования (СПО) новые задачи: от оперативной актуализации образовательных программ под запросы

рынка труда до формирования сквозных цифровых компетенций у выпускников. Традиционные методы отраслевого управления оказываются недостаточно гибкими, и всё большую значимость приобретает программно-целевой подход — метод, при котором стратегические цели декомпозируются в систему взаимоувязанных мероприятий с чётко определёнными ресурсами, сроками и измеримыми результатами.

Тульская область — показательный пример региона, где программно-целевое управление СПО развивается одновременно с масштабной цифровой трансформацией экономики. Регион обладает диверсифицированной промышленной структурой (машиностроение, химия, металлургия, агропромышленный комплекс), что предъявляет повышенные требования к качеству и оперативности подготовки кадров.

Программно-целевое управление — комплексная методология, включающая целевой, программный, системный, структурный и функциональный подходы. В основе метода лежит программа как нормативная модель совместной деятельности субъектов, построенная от исходного состояния до планируемых результатов [13]. Реализация целевой программы состоит из повторяющихся управленческих циклов: определение цели → прогнозирование → планирование → управление функционированием → управление реализацией с корректировками [13].

В отличие от долгосрочного планирования, программно-целевой метод обеспечивает чёткую увязку целей с ресурсами, позволяет интегрировать смежные механизмы управления и даёт возможность оценивать эффективность каждого мероприятия по конечному результату, а не по объёму выполненных работ [15].

Тульская область участвует в федеральном проекте «Профессионалитет» с 2022 года. На начало 2026 года в регионе действуют 8 образовательно-производственных кластеров в пяти отраслях: машиностроение, сельское хозяйство, химия, туризм и сфера услуг, СМИ и коммуникационные технологии. Число студентов кластеров превышает 5,5 тыс. человек, создано 69 новых лабораторий и мастерских [11][12].

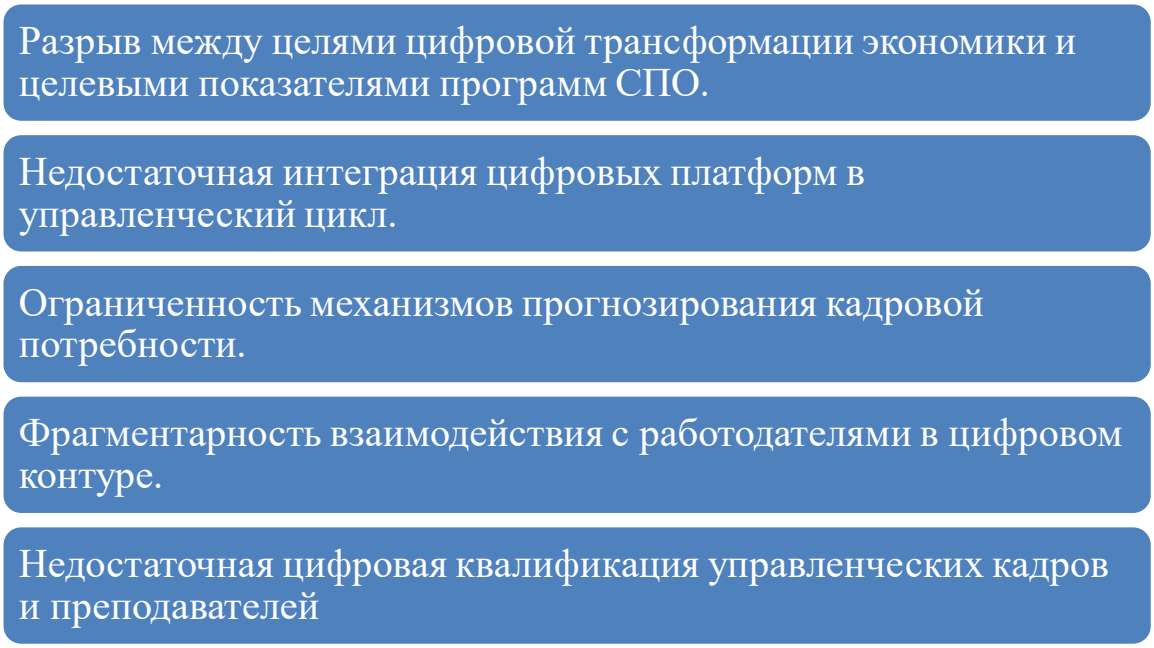


Рис. 1. Системные проблемы

В 2026 году создаётся ещё 7 кластеров: два машиностроительных, химический, сельскохозяйственный, педагогический, электротехнический и медицинский. В их состав войдёт порядка 40 работодателей, бюджет мероприятий составит около 1,5 млрд рублей [11][12]. К концу 2026 года 15 кластеров охватят 27 организаций СПО и около 70 предприятий-партнёров [11].

Цифровая трансформация образовательного процесса идёт по нескольким направлениям. С 2016 года работает региональная информационная система управления сферой образования (РИС УСО ТО), обеспечивающая оказание государственных услуг в электронном виде [9]. В рамках проекта «Цифровая образовательная среда» все заявленные организации обеспечены материально-технической базой, увеличена скорость интернет-трафика, внедрены решения для перевода отчётности в электронный вид [9]. С 2021 года во всех школах и колледжах работает платформа «Сферум» [10].

Анализ практики позволяет выделить ряд системных проблем (рис. 1).

Направления совершенствования

1. Актуализация системы целевых показателей. Необходимо дополнить перечень показателей индикаторами цифровой зрелости образовательных организаций СПО: долей программ, обновлённых с учётом требований цифровой экономики; долей студентов, освоивших сквозные цифровые компетенции; долей дисциплин с применением электронного обучения; долей управленческих решений на основе анализа больших данных. Это позволит синхронизировать целеполагание программ СПО с целями цифровой трансформации экономики региона.

2. Внедрение единой цифровой платформы управления программными мероприятиями. Целесообразно создать на базе РИС УСО ТО модуль программно-целевого управления, обеспечивающий сквозной цикл: от постановки целей до мониторинга и корректировки. Платформа должна интегрировать данные о контрольных цифрах приёма, кадровом составе, материально-технической базе, результатах демонстрационного экзамена, трудоустройстве выпускников и обратной связи от работодателей. Это позволит перейти от периодической отчётности к управлению на основе данных в реальном времени [14][18].

3. Развитие цифрового механизма прогнозирования кадровой потребности. В Тульской области функционирует региональный Центр опережающей профессиональной подготовки (ЦОПП), задачей которого является синхронизация подготовки кадров с потребностью экономики [17][19]. Интеграция цифровой платформы ЦОПП с системой программно-целевого управления СПО обеспечит автоматизированный расчёт прогнозной потребности на основе данных о вакансиях, инвестиционных проектах предприятий и отраслевых стратегий.

4. Углубление интеграции с работодателями через цифровые инструменты. В рамках кластеров «Профессионалитета» необходимо внедрить «Цифровой конструктор компетенций», позволяющий работодателям участвовать в формировании образовательных программ в онлайн-режиме. Управляющие советы кластеров должны получить доступ к цифровой платформе мониторинга показателей эффективности [11][20].

5. Систематизация повышения цифровой квалификации кадров СПО. В подпрограмме развития профессионального образования следует выделить отдельное мероприятие по формированию цифровых компетенций руководителей и преподавателей. Целесообразно использовать модель непрерывного образования: к 2026 году не менее 70% педагогических работников должны повысить уровень профессионального мастерства [17]. Опыт Тульского государственного педагогического университета им. Л. Н. Толстого по созданию экосистемы подготовки кадров для цифрового развития региона — с участием 5 вузов, 11 школ, 5 ссузов и 15 ИТ-компаний — может быть адаптирован и для системы СПО [18].

6. Совершенствование механизмов финансирования. Программно-целевой метод предполагает увязку целей с ресурсами. Целесообразно применять дифференцированные нормативы финансирования образовательных программ, учитывающие уровень их цифровой насыщенности. Опыт «Профессионалитета» показывает эффективность привлечения внебюджетных средств: за пять лет проект получит порядка 2,5 млрд рублей, пятая часть — вложения работодателей [12].

Предложенные направления можно объединить в трёхуровневую модель (рис. 2).

Цифровая трансформация экономики Тульской области предъявляет к системе СПО новые требования, которые не могут быть удовлетворены в рамках традиционных управленческих подходов. Программно-целевой метод обладает значительным потенциалом для адаптации системы профессионального образования к цифровым вызовам, однако его реализация требует актуализации целевых показателей, внедрения единых цифровых платформ управления, развития механизмов прогнозирова-

ния кадровой потребности, углубления интеграции с работодателями и систематизации повышения цифровой квалификации кадров.

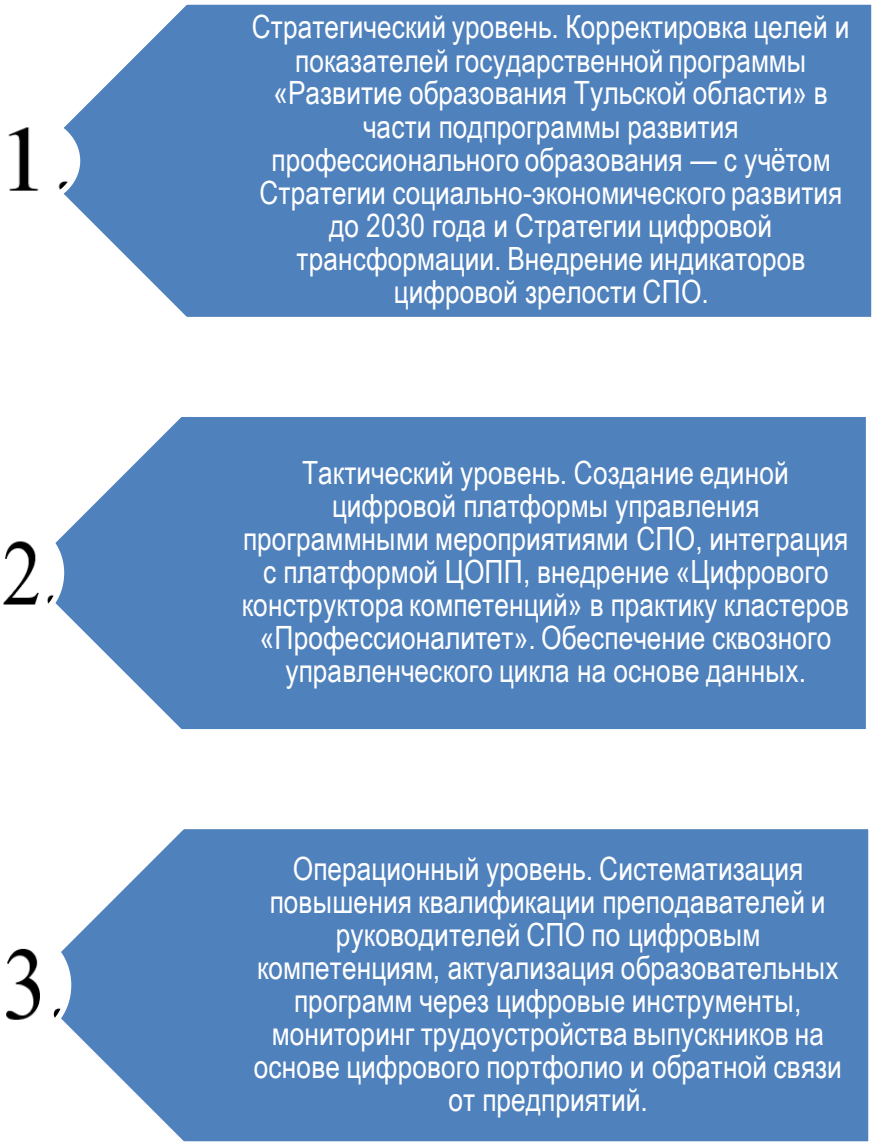


Рис. 2. Направления совершенствования

Опыт Тульской области в реализации «Профессионалитета» и региональной программы цифровой трансформации показывает, что программно-целевой подход способен обеспечить системные изменения в СПО. Совершенствование этого механизма на основе предложенной трёхуровневой модели позволит синхронизировать подготовку кадров с потребностями цифровой экономики региона и повысить эффективность использования бюджетных ресурсов.

Список источников

1. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года : Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2018. – № 20. – Ст. 2817.
2. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года : Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2020. – № 30. – Ст. 5888.

3. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» : распоряжение Правительства РФ от 26 дек. 2017 г. № 1642 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2018. – № 3. – Ст. 534.

4. Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения РФ : распоряжение Правительства РФ от 2 дек. 2021 г. № 3427-р. – URL: (дата обращения: 14.09.2026).

5. Об утверждении региональной программы цифровой трансформации Тульской области : постановление Правительства Тульской области от 28 дек. 2021 г. № 885. – URL: (дата обращения: 14.09.2026).

6. Об утверждении государственной программы Тульской области «Развитие образования Тульской области» : постановление Правительства Тульской области от 1 февр. 2019 г. № 39. – URL: (дата обращения: 14.09.2026).

7. Стратегия социально-экономического развития Тульской области до 2030 года с перспективой до 2036 года : утв. постановлением Правительства Тульской области. – URL: (дата обращения: 14.09.2026).

8. Концепция внедрения целевой модели цифровой образовательной среды в общеобразовательных организациях и профессиональных образовательных организациях Тульской области. – URL: (дата обращения: 14.09.2026).

9. В Тульской области цифровизируют сферу образования // Министерство образования Тульской области : официальный сайт. – URL: (дата обращения: 14.09.2026).

10. В Тульской области обсудили программы развития новых кластеров «Профессионалитета» // Инвестиционный портал Тульской области. – URL: (дата обращения: 14.09.2026).

11. Фурин, А. Г. Программно-целевой метод управления системой образования на региональном уровне / А. Г. Фурин // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 12-3(39). – С. 171-173. – DOI 10.24411/2500-1000-2019-11960. – EDN QFZYIW.

12. Беликов Владимир Александрович, Романов Петр Юрьевич, Худайбердина Сажила Раисовна, Токмазов Георгий Васильевич ЦИФРОВИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ОБРАЗОВАНИЕМ В СОВРЕМЕННЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ // Инновационное развитие профессионального образования. 2022. №3 (35). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-upravleniya-professionalnym-obrazovaniem-v-sovremennyh-sotsialno-ekonomicheskih-usloviyah (дата обращения: 27.09.2026).

13. Бизин С. В. Применение программно-целевого подхода в организации и управлении досуговой деятельности детей и подростков в регионе // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – № 8. – С. 72–86.

14. Паспорт региональной программы цифрового развития экономики Тульской области : утв. 20 дек. 2018 г. № 158-п. – URL: (дата обращения: 14.09.2026).

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ДОСТИЖЕНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ 2026

Сборник статей
Международного научно-исследовательского конкурса
г. Пенза, 25 октября 2026 г.
Под общей редакцией
кандидата экономических наук Г.Ю. Гуляева

Подписано в печать 28.10.2026.
Формат 60×84 1/16. Усл. печ. л. 5,2

МЦНС «Наука и Просвещение»
440062, г. Пенза, Проспект Строителей д. 88, оф. 10
www.naukaip.ru

16+