

АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 2713-1513

#38 (273), 2025

часть I

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2025 • № 38 (273)

Часть I

Издается с ноября 2019 года

Выходит еженедельно

ISSN 2713-1513

Главный редактор: Ткачев Александр Анатольевич, канд. социол. наук

Ответственный редактор: Ткачева Екатерина Петровна

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.
За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей.
При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Абдуллин Тимур Zufарович, кандидат технических наук (Высokотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А. А. Бочвара)

Абидова Гулмира Шухратовна, доктор технических наук, доцент (Ташкентский государственный транспортный университет)

Альборад Ахмед Абуди Хусейн, преподаватель, PhD, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

Аль-бутбахак Башшар Абуд Фадхиль, преподаватель, PhD, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

Альхаким Ахмед Кадим Абдуалкарем Мухаммед, PhD, доцент, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

Асаналиев Мелис Казыкеевич, доктор педагогических наук, профессор, академик МАНПО РФ (Кыргызский государственный технический университет)

Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, проректор по научной работе, профессор, директор НИИ биогеографии и ландшафтной экологии (Дагестанский государственный педагогический университет)

Бафоев Феруз Муртазоевич, кандидат политических наук, доцент (Бухарский инженерно-технологический институт)

Гаврилин Александр Васильевич, доктор педагогических наук, профессор, Почетный работник образования (Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой)

Галузо Василий Николаевич, кандидат юридических наук, старший научный сотрудник (Научно-исследовательский институт образования и науки)

Григорьев Михаил Федосеевич, доктор сельскохозяйственных наук (Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого)

Губайдуллина Гаян Нурахметовна, кандидат педагогических наук, доцент, член-корреспондент Международной Академии педагогического образования (Восточно-Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова)

Ежкова Нина Сергеевна, доктор педагогических наук, профессор кафедры психологии и педагогики (Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого)

Жилина Наталья Юрьевна, кандидат юридических наук, доцент (Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

Ильина Екатерина Александровна, кандидат архитектуры, доцент (Государственный университет по землеустройству)

Каландаров Азиз Абдурахманович, PhD по физико-математическим наукам, доцент, проректор по учебным делам (Гулистанский государственный педагогический институт)

Карпович Виктор Францевич, кандидат экономических наук, доцент (Белорусский национальный технический университет)

Кожевников Олег Альбертович, кандидат юридических наук, доцент, Почетный адвокат России (Уральский государственный юридический университет)

Колесников Александр Сергеевич, кандидат технических наук, доцент (Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова)

Копалкина Евгения Геннадьевна, кандидат философских наук, доцент (Иркутский национальный исследовательский технический университет)

Красовский Андрей Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАЕН и АИН (Уральский технический институт связи и информатики)

Кузнецов Игорь Анатольевич, кандидат медицинских наук, доцент, академик международной академии фундаментального образования (МАФО), доктор медицинских наук РАГПН, профессор, почетный доктор наук РАЕ, член-корр. Российской академии медико-технических наук (РАМТН) (Астраханский государственный технический университет)

Литвинова Жанна Борисовна, кандидат педагогических наук (Кубанский государственный университет)

Мамедова Наталья Александровна, кандидат экономических наук, доцент (Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова)

Мукий Юлия Викторовна, кандидат биологических наук, доцент (Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины)

Никова Марина Александровна, кандидат социологических наук, доцент (Московский государственный областной университет (МГОУ))

Насакаева Бакыт Ермакбайкызы, кандидат экономических наук, доцент, член экспертного Совета МОН РК (Карагандинский государственный технический университет)

Олешкевич Кирилл Игоревич, кандидат педагогических наук, доцент (Московский государственный институт культуры)

Попов Дмитрий Владимирович, доктор филологических наук (DSc), доцент (Андижанский государственный институт иностранных языков)

Пятаева Ольга Алексеевна, кандидат экономических наук, доцент (Российская государственная академия интеллектуальной собственности)

Редкоус Владимир Михайлович, доктор юридических наук, профессор (Институт государства и права РАН)

Самович Александр Леонидович, доктор исторических наук, доцент (ОО «Белорусское общество архивистов»)

Сидикова Тахира Далиевна, PhD, доцент (Ташкентский государственный транспортный университет)

Таджибоев Шарифджон Гайбуллоевич, кандидат филологических наук, доцент (Худжандский государственный университет им. академика Бободжона Гафурова)

Тихомирова Евгения Ивановна, доктор педагогических наук, профессор, Почётный работник ВПО РФ, академик МАН, академик РАЕ (Самарский государственный социально-педагогический университет)

Хаитова Олмахон Саидовна, кандидат исторических наук, доцент, Почетный академик Академии наук «Турон» (Навоийский государственный горный институт)

Цуриков Александр Николаевич, кандидат технических наук, доцент (Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС))

Чернышев Виктор Петрович, кандидат педагогических наук, профессор, Заслуженный тренер РФ (Тихоокеанский государственный университет)

Шаповал Жанна Александровна, кандидат социологических наук, доцент (Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

Шошин Сергей Владимирович, кандидат юридических наук, доцент (Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского)

Эшонкулова Нуржахон Абдужабборовна, PhD по философским наукам, доцент (Навоийский государственный горный институт)

Яхшиева Зухра Зиятовна, доктор химических наук, доцент (Джиззакский государственный педагогический институт)

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

Макеев А.И.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ.....6

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Рязанов Н.Д.

ОСНОВНОЙ МЕХАНИЗМ СРАБАТЫВАНИЯ ТРИГАТРОНОВ..... 19

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Абдулла Ахмед Абдулрахим Мохаммед

МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА: ФОРМИРОВАНИЕ БУДУЩЕГО
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МАШИН 23

Вохров Р.А.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДДЕРЖКИ ERP-ЛАНДШАФТА
БЕЗ ОФИЦИАЛЬНОГО SAP-СЕРВИСНОГО ЦЕНТРА 27

Сафин В.И.

ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЗАКЛЮЧЕНИЯ И ИСПОЛНЕНИЯ
СМАРТ-КОНТРАКТОВ: ОПЫТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЗАРУБЕЖНЫХ
СТРАН..... 34

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

Коротков А.Д.

ОБЗОРНЫЙ АНАЛИЗ РАСЧЁТОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИКЛОННЫХ
ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ..... 41

Столярова А.В.

ТИПОЛОГИЯ ПРАВОСЛАВНЫХ ДУХОВНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИХ КОМПЛЕКСОВ
ПО НАИБОЛЕЕ РАЗВИТОЙ ФУНКЦИИ..... 44

Столярова А.В.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРАВОСЛАВНЫХ ДУХОВНО-
ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИХ КОМПЛЕКСОВ 47

МЕДИЦИНА, ФАРМАЦИЯ

Таксанова А.С.

РОЛЬ ДЕРМОПИГМЕНТАЦИИ В ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ
ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ТРАВМ И ЗАБОЛЕВАНИЙ 50

МАРКЕТИНГ, РЕКЛАМА, РР

Емельянчикова Е.А.

СТРАТЕГИИ ОРГАНИЧЕСКОГО РОСТА МЕДИАКАНАЛОВ
В ВЫСОКОКОНКУРЕНТНЫХ НИШАХ.....58

Еременко О.А.

ФЕНОМЕН «УРОДЛИВОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ»: КАК НЕИДЕАЛЬНОЕ СТАЛО
ТРЕНДОМ И КТО НА ЭТОМ ЗАРАБАТЫВАЕТ65

Сейсенгалиева М.

КАЗАХСТАНСКИЙ РЫНОК ИССЛЕДОВАНИЙ: ИТОГИ 2024 ГОДА И ПЕРСПЕКТИВЫ
НА 2025.....69

ГОСУДАРСТВЕННОЕ И МУНИЦИПАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Бондарева Д.О.

КОНФЛИКТЫ В ОРГАНАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И МЕСТНОГО
САМОУПРАВЛЕНИЯ И ПУТИ ИХ РАЗРЕШЕНИЯ.....73

Бондарева Д.О.

МЕХАНИЗМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФЕДЕРАЛЬНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ОРГАНОВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ.....77

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Жунусов Т.М.

КОНЦЕПЦИЯ HUMAN & ORGANIZATIONAL PERFORMANCE (HOP)
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: УРОКИ ИЗ СИСТЕМ СООБЩЕНИЙ О ПРЕДИНЦИДЕНТАХ.....80

Меркулов И.О., Калинин А.А.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОЛГОСРОЧНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ САНКЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ
ДЛЯ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ83

МАТЕМАТИКА

МАКЕЕВ Александр Ильич

кандидат физико-математических наук, доцент, Россия, г. Москва

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Аннотация. В работе мы рассмотрим последовательное построение основ математического анализа, не прибегая к понятию предела, для этого нам придется сформулировать ограничение на класс функций, для которых это ограничение справедливо и конечно элементарные функции принадлежат этому классу.

Ключевые слова: математический анализ, действительные числа, аксиома полноты, рациональные и иррациональные числа, десятичные и периодические дроби.

Введение

Математический анализ своим основанием имеет теорию действительных чисел, поскольку объектом изучения этого раздела математики являются функции, которые заданы на множестве действительных чисел и на этом же множестве располагаются и значения функций.

В этом изложении мы будем следовать точке зрения, подробно изложенной в книге А. Лебега «Об измерении величин». В качестве наглядного представления множества действительных чисел будем иметь в виду числовую ось, на которой указано направление, выбрана точка O – положение числа ноль и единица, которая является мерой длины отрезков и дающей нам числовое представление вещественного числа, которое мы всегда будем считать десятичной дробью. Но даже при рассмотрении, в этом представлении, рациональных чисел $p = \frac{m}{n}$, где m целое, а n натуральное число, возникают трудности, например при рассмотрении чисел вида $0.999999\dots$, с бесконечным количеством цифр 9. Существует алгоритм превращения периодической десятичной дроби в обыкновенную, в котором предполагается возможность выполнения арифметических операций с числами, представленными бесконечным числом десятичных цифр, а в реальных измерениях и вычислениях всегда присутствует конечное десятичное представление величин. Очевидно, что нужно указать способ проверки равенства такого вида десятичных дробей, корректное представление

результатов, а также способ проверки неравенств вида больше или меньше, именно такие задачи стоят в практических вычислениях и измерениях.

Как, хорошо известно, длины не всех отрезков числовой оси можно представить в виде рациональных чисел. Классическим примером является диагональ квадрата со стороной равной единице. Попытка представить длину диагонали в виде несократимой дроби $\frac{m}{n}$, что мы всегда можем сделать, немедленно приводит к противоречию $2 = \frac{m^2}{n^2}$ и, следовательно, $m^2 = 2n^2$ и следует, что m , является чётным числом и m^2 делится на 4 т. е. $m^2 = 4k$. После такой замены $4k = 2n^2$ получаем, что n тоже чётное число и следовательно, дробь, которую мы полагали несократимой, не является таковой и следовательно, предположение о рациональности длины диагонали квадрата неверно и такие числа называют иррациональными. Сформулируем алгоритм получения и представления числа $\sqrt{2}$ и на его основе введём понятие равенства и способ корректного представления любых действительных чисел.

На первом шаге определим между какими целыми числами находится наше число, поскольку $1^2 < 2$ и $2 < 2^2 = 4$ и очевидно $1 < \sqrt{2} < 2$, далее разбивая промежуток $[1, 2]$ на десять интервалов определим интервал в котором находится $\sqrt{2}$, последовательно прибавляя 1 шаг 0,1. Установим, что $1,4 < \sqrt{2} < 1,5$. На этом этапе можно записать, $\sqrt{2} \approx 1,4$ с абсолютной погрешностью $\Delta = 0,1$ или кратко оценкой

корня снизу 1,4, где сама форма записи (с точностью до десятых) указывает погрешность. Продолжая делить новый интервал [1,4;1,5] на десять частей, получим приближение с точностью до сотых. Таким образом мы имеем алгоритм получения $\sqrt{2}$ с любой наперед заданной точностью, а само значение корня дается приведенным алгоритмом последовательного деления интервала корня.

Другой способ определения вычисления значения $\sqrt{2}$ основан на делении интервала значения корня основан на методе половинного деления интервала, в котором находится значение корня и аналогичного определения интервала для отыскания следующего приближенного значения корня. Возникает вопрос, а как сравнивать результаты двух вычислений и строго определить корректность таких алгоритмов. Ответ на вопрос будет получен, если сформулировать условие равенства действительных чисел, значение которых заданы бесконечной процедурой:

Определение:

Два действительных числа α и β , одно из которых задано последовательностью α_n будут равными, если для любого сколь угодно малого $\varepsilon > 0$, найдётся такое N будет выполняться условие $|\alpha_n - \beta| < \varepsilon$, для всех $n > N$.

В математике про это определение равенства принято говорить, что последовательность α_n сходится к числу β . Данное

$$\begin{aligned} S_n &= 1 + q + q^2 + \dots + q^{n-1} \\ S_{n+1} &= 1 + q + q^2 + \dots + q^n, \end{aligned} \quad (1)$$

Очевидно, что имеют место соотношения:

$$\begin{aligned} S_{n+1} - S_n &= q^n \\ S_{n+1} - qS_n &= 1, \end{aligned} \quad (2)$$

Эти соотношения будем рассматривать как систему уравнений на неизвестные S_{n+1} и S_n , решение которой имеет вид: $S_n = \frac{1}{1-q} - \frac{q^n}{1-q}$.

Из этого равенства следует, что точное значение дроби равно $\frac{1}{3}$, а погрешность $\Delta_n = \frac{q^n}{1-q}$, которую можно сделать сколь угодно малым выбором соответствующего числа членов этой прогрессии, причем в N можно выбрать решив неравенство $\frac{q^N}{1-q} < \varepsilon$ и как нетрудно видеть $N = \left\lceil (1-q) \frac{\ln \varepsilon}{\ln q} \right\rceil + 1$, где $[x]$ целая часть x , а для всех $n > N$ неравенство будет выполняться.

Особо отметим, что если взять любую точку на вещественной оси и использовав алгоритм, приведённый при отыскании $\sqrt{2}$, то можем отыскать соответствующую этой точке действительное число и причем в виде десятичной

определение, фактически совпадает с определением предела (сходимости) последовательности. Изучение этого раздела математики представляет самостоятельный интерес, но для обоснования основных методов анализа и экономики времени достаточно ограничиться таким определением.

Это определение даёт возможность корректно определить операции над любыми действительными числами, если дополнить его правилами распространения погрешности при выполнении арифметических операций.

В смысле этого определения бесконечная периодическая дробь 0,999999... просто равна единице, что совпадает со значением, полученным на основе известного алгоритма, но этот алгоритм предполагает выполнение арифметических операций над бесконечными периодическими дробями. На основе этого определения можно указать корректный способ превращения бесконечной периодической дроби в рациональное число. Проведём рассмотрение на примере дроби $0.3333\dots = (0.3) + (0.3)10^{-1} + (0.3) + 10^{-2}\dots$

В качестве приближения к точному значению числа будем рассматривать первые n членов этой бесконечной суммы. Данная последовательность называется геометрической прогрессией. Мы найдем сумму S_n первых n членов и определим погрешность данного приближения, полагая что $q = 10^{-1}$.

дроби, что является иллюстрацией аксиомы непрерывности (полноты) множества действительных чисел. Введенное определение позволяют нам последовательно рассмотреть теорию и инструменты математического анализа, не пользуясь понятием предела. Изучая основы этой теории, конечно, мы ограничиваем классы рассматриваемых функций, но класс элементарных функций, изучение которого и является целью этой работы, будет удовлетворять наложенным ограничениям.

1. Дифференциальное исчисление

Пусть имеется функция $y = f(x)$, введем понятие приращение функции $\Delta(y)$ и величину Δx , называемую приращением аргумента x :

$$\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x), \quad (3)$$

Таким образом величина $\Delta(y)$ является функцией переменных x и Δx , выделим их неё

отдельно линейную часть $dy = f'(x)\Delta x$, которая называется дифференциалом функции $f(x)$, а $f'(x)$ именуется производной функции $f(x)$, а оставшуюся часть обозначим как $M(x, \Delta x)(\Delta x)^2$, про которую будем предполагать, что $M(x, \Delta x)$ ограничена при всех x и $(M(x, \Delta x)(\Delta x)^2)/\Delta x = 0$. Именно это и есть ограничение на класс функций и этот класс естественно назвать классом дифференцируемых функций (далее мы уточним это понятие), окончательно:

$$\Delta y = f'(x)\Delta x + M(x, \Delta x)(\Delta x)^2, \quad (4)$$

Или (1.2).

$$f(x + \Delta x) = f(x) + f'(x)\Delta x + M(x, \Delta x)(\Delta x)^2, \quad (5)$$

$M(x, \Delta x)$ – ограниченная функция.

Смысл такого выделения понятен, если рассматривать очень малые приращения аргумента Δx , которые естественно обозначить dx ,

то величина приращение функции $\Delta(y)$ будет определяться её линейной частью, которую называют главной частью приращения или дифференциалом функции и записывать в виде $dy = f'(x)dx$ (1.3), а производную определить, как отношение дифференциалов $f'(x) = \frac{dy}{dx}$ (1.4).

Особо отметим, что dy и dx , этом контексте просто переменные.

Выясним геометрический смысл дифференциала. Для этого на рисунке 1 изобразим секущую l_c и касательную l_k . Секущая проходит через т. А и т. В, касательная проходит точку с координатами (x_0, y_0) , лежащую на середине отрезка $[x_1, x_2]$.

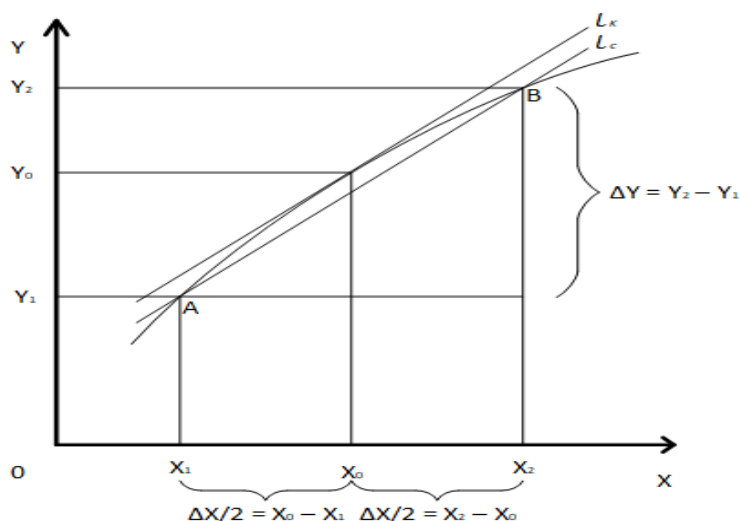


Рис. 1

Таким образом, что $x_1 = x_0 - \Delta x/2$ и $x_2 = x_0 + \Delta x/2$. Выпишем уравнение секущей как уравнение прямой проходящей через точку (x_1, y_1) с угловым коэффициентом $k = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$.

Будем сближать точки А и В друг к другу, тогда они будут приближаться к точке (x_0, y_0) и это сближение можно реализовать уменьшая Δx , а угловой коэффициент, если ограничится в приращении Δy линейным членом согласно формуле (1.2) и в силу малости Δx будет равен $f'(x_0)$ и мы получим уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке (x_0, y_0) $(y - y_0) = f'(x_0)(x - x_0)$.

Т. е. зная производную мы можем выписывать уравнение касательной к кривой.

Этот пример показывает важность понятий дифференциала и производной, а также показывает необходимость их вычисления, для решения такого рода задач.

Рассмотрим ряд очевидных следствий того факта, что величина приращения функции в малой окрестности точки определяется величиной дифференциала и далее будем полагать, что для всех рассматриваемых функций условие (1.2) выполнено.

Теорема 1.1

Если производная $f'(x)$ функции $y = f(x)$ больше нуля на отрезке $[a, b]$, то на этом отрезке функция возрастает, если $f'(x) < 0$, то функция убывает.

Доказательство: Возьмем любую точку α на отрезке $[a, b]$ и рассмотрим приращение функции $\Delta y = f'(\alpha)\Delta x + M(x, \Delta x)(\Delta x)^2$ и тогда при малых Δx знак приращения, будет определяться знаком производной, поскольку $\Delta y = y - y(\alpha) \approx f'(\alpha)(x - \alpha)$. Поскольку для любой точки x правее α , $(y - y(\alpha)) > 0$ и $(x - \alpha) > 0$, что и показывает возрастание. Левее точки α , $(y - y(\alpha)) < 0$, поскольку $(x - \alpha) < 0$, то и в этом случае имеем

возрастание функции. Доказательство убывания

$y = f(x)$ аналогично и не требует дополнительных пояснений.

Следствием теоремы 1.1 является простая, но важная для дальнейших построений:

Теорема 1.2

Если производная $f'(x)$ функции $y = f(x)$ равна нулю на отрезке $[a, b]$, то на этом отрезке функция постоянна $y = \text{const} = c$.

Доказательство очевидно, поскольку она в соответствии с теоремой 1.1 не возрастает и не убывает, то она является постоянной.

Определение 1.1

Будем говорить, что функция $y = f(x)$ в точке x_0 имеет локальный максимум (**минимум**), если существует окрестность этой точки $|x_0 - x| < \alpha$, для всех точек которого имеет место неравенство $f(x_0) > f(x)$ ($f(x_0) < f(x)$).

Теорема 1.3

Если производная $f'(x)$ функции $y = f(x)$ равна нулю в точке x_0 отрезка $[a, b]$ и изменяет знак с плюса на минус (**с минуса на плюс**) при переходе точки x_0 , то в этой точке имеется локальный максимум (**минимум**).

Эта теорема является очевидным следствием теоремы 1.1, поскольку в случае максимума она слева от точки x_0 возрастает, а справа – убывает. Для минимума справедливы такие же соображения. Существование

$$\Delta(uv) = u(x + \Delta x)v(x + \Delta x) - u(x)v(x + \Delta x) + u(x)v(x + \Delta x) - u(x)v(x) = v(x + \Delta x)(u(x + \Delta x) - u(x)) + u(x)(v(x + \Delta x) - v(x)) = v(x + \Delta x)\Delta u - u(x)\Delta v, \quad (9)$$

Оставляя линейные по Δx члены в обеих частях равенства, получим $d(uv) = vdu + u dv$ или для производных $(uv)' = u'v + v'u$.

Аналогичным образом доказывается и формула дифференциала частного двух функций.

Дифференциал частного двух функций

Просто приведем соответствующую формулу:

$$d\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{vdu - u dv}{v^2}, \quad (10)$$

Или для производных:

$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - v'u}{v^2}, \quad (11)$$

Дифференциал сложной функции

Пусть имеем функцию $y(x) = f(\varphi(x))$ по определению дифференциала имеем, вначале дифференциал по φ , как независимой переменной и далее выпишем дифференциал φ :

$$dy = f'_\varphi d\varphi = f'_\varphi \varphi'_x dx, \quad (12)$$

Или для производных:

$$y' = f'_\varphi \varphi'_x, \quad (13)$$

интервала $|x_0 - x| < \alpha$ обеспечено выполнением условия (1.2).

Рассмотрим ряд правил, которые помогут нам вычислять производную и дифференциал функций.

Дифференциал суммы функций $f(x) + g(x)$

Выпишем наше основное предположение относительно функций в виде:

$$\Delta y = dy + M(x, \Delta x)\Delta x^2, \quad (6)$$

В этом виде и запишем $\Delta(f + g) = d(f + g) + M\Delta x^2$ (аргументы M не выписываем), с другой стороны, $\Delta(f + g) = (f(x + \Delta x) + g(x + \Delta x)) - (f(x) + g(x))$, по определению приращения. Перегруппировав члены в этом выражении, получим $\Delta(f + g) = \Delta f + \Delta g$ и использовав основное предположение в форме (6) получим $\Delta f + \Delta g = df + M_1(x, \Delta x)\Delta x^2 + dg + M_2(x, \Delta x)\Delta x^2$ и следовательно имеем правило: $d(f + g) = df + dg$ или для производных $(f + g)' = f' + g'$.

Дифференциал от произведения функции на константу C

$$d(cf) = cdf, \quad (7)$$

Или для производных:

$$(cf)' = cf', \quad (8)$$

Совершенно очевидное свойство и не требует дополнительных комментариев.

Дифференциал произведения функций

Пусть $f(x) = u(x)v(x)$ и рассмотрим приращение $\Delta(uv) = u(x + \Delta x)v(x + \Delta x) - u(x)v(x)$. Добавим и вычтем член $u(x)v(x + \Delta x)$ и перегруппируем члены:

Дифференциал обратной функции

Пусть имеется функция $y = f(x)$ и будем предполагать, что обратная к ней существует, тогда её функциональная зависимость будет выражаться формулой $x = f(y)$, вычисляя дифференциал от обеих частей равенства, получим $dx = f'_y dy$ и отсюда:

$$dy = \frac{dx}{f'_y}, \quad (14)$$

Или для производных:

$$y' = \frac{1}{f'_y}, \quad (15)$$

Естественно, в этих формулах, в выражении для производных, нужно вернуться к привычному обозначению обратной функции $y = f^{-1}(x)$.

Мы установили ряд правил вычисления производных функций, которые удовлетворяют условию (1.2) и таким образом мы готовы выполнить программу вычисления производной любой элементарной функции, если получим таблицу производных базовых элементарных

функций, которая состоит из степенной, тригонометрических и логарифмических функций. Используя правила дифференцирования мы сможем находить производную любой функции из класса элементарных, поскольку он состоит из базовых и составленных из них при помощи операций, рассмотренных нами при выводе правил дифференцирования.

В качестве примера покажем, как это общее рассмотрение можно применить к функции $y = x^2$.

$$\Delta y = (x + \Delta x)^2 - x^2 = x^2 + 2x\Delta x + \Delta x^2 - x^2, \quad (16)$$

Линейная по Δx часть приращения равна $2x\Delta x$, член $M\Delta x^2$ равен просто Δx^2 и

$$dF(x) = d(\int f(x)dx) = f(x)dx \text{ или } F'(x) = (\int f(x)dx)' = f(x), \quad (19)$$

Где $f(x)dx$ называют подынтегральным выражением, и переменная x в дифференциале показывает функциональную зависимость первообразной и называют переменной интегрирования, а $f(x)$ называют подынтегральной функцией, которая может зависеть и от других переменных, называемых параметрами первообразной.

Выясним сколько первообразных соответствуют одной функции $f(x)$.

Предположим, что имеются две первообразные одной функции $f(x)$ которые обозначим как $F(x)$ и $G(x)$. Рассмотрим их разность и вычислим её производную $(F(x) - G(x))' = f(x) - f(x) = 0$, согласно теореме (1.2) эта разность есть просто константа и таким образом всё множество первообразных одной функции представляет собой совокупность вида $F(x) + C$, где $F(x)$ любая из первообразных и этот факт принято обозначать как:

$$\int f(x)dx = F(x) + C, \quad (20)$$

Выпишем ряд очевидных свойств неопределённого интеграла, вытекающих из его определения.

$$\int dF = F(x) + C \text{ или } \int F'(x)dx = F(x) + C, \quad (21)$$

$$\int (f_1(x) + f_2(x))dx = \int f_1(x)dx + \int f_2(x)dx, \quad (22)$$

$$\int cf(x)dx = c \int f(x)dx, \quad (23)$$

Убедится в правильности этих равенств можно, если взять производную или дифференциал от обеих частей равенств.

Правило подстановки или замены переменной интегрирования

Пусть известно, что $\int g(t)dt = G(t) + C$, то тогда (подстановка $t = \omega(x)$), дает:

$$\int_a^b (\alpha f(x) + \beta g(x))dx = \alpha \int_a^b f(x)dx + \beta \int_a^b g(x)dx, \quad (29)$$

2.

$$\int_a^b f(x)dx = - \int_b^a f(x)dx, \quad (30)$$

Заметим, что $\int_a^a f(x)dx = 0$.

производная $(x^2)' = 2x$. В параграфе 3 подобным образом мы получим таблицу производных для всех базовых элементарных функций.

2. Интегральное исчисление

В первом параграфе мы ввели понятия дифференциала и производной функции $y = f(x)$ и они связаны соотношениями:

$$dy = f'(x)dx \text{ или } \frac{dy}{dx} = f'(x), \quad (17)$$

Поставим перед собой задачу восстановления функции $F(x)$ по её производной $f(x)$. Будем называть $F(x)$ первообразной $f(x)$ или неопределённым интегралом $f(x)$ и обозначать:

$$F(x) = \int f(x)dx, \quad (18)$$

$$\int g(\omega(x))\omega'(x)dx = G(\omega(x)) + C, \quad (24)$$

Это правило подстановки есть следствие правила дифференцирования сложной функции:

$$(G(\omega(x)))' = G(\omega(x))' \omega'(x) = g(\omega(x))\omega'(x), \quad (25)$$

Правило интегрирования по частям

Это правило есть следствие дифференцирования произведения функций, которое выпишем $d(uv) = u dv + v du$ и проинтегрируем $\int d(uv) = uv = \int u dv + \int v du$ или:

$$\int u dv = uv + \int v du, \quad (26)$$

Определённый интеграл

Будем называть определённым интегралом $\int_a^b f(x)dx$ от функции $f(x)$ в пределах a до b , которые называются нижним и верхним пределами интегрирования, приращение первообразной $f(x)$ равное $\Delta F(x)|_a^b = F(b) - F(a)$ или:

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a), \quad (27)$$

Эту формулу называют формулой Ньютона-Лейбница или основной формулой интегрального исчисления. Отметим, что если в неопределённом интеграле dx указывало на функциональную зависимость первообразной, то в этом случае функциональная зависимость содержится в пределах в пределах интегрирования, например:

$$\int_a^x f(x)dx = F(x) - F(a), \quad (28)$$

Установим ряд свойств определённого интеграла, связанных с равенствами:

1. Свойство линейности определённого интеграла:

3.

$$\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx, \quad (31)$$

Эти свойства непосредственно следует из формулы Ньютона-Лейбница.

4. Очевидным образом можно обобщить и формулу интегрирования по частям:

$$\int_a^b u dv = uv|_a^b - \int_a^b v du, \quad (32)$$

5. Формула замены переменной интегрирования в определённом интеграле:

Пусть требуется вычислить $\int_a^b f(x)dx$ и пусть $x = \varphi(t)$ и не выходит за пределы $[a, b]$, когда t изменяется в интервале $[\alpha, \beta]$, где $\varphi(\alpha) = a$ и

$$\int_{\alpha}^{\beta} f(\varphi(t))\varphi'(t)dt = \Phi(\beta) - \Phi(\alpha) = F(\varphi(\beta)) - F(\varphi(\alpha)) = F(b) - F(a), \quad (35)$$

Установим ряд свойств определённого интеграла, связанных с неравенствами:

1. Пусть $f(x) \geq 0$ на отрезке $[a, b]$ и $b > a$ тогда:

$$\int_a^b f(x)dx \geq 0, \quad (36)$$

Доказательство: первообразная $F(x) = \int_a^x f(x)dx = F(x) - F(a)$, есть возрастающая функция, поскольку её производная $f(x)$ неотрицательна и $x \geq a$, тогда:

$$F(b) - F(a) = \int_a^b f(x)dx \geq 0, \quad (37)$$

2. Пусть $f(x) \geq g(x)$ на отрезке $[a, b]$ и $b > a$ тогда:

$$\int_a^b f(x)dx \geq \int_a^b g(x)dx, \quad (38)$$

Доказательство очевидно следует из предыдущего свойства, если его применить к функции $(f(x) - g(x)) \geq 0$ и воспользоваться свойством линейности определённого интеграла.

3. Ещё одно очевидное свойство:

$$\int_a^b |f(x)|dx \geq \int_a^b f(x)dx, \quad (39)$$

Справедливость которого следует из (38), поскольку $|f(x)| \geq f(x)$.

В этом параграфе мы продолжили следовать логике параграфа 1: ввели понятие неопределённого интеграла или первообразной

$\varphi(\beta) = b$ и обе функции удовлетворяют условию (1.2), а функция $\Phi(t) = F(\varphi(t))$, где $F(x)$ первообразная $f(x)$, тогда имеет место формула:

$$\int_a^b f(x)dx = \int_{\alpha}^{\beta} f(\varphi(t))\varphi'(t)dt, \quad (33)$$

Доказательство очевидно:

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a), \quad (34)$$

И

функции и её приращение между точками a и b назвали определённым интегралом. Далее мы построим таблицу интегралов для базовых элементарных функций, вычислить интеграл от любой элементарной функции невозможно, поскольку не от всякой элементарной функции интеграл выражается через элементарные функции и к числу таких относятся даже простой на первый взгляд интеграл $\int \frac{\sin x}{x} dx$ т. н. интегральный синус. Для определенных интегралов имеются способы численного вычисления и поэтому мы первоначально установим его геометрический смысл и укажем один из таких способов, имеющий наглядный смысл.

По аналогии с параграфом 1, покажем, как отыскать первообразную для функции $y = x$. Поскольку мы знаем производную от $y' = (x^2)' = 2x$, то первообразная $y = x$ будет равна:

$$\int x dx = \frac{1}{2} x^2 + C, \quad (40)$$

В чем можно убедиться непосредственным дифференцированием.

Геометрическая интерпретация определённого интеграла и его численное вычисление.

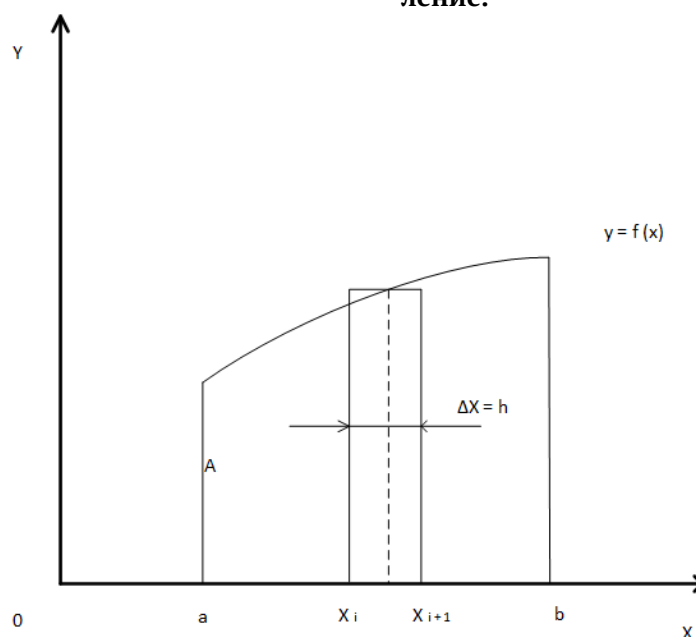


Рис. 2

Проведем разбиение отрезка $[a, b]$ на n равных интервалов длиной $\Delta x = h$, пронумеруем точки разбиения индексом i , который будет изменяться от 0 до n так что $x_0 = a$, $x_n = b$. Выделим интервал $[x_i, x_{i+1}]$, а на этом интервале его середину $x_i + \frac{h}{2}$ и восстановим из неё перпендикуляр к оси X до пересечения с графиком функции $y = f(x)$ и построим прямоугольник с вершинами в точках x_i, x_{i+1} и сторонами длиной

$$I_n = \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i + \frac{h}{2})h \quad (41)$$

Представим $\int_a^b f(x)dx$ в виде суммы интегралов по промежуткам разбиения,

$$J = \sum_{i=0}^{n-1} \int_{x_i}^{x_{i+1}} f(x)dx \quad (42)$$

Найдем модуль разности $|J - I_n| = |\sum_{i=0}^{n-1} \int_{x_i}^{x_{i+1}} f(x)dx - \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i + \frac{h}{2})h|$ и запишем под одним знаком интеграла

$$|J - I_n| = |\sum_{i=0}^{n-1} \int_{x_i}^{x_{i+1}} (f(x) - f(x_i + \frac{h}{2}))dx| \quad (43)$$

И представим функции, на основании нашего основного условия (1.2) в виде:

$$\begin{aligned} f(x) &= f(x_i + (x - x_i)) = f(x_i) + f'(x_i)(x - x_i) + M_1(x - x_i)^2 \\ f(x_i + \frac{h}{2}) &= f(x_i) + f'(x_i)\frac{h}{2} + M_2(\frac{h}{2})^2, \end{aligned} \quad (43)$$

Тогда под знаком интеграла в сумме останется:

$$f'(x_i)(x - x_i) - f'(x_i)\frac{h}{2} + M_1(x - x_i)^2 - M_2(\frac{h}{2})^2, \quad (44)$$

Вычислим непосредственно интеграл от первых двух членов разности. В первом интеграле $\int_{x_i}^{x_{i+1}} f'(x_i)(x - x_i)dx$ вынесем постоянную $f'(x_i)$ из-под знака интеграла и введем переменную $t = x - x_i$, где нижний предел $t_1 = 0$, а верхний предел $t_2 = x_{i+1} - x_i = h$. Тем самым

$$|J - I_n| = |\sum_{i=0}^{n-1} (\int_{x_i}^{x_{i+1}} (M_1(x - x_i)^2 - M_2(\frac{h}{2})^2)dx)| \quad (45)$$

Воспользовавшись неравенством $|a + b| \leq |a| + |b|$ перенесём знак модуля на интеграл:

$$|J - I_n| \leq \sum_{i=0}^{n-1} |\int_{x_i}^{x_{i+1}} (M_1(x - x_i)^2 - M_2(\frac{h}{2})^2)dx| \quad (46)$$

Далее усилим это неравенство применив свойство (3) из неравенств для определённого интеграла, перенесем знак модуля под интеграл и ещё усилив, перенесем знак модуля на каждое слагаемое:

$$|J - I_n| \leq \sum_{i=0}^{n-1} \int_{x_i}^{x_{i+1}} (|M_1(x - x_i)^2|(x - x_i) + |M_2|(\frac{h}{2})^2)dx \quad (47)$$

Обозначим через $M = \frac{1}{2} \max(|M_1|; |\frac{M_2}{4}|)$, а $(x - x_i)^2$ большей величиной h^2 , получим:

$$|J - I_n| \leq Mh^2 \sum_{i=0}^{n-1} \int_{x_i}^{x_{i+1}} dx = Mh^2(b - a), \quad (48)$$

Т. к. шаг разбиения равен $h = (b - a)/n$, то выбором n – количества интервалов разбиения

Δx и $f(x_i + \frac{h}{2})$, площадь этого прямоугольника равна $f(x_i + \frac{h}{2})h$ и тогда площадь фигуры (криволинейная трапеция) под графиком функции будет приближённо определяться суммой площадей всех прямоугольников и тем точнее, чем меньше h , называемую шагом разбиения.

Выпишем эту сумму:

воспользовавшись свойством определённого интеграла (31):

воспользовавшись свойством $\sum_{i=0}^{n-1} f(x_i + \frac{h}{2})h = \sum_{i=0}^{n-1} \int_{x_i}^{x_{i+1}} f(x_i + \frac{h}{2})dx$. Таким образом эта разность будет иметь вид:

получим $\int_0^h t dt = \frac{1}{2}h^2$, используя ранее полученный результат вычисления первообразной $y = x$. Во втором интеграле вынесем постоянную $f'(x_i)$ и получим $\int_{x_i}^{x_{i+1}} dx = x_{i+1} - x_i = h$, так что оба интеграла одинаковы и их разность равна нулю. Таким образом:

мы можем сделать разность $|J - I_n|$ сколь угодно малой что и доказывает, что $\int_a^b f(x)dx$

дает площадь криволинейной трапеции, верхнее основание которой представляет график функции $y = f(x)$, нижнее ось абсцисс и боковые стороны есть перпендикуляры к этой оси из точек $x=a$, $x=b$, что и показано на рисунке 2, а формулу:

$$I_n = \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i + \frac{h}{2})h, \quad (49)$$

Принято называть квадратурной формулой прямоугольников, она позволяет численно вычислять определенные интегралы и погрешность этих вычислений имеет величину порядка h^2 . В строгой терминологии принято говорить, что последовательность I_n сходится к $\int_a^b f(x)dx$.

Общим выводом проведенного рассмотрения является важное правило: если мы имеем дифференциал некоторой величины (в нашем случае это площадь $dS = f(x)dx$, что качественно можно увидеть если в выражении для площади выделенного прямоугольника оставить линейные по Δx члены), то сама величина получается вычислением определённого интеграла. Также многочисленны применения интегрального исчисления в можно встретить науках, законы в которых сформулированы в виде дифференциальных уравнений, в которых неизвестная функция находится под знаком производной. Один из классов таких уравнений, а именно уравнения с разделяющимися переменными $\frac{dy}{dx} = f(x)g(y)$. Переменные x и y можно отделить друг от друга, если умножить обе части уравнения на dx и поделить на $g(y)$ и тогда получаем выражение, в котором обе части зависят только от своих переменных:

$$\frac{dy}{g(y)} = f(x)dx, \quad (50)$$

Интегрируя обе части, получим решение уравнения, оно будет зависеть от произвольной постоянной C , поскольку вычисляется неопределенный интеграл, а если задано начальное условие на функцию в виде $y(x_0) = y_0$, то можно получить единственное решение в виде неявной функции, записанное как определенный интеграл:

$$\int_{y_0}^y \frac{dy}{g(y)} = \int_{x_0}^x f(x)dx, \quad (51)$$

С многочисленными применениями такого рода уравнений можно ознакомиться в книге Я. Б. Зельдовича и И. М. Яглома «Высшая математика для начинающих физиков и техников».

3. Таблицы производных и интегралов базовых элементарных функций

1. Степенная функция

а) Рассмотрим степенную функцию $y = x^n$, где n натуральное число. Выпишем

приращение этой функции $\Delta y = (x + \Delta x)^n - x^n$ и выпишем первый член в порядке возрастания степеней Δx начиная с нулевой, ограничиваясь двумя членами в явном виде $(x + \Delta x)^n = x^n + nx^{n-1}\Delta x + M(x, \Delta x)\Delta x^2$, первый член получен от умножения n скобок, если выбираем x в каждой скобке. Второй член содержит множитель n который получается вследствие перемножения n скобок, поскольку в одной из n скобок мы выбираем Δx , а во всех остальных $(n-1)$ скобках выбираем x . В третий член соберем все оставшиеся члены произведения и Δx^2 вынесем отдельно, чем подтвердим условие (1.2):

$$\Delta y = nx^{n-1}\Delta x + M(x, \Delta x)\Delta x^2, \quad (52)$$

Тогда имеем для дифференциала и производной степенной функции, равенства $dy = nx^{n-1}dx$ или $y' = nx^{n-1}$ справедливые для целого n .

Выведем формулу для случая корня $y = \sqrt[n]{x}$ или в виде степени $y = x^{\frac{1}{n}}$, поскольку корень есть обратная функция к только что рассмотренной, то воспользуемся правилом дифференцирования обратной функции применительно к случаю $y = x^n$, тогда обратная к ней функция по определению дается выражением $x = y^n$ в котором и будем дифференцировать обе части равенства. Имеем $dx = ny^{n-1}dy$ по правилу дифференцирования сложной функции, отсюда $y' = \frac{dy}{dx} = \frac{1}{ny^{n-1}} = \frac{1}{n} \frac{1}{x^{\frac{n-1}{n}}} = \frac{1}{n} x^{\frac{1}{n}-1}$.

Для отрицательных степеней такую же формула дифференцирования легко установить если применить правило дифференцирования дроби и таким образом для любых степеней функции $y = x^n$ имеем:

$$y' = nx^{n-1}, \quad (53)$$

Формула первообразной функции $y = x^n$ легко установить, если найти производную от $y = ax^b$, равную abx^{b-1} с одной стороны и равную x^n с другой. Воспользовавшись равенством многочленов $abx^{b-1} = x^n$, получим $ab = 1$ и $b - 1 = n$, откуда $b = n + 1$ и $a = \frac{1}{n+1}$, окончательно получим $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$ и $n \neq -1$.

Поскольку мы умеем находить дифференциал степенной функции, то укажем способ вычисления $f(\alpha) = (1 + \alpha)^n$ с точностью до членов линейных по α и это будет $f(\alpha) \cong 1 + df(\alpha) = 1 + n\alpha$ и точность этого приближения дается величиной порядка α^2 .

2. Тригонометрические функции

Найдем производную функции $y = \sin x$, для этого изобразим первый квадрант тригонометрического круга.

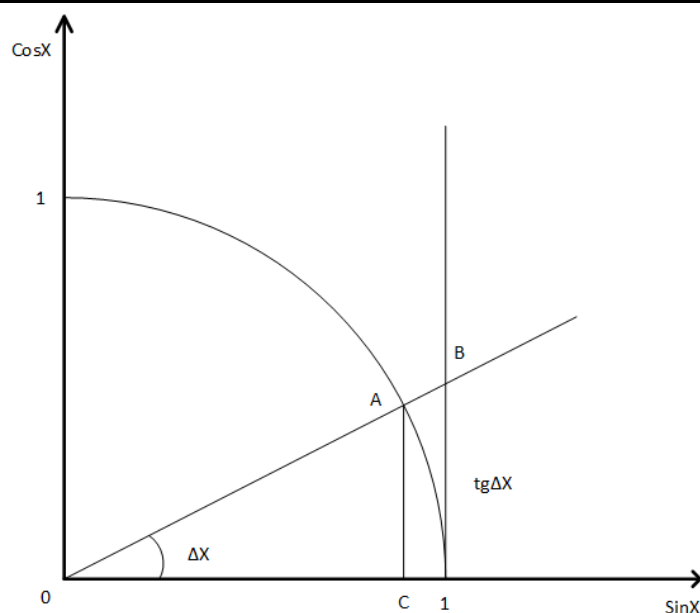


Рис. 3

И выпишем приращение функции $\Delta y = \sin(x + \Delta x) - \sin x = \sin x \cos \Delta x + \cos x \sin \Delta x - \sin x$. Будем полагать Δx малым и оценим величины $\cos \Delta x$ и $\sin \Delta x$ с точностью до линейных членов и рассмотрим площади треугольников $S_{OAC} = \frac{1}{2} \sin \Delta x \cos \Delta x$, $S_{OB1} = \frac{1}{2} \operatorname{tg} \Delta x$ и сектора $OA1$

$S_{OA1} = \frac{1}{2} \Delta x$. Очевидно, имеют место неравенства $S_{OAC} < S_{OA1} < S_{OB1}$.

Оставим в выражениях для площадей только линейные по Δx слагаемые, тогда с требуемой точностью имеем:

$$\begin{aligned} S_{OAC} &= \frac{1}{2} \sin \Delta x \sqrt{1 - \sin^2 \Delta x} \cong \frac{1}{2} \sin \Delta x, \\ S_{OA1} &= \frac{1}{2} \Delta x, \\ S_{OB1} &= \frac{1}{2} \frac{\sin \Delta x}{\sqrt{1 - \sin^2 \Delta x}} \cong \frac{1}{2} \sin \Delta x, \end{aligned} \quad (54)$$

Тогда наши неравенства мы можем переписать уже в виде нестрогих, поскольку учли только линейные члены и неравенства не теряют смысл т. к. в силу малости Δx остальными членами можно пренебречь. С учетом сделанных замечаний имеем неравенства:

$$\frac{1}{2} \sin \Delta x \leq \frac{1}{2} \Delta x \leq \frac{1}{2} \operatorname{tg} \Delta x, \quad (55)$$

Что означает эквивалентность $\sin \Delta x$ и Δx , с точностью до линейной части по Δx . Оставляя в приращении только её линейную часть, получаем дифференциал $d(\sin x) = \cos x dx$ или для производной $y' = (\sin x)' = \cos x$.

Тогда первообразная от косинуса равна $\int \cos x dx = \sin x + C$.

Найдем производную от функции обратной к $y = \sin x$, по определению обратной функции она равна $x = \sin y$, где $y \in [-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}]$ (в привычных обозначениях $y = \arcsin x$). Дифференцируя равенство $x = \sin y$, получим $1 = y' \cos y$ и найдем $y' = \frac{1}{\cos y} = \frac{1}{\sqrt{1 - (\sin y)^2}}$ и воспользовавшись тождеством $\sin(\arcsin x) = x$ получаем $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}}$, для первообразной имеем равенство:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{1 - x^2}} = \arcsin x + C, \quad (56)$$

Для других тригонометрических функций производные можно вычислить, используя их определения и правила дифференцирования. Например, $\sin(x + \frac{\pi}{2}) = \cos x$ можно дифференцировать, используя правило дифференцирования сложной функции $(\sin(x + \frac{\pi}{2}))' = \cos(x + \frac{\pi}{2}) = -\sin x$.

Получаем правило вычисления производной: $(\cos x)' = -\sin x$ и правило вычисления первообразной $\int \sin x dx = -\cos x + C$.

Для всех других функций можно просто применить правила дифференцирования.

3. Показательная и логарифмическая функции

При рассмотрении функций будем исходить из их определения, основанного на понятии функциональных уравнений. Данный подход подробно изложен в учебнике Г. М. Фихтенгольца «Дифференциальное и интегральное исчисление» т.1 стр. 158. Издание 1997 г. Издательство «Лань».

Показательной функцией $y = f(x)$ будем называть функцию, удовлетворяющую функциональному уравнению $f(a + b) = f(a)f(b)$, а обратную к ней функцию $x = f(y)$ или в традиционных обозначениях $y = f^{-1}(x)$, где $f^{-1}(x)$ удовлетворяет функциональному уравнению $f^{-1}(ab) = f^{-1}(a) + f^{-1}(b)$, $a > 0, b > 0$.

Убедимся, что введенная функция $y = \ln(x)$, которая называется натуральным логарифмом и задается определённым интегралом с переменным верхним пределом: $\ln(x) = \int_1^x \frac{dx}{x}$, $x > 0$.

Докажем, что такая функция удовлетворяет функциональному уравнению $\ln(ab) = \int_1^{ab} \frac{dx}{x} = \int_1^a \frac{dx}{x} + \int_a^{ab} \frac{dx}{x}$.

Мы воспользовались свойством аддитивности (31) определённого интеграла, первый член этой суммы есть $\ln(a) = \int_1^a \frac{dx}{x}$, а во втором выполним подстановку (замену переменной интегрирования x на t) $x = ta$, $dx = a dt$ и нижний предел $t_1 = \frac{x_1}{a} = 1$, а верхний предел равен $t_2 = \frac{x_2}{a} = \frac{ab}{a} = b$ и тем самым получаем функциональное уравнение $\ln(ab) = \ln(a) + \ln(b)$, для логарифмической функции. Также легко видеть, что и для отрицательных степеней тоже имеется равенство справедливое для логарифмической функции $\ln(a^{-1}) = -\ln(a)$. Выпишем по определению $\ln(a^{-1}) = \int_1^{a^{-1}} \frac{dx}{x}$.

Выполняя замену подстановку $x = ta$ получим $\int_1^{a^{-1}} \frac{dx}{x} = \int_a^1 \frac{dt}{t} = -\int_1^a \frac{dt}{t}$.

Основание натурального логарифма называют постоянной Эйлера, обозначают буквой e и численное значение этой постоянной можно определить из уравнения $\ln(e) = 1$ или в явном виде $1 = \int_1^e \frac{dx}{x}$.

Это уравнение решается численно по следующему алгоритму: Определим интервал, содержащий корень уравнения, последовательно выбирая в качестве верхнего предела числа 2, 3..., найдем интервал корня $[2, 3]$ и далее выполняя деление этого отрезка пополам найдем новый интервал корня, повторяем эту процедуру до той поры пока не достигнем требуемой точности вычисления корня уравнения и при этом необходимо согласовать точность вычисления интеграла с точностью вычисления корня.

Покажем, что обратная функция натурального логарифма $x = \int_1^y \frac{dx}{x}$ или показательная функция $y = e^x$, удовлетворяет соответствующему функциональному уравнению $e^{(a+b)} = e^a e^b$. Имеем $a = \int_1^{y_1} \frac{dx}{x}$, $b = \int_1^{y_2} \frac{dx}{x}$ и

$y_1 = e^a, y_2 = e^b$, тогда $a + b = \int_1^{y_1} \frac{dx}{x} + \int_1^{y_2} \frac{dx}{x}$. В первом интеграле выполним замену переменной интегрирования $x = t/y_2$, тогда $\int_1^{y_1} \frac{dx}{x} = \int_{y_2}^{y_1 y_2} \frac{dx}{x}$ и воспользовавшись свойством аддитивности определённого интеграла получим $a + b = \int_{y_2}^{y_1 y_2} \frac{dx}{x} + \int_1^{y_2} \frac{dx}{x} = \int_1^{y_1 y_2} \frac{dx}{x}$. Тем самым доказано, что функция $y = e^x$ удовлетворяет функциональному уравнению для показательной функции и её основанием является постоянная Эйлера (подтверждение численный расчет) и эту функцию называют экспонентой, а функциональную зависимость экспоненциальной.

Отыскание производной функции натурального логарифма вытекает из её определения $(\ln(x))' = \frac{1}{x}$.

Производную от экспоненты можно найти из её определения $x = \int_1^y \frac{dx}{x}$, если взять производную от обеих частей равенства $1 = (\int_1^y \frac{dx}{x})' = \frac{1}{y} y'$. Мы воспользовались правилом дифференцирования сложной функции, т. е. интеграл продифференцировали по переменной y и умножили на производную этой функции по переменной x . Умножая обе части полученного выражения на y получим $y = y' = e^x$ или факт, что экспонента при дифференцировании и интегрировании не меняет функциональной зависимости.

Правило дифференцирования показательной функции вида $y = a^x$ и логарифмической функции вида $y = \log_a(x)$ легко получить имея в виду формулы $y = a^x = e^{x \ln(a)}$ и $\log_a(x) = \frac{\ln(x)}{\ln(a)}$.

Дополнение

Мы рассмотрели обоснование аппарата математического анализа, который на уровне рецептуры предлагается в современном школьном курсе математики. Есть ряд важных понятий и связанных с ними свойствами функций, которые следует рассмотреть, поскольку они фактически являются фундаментом мат. анализа и позволят установить условия применимости предлагаемого подхода. Одним из таких понятий является непрерывность функции в точке.

Определение:

Функцию $y = f(x)$ будем называть непрерывной в точке x_0 , если для любого сколь угодно малого $\varepsilon > 0$ найдется такое $\delta > 0$, что неравенство $|f(x) - f(x_0)| < \varepsilon$ будет выполняться для всех удовлетворяющих неравенству

$|x - x_0| = |\Delta x| < \delta$ (дельта окрестность точки x_0).

Функцию непрерывную в каждой точке отрезка $[a, b]$ будем называть непрерывной на отрезке.

$$\Delta y = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0) = f'(x_0)\Delta x + M(x, \Delta x)(\Delta x)^2, \quad (57)$$

И покажем, что такие функции являются непрерывными в силу выполнения неравенства:

$$|f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)| \leq |f'(x_0)\Delta x| + |M(x, \Delta x)(\Delta x)^2| < \varepsilon, \quad (58)$$

Выберем дельта окрестность точки x_0 достаточно малой, чтобы можно было пренебречь вторым слагаемым (случай $f'(x_0) \neq 0$) в виде $\delta = \frac{\varepsilon}{|f'(x_0)|}$ и, тогда как только $|\Delta x| < \delta$ неравенство выполняется. Для случая $f'(x_0) = 0$ в качестве дельта можно выбрать $\delta = \frac{\sqrt{\varepsilon}}{|M(x, \Delta x)|}$ и неравенство будет справедливо для всех $x \in \{x \mid |x - x_0| = |\Delta x| < \delta\}$.

Докажем важную теорему о свойстве непрерывной функции:

Первая теорема Больцано-Коши:

Пусть непрерывная на отрезке $[a, b]$ функция $y = f(x)$ принимает на его границах значения разных знаков $f(a)f(b) < 0$. Тогда внутри отрезка найдется по крайней мере одна точка α , в которой $f(\alpha) = 0$.

Доказательство:

Сформулируем алгоритм поиска такой точки, который носит название метода половинного деления. Делим отрезок $[a, b]$ пополам и обозначим координату середины отрезка через x_1 , в этой точке функция может принимать значения $f(x_1) = 0, f(x_1) > 0$ или $f(x_1) < 0$, первое из этих значений мы не будем рассматривать поскольку оно доказывает теорему. Два других значения позволяют выбрать из двух половинок новый отрезок с граничной точкой x_1 , на концах которого функция $y = f(x)$ принимает значения разных знаков. Повторяя эту процедуру, мы придем к некоторому действительному числу α , в полном соответствии со свойством плотности множества действительных чисел. Рассмотрим ситуацию на n -шаге, длина интервала равна $\frac{(b-a)}{2^n}$ и будет сколь угодно малой с ростом n . Рассмотрим также последовательности границ интервалов a_n и b_n которые составлены таким образом, что $f(a_n) > 0$, а $f(b_n) < 0$. Эти границы с ростом n будут приближаться к числу α , поскольку всегда можно выбрать длину интервала сколь угодно малой. Последовательности значений функции $f(a_n)$ и $f(b_n)$ будут приближенно задавать значение $f(\alpha)$ с точностью равной длине интервала, в силу положительности $f(\alpha) \geq 0$ одной и отрицательности другой

Рассмотрим основное условие, которым мы пользовались при выделении класса рассматриваемых функций:

членов последовательностей $f(\alpha) \leq 0$, получим единственную возможность $f(\alpha) = 0$.

Прямым следствием этой теоремы является теорема о промежуточных значениях непрерывной функции:

Вторая теорема Больцано-Коши:

Пусть функция $y = f(x)$ определена и непрерывна на некотором промежутке и если в двух точках a и b ($a < b$) этого промежутка, принимает неравные значения $f(a) = A$ и $f(b) = B$, то для любого значения C удовлетворяющего неравенству $A < C < B$ (для определённости, будем полагать $A < B$) найдётся такая точка c $a < c < b$, что $f(c) = C$.

Доказательство:

Доказательство вполне очевидно, если рассмотреть функцию $g(x) = f(x) - C$ и она на концах отрезка $[a, b]$ принимает значение разных знаков, следовательно из результатов предыдущей теоремы обращается в ноль в некоторой точке, что и доказывает теорему.

В основе многих теорем и формул дифференциального исчисления и его приложений лежит важная теорема, которую связывают с именем Ролля.

Теорема Ролля

Пусть функция $f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[a, b]$ и существует конечная производная $f'(x)$ на этом отрезке, а на концах этого отрезка функция принимает равные значения $f(a) = f(b)$, тогда между точками a и b найдется точка c в которой производная обращается в ноль.

Доказательство:

Для доказательства мы усилим требования на производную функции $f'(x)$ и будем считать её непрерывной, для наших целей это предположение оправдано, поскольку справедливо для класса рассматриваемых функций. Найдём на отрезке $[a, b]$ точку a_1 в которой $f'(a_1) > 0$ и $f(a_1) \neq f(a)$ и в этой точке функция будет возрастать. Поскольку функция на концах отрезка принимает равные значения, то найдётся точка b_1 в которой $f'(b_1) < 0$ и функция будет убывать. Таким образом на отрезке $[a_1, b_1]$, для производной выполняются условия теоремы Больцано-Коши, что и доказывает эту теорему.

Полезной для теоретических рассуждений также является теорема Лагранжа или формула конечных приращений.

Теорема Лагранжа

Пусть $y = f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[a, b]$ и на этом отрезке существует производная $f'(x)$. Тогда в этом промежутке отыщется точка c для которой будет иметь место равенство $\frac{f(b)-f(a)}{b-a} = f'(c)$.

Доказательство:

Введём вспомогательную функцию на этом промежутке $F(x) = f(x) - f(a) - \frac{f(b)-f(a)}{b-a}(x-a)$.

Эта функция удовлетворяет условиям теоремы Ролля, тогда найдется точка c в которой производная обращается в ноль $F'(c) = f'(c) - \frac{f(b)-f(a)}{b-a} = 0$, что и представляет формулу конечных приращений.

$$\int_a^b f(x)dx = f(c)(b-a) \quad (59)$$

Доказательство:

По формуле Ньютона-Лейбница имеем $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$, а по теореме Лагранжа получим $F(b) - F(a) = f(c)(b-a)$, что и доказывает теорему о среднем значении.

Мы сейчас установим достаточные условия на класс рассматриваемых функций, которые удовлетворяют условию (1.2). Заметим, что $f'(x)$ тоже является функцией и мы можем вычислить её производную и она называется производной второго порядка или просто второй производной функции $f(x)$ и обозначается как $f''(x)$. Рассмотрим функцию $R(x) = f(x) - (f(a) + f'(a)(x-a))$ и воспользуемся дважды теоремой Лагранжа $R(x) = f(x) - (f(a) + f'(a)(x-a)) = f(x) - f(a) - f'(a)(x-a) = f'(c)(x-a) - f'(a)(x-a) = f''(c^*)(c-a)(x-a)$.

Введя обозначение $c = a + \alpha(x-a)$, где $0 < \alpha < 1$ получим $R(x) = \alpha f''(c^*)(x-a)^2$, что и доказывает утверждение:

Достаточным условием для того, чтобы функция удовлетворяла условию (1.2) является существование ограниченной второй производной функции в рассматриваемом интервале.

Задания для самостоятельного решения

Приведём, в данном разделе, небольшое количество задач, чтобы прояснить темы задания действительных чисел последовательностями и качественные аспекты применения понятия дифференциала, которые легко могут быть строго доказаны. Для полного изучения всех этих разделов имеется много прекрасных

Геометрический смысл этой формулы прозрачен, поскольку $\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$ угловой коэффициент секущей, которая проходит через точки $(a, f(a))$ и $(b, f(b))$, а $f'(c)$ угловой коэффициент касательной, проходящей через точку $(c, f(c))$, то равенство угловых коэффициентов означает параллельность секущей и касательной.

Прямым следствием теоремы Лагранжа является теорема о среднем значении определённого интеграла.

Теорема о среднем значении определённого интеграла

Пусть $y = f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[a, b]$ и существует определённый интеграл $\int_a^b f(x)dx$, тогда в этом промежутке отыщется точка c для которой будет иметь место равенство:

сборников задач: трёхтомник «Сборник задач по высшей математике» авторы Н. М. Гюнтер и Р. О. Кузьмин, охватывающий все рассмотренные в пособии темы или Б. П. Демидович «Сборник задач и упражнений по математическому анализу», также для закрепления темы дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными книгу Филиппов А. Ф. «Сборник задач по дифференциальным уравнениям». Многочисленные примеры применения изложенного аппарата имеются в книге Я. Б. Зельдовича и И. М. Яглома «Высшая математика для начинающих физиков и техников».

1. Пусть период бесконечной дроби содержит m цифр 0. $(X_1, X_2, \dots, X_m)$ получить соответствующее ему рациональное число $\frac{m}{n}$.

Указание: выписать сумму N членов разложения по степеням десяти, вынести за скобки период и просуммировать полученную геометрическую прогрессию и убедиться, что слагаемое, зависящее от N задаёт приближение к числу ноль.

2. Доказать, что сумма и произведение рационального с иррациональным числами, будет иррациональным числом.

3. Доказать, что последовательность $a_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ является приближением (имеет пределом) основание натуральных логарифмов.

Указание: рассмотреть последовательность $\ln(a_n)$, воспользовавшись формулой (1.2), в которой оставить главный член.

4. Доказать неравенство Бернулли $(1+x)^n \geq 1+nx$, при $x > -1$.

5. Доказать, что последовательность $a_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ монотонно возрастающая ($a_{n+1} > a_n$).

Указание: рассмотреть $\frac{a_{n+1}}{a_n}$ и доказать, что $\frac{a_{n+1}}{a_n} > 1$, воспользовавшись неравенством Бернулли.

6. Доказать, что последовательность $b_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n+1}$ монотонно убывающая ($b_{n+1} < b_n$).

Указание: рассмотреть $\frac{b_n}{b_{n+1}}$ и доказать, что $\frac{b_n}{b_{n+1}} > 1$, воспользовавшись неравенством Бернулли.

7. Доказать, что последовательность a_n из задачи 5, является приближением к основанию натуральных логарифмов снизу $a_n < e$, а последовательность b_n , приближение сверху $b_n > e$ и на этом основании оценить погрешность вычисления числа e .

8. Получить формулу вычисления объёма тела вращения относительно оси ОХ кривой $y = f(x)$ между точками $x_1 = a$ и $x_2 = b$.

Указание: рассмотреть вращение кривой на рисунке 2 и получить объём элементарного цилиндра, полученного от вращения прямоугольника $v_i = \pi f^2 \left(x_i + \frac{h}{2}\right) h$ и просуммировав объёмы таких цилиндров получим последовательность V_n , которая будет сходиться к объёму тела вращения и тем самым покажем, что дифференциал объёма $dV = \pi f^2(x) dx$.

9. Определить объём конуса, полученного от вращения кривой $y = kx$ между точками на оси ОХ $x_1 = 0$ и $x_2 = H$ и между точками на оси ОУ $y_1 = h$ и $y_2 = H$.

10. Пусть тело располагается вдоль оси ОZ между двумя параллельными плоскостями $z=a$ и $z=b$, также известна зависимость площади сечения тела плоскость от z координаты $S=S(z)$.

Доказать, что объём тела даёт выражение $V = \int_a^b S(z) dz$ (вычисление объёма тела по площади параллельных сечений).

11. Вычислить объём треугольной пирамиды с площадью основания S и высотой H .

Указание: воспользоваться формулой объёма из задачи 10, а зависимость площади сечения пирамиды плоскостью. Определить, пользуясь подобием треугольников в сечении пирамиды плоскостью параллельной основанию пирамиды.

12. Эмпирическая формула для скорости истечения жидкости из сосуда $v^2 = 2cgh$, где c – эмпирический коэффициент, g – ускорение свободного падения, h – высота уровня жидкости. За какое время опорожнится цилиндрическая бочка диаметром D , через отверстие в днище бочки диаметром d .

Указание: составить уравнение баланса жидкости в сосуде, за время Δt вытекло из нижнего отверстия $\pi \frac{d^2}{4} v \Delta t$, в бочке $\pi \frac{D^2}{4} \Delta h$. Считая Δt достаточно малым получить дифференциальное уравнение.

13. Установить закон радиоактивного распада, если считать, что скорость распада пропорциональна количеству радиоактивного вещества. Выразить результат через время полураспада (время, за которое распадается половина вещества).

Указание: учесть, что количество вещества уменьшается в процессе распада.

14. Материальная точка массы m падает под действием силы тяжести в среде, где её сопротивление задаётся силой с законом $f = kv^n$ (k коэффициент, v скорость точки, n натуральное число). Определить закон изменения скорости и путь, пройденный точкой за время T , для $n=1$ и $n=2$.

MAKEEV Alexander Ilyich

Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor, Russia, Moscow

MATHEMATICAL ANALYSIS FOR SCHOOLCHILDREN

Abstract. In this paper, we will consider the consistent construction of the foundations of mathematical analysis without resorting to the concept of a limit. To do this, we will have to formulate a restriction on a class of functions for which this restriction is valid and, of course, elementary functions belong to this class.

Keywords: mathematical analysis, real numbers, axiom of completeness, rational and irrational numbers, decimals and periodic fractions.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

РЯЗАНОВ Николай Данилович

инженер электрофизик, директор,

ООО «Импульсные комплексные технологии», Россия, г. Томск

ОСНОВНОЙ МЕХАНИЗМ СРАБАТЫВАНИЯ ТРИГАТРОНОВ

Аннотация. В статье рассмотрены основные принципы срабатывания тригатронных разрядников. На основании экспериментальных данных всех исследователей по изучению механизма срабатывания тригатронов, определен основной механизм срабатывания – который связан с резким увеличением напряженности в основном промежутке за счет быстрого уменьшения радиуса электрода в момент прихода на управляемый электрод поджигающего импульса и началу ионизационных процессов в поджигающем промежутке.

Ключевые слова: искровой управляемый разрядник, тригатрон, фотоионизация, ударная ионизация, напряженность электрического поля.

Тригатронные искровые разрядники среди высоковольтных коммутаторов занимают ведущее место благодаря присущим им достоинствам: широкий диапазон рабочих напряжений (от нескольких киловольт до нескольких мегавольт) и коммутируемых токов (от десятков ампер до единиц мегаампер), диапазон устойчивого управления – от 0,3 до 1,0 напряжения самопробоя, возможность получения субнаносекундного разброса времени срабатывания, простая и удобная конструкция – управляющий электрод расположен в отверстии, выполненном в одном из основных электродов [1, с. 49-55].

Из-за простоты устройства и перечисленных характеристик надежной работы тригатроны нашли широкое применение не только в экспериментальной технике, но и в технологических электроустановках, область использования которых все больше расширяется. Знание механизма инициирования пробоя тригатронов поможет разработчикам оптимальным образом выбрать конструкцию и получить требуемые характеристики тригатрона.

Характеристики тригатронов зависят от величины и полярности напряжения между основными электродами; основного искрового промежутка; амплитуды, полярности и формы управляющего импульса напряжения; формы и геометрических размеров основных и управляющих электродов, длины поджигающего и

основного разрядных промежутков; расположения управляющего электрода в низковольтном или высоковольтном электроде; параметров разрядного контура.

Существуют три точки зрения на механизм инициирования разряда в тригатронах. В первом механизме [2] автор склоняется к мнению, что возбуждение разряда в основном искровом промежутке происходит в результате фотоионизации в объеме, вызванной коротковолновым излучением от искры поджигающего разряда. Считается, что возникшие фотоэлектроны вызывают образование электронных лавин, преобразующихся в дальнейшем в пробивные стримеры. В публикациях [3] и [4] рассматривается второй механизм инициирования разряда в тригатроне. В соответствии с ним, разряд возбуждается вследствие роста ударной ионизации в области пониженной плотности, возникающей при протекании тока поджига. Более мощному поджигу соответствуют больший диапазон рабочих напряжений тригатрона и меньшие времена запаздывания срабатывания. Третьему механизму инициирования пробоя тригатрона дал объяснение П. И. Шкуропат [5]. Он экспериментально показал, что ток в основном промежутке разрядника возникает одновременно с пробоем поджигающего промежутка. Это означает, что инициирование разряда в основном промежутке не вызвано пробоем поджигающего

промежутка. В случае опережающего пробоя [6, с. 35] промежутка между управляемым и противоположным основным электродом начальная стадия разряда формируется в системе «стержень – плоскость». В такой системе наименьшее пробивное напряжение и соответственно наименьшее время запаздывания разряда соответствует положительной полярности стержня. Именно при положительной полярности стержневого управляемого электрода и отрицательной полярности противоположного основного электрода получено наименьшее, согласно [6], время запаздывания срабатывания тригатрона, что говорит в пользу «потенциального», а не «искрового» механизма инициирования пробоя тригатрона. В работах [7, с. 103105; 8, с. 143-144] установлено, что время запаздывания тригатрона оказывается минимальным в том случае, когда пробой обоих промежутков происходит практически одновременно, лишь с небольшим опережением пробоя в основном искровом промежутке.

В [9, с. 204] описываются начальные явления процесса срабатывания тригатрона. В работе была проведена регистрация предразрядных токов и начальных стадий свечения в разрядном промежутке тригатрона с помощью фотоэлектронных умножителей. Было установлено, что ионизационный процесс у кончика управляемого электрода начинается раньше, чем достигнуто максимальное значение напряжения управляющего импульса. Этот процесс характеризуется быстрым нарастанием предразрядного тока, достигающим десятков ампер, и появлением свечения, которое распространяется от кончика стержня к противоположному основному электроду. Полученная при этом

фотография показывает, что развитие разряда в основном промежутке начинается до пробоя поджигающего промежутка. При этом основной промежуток заполняется светящимися нитями, направленными по силовым линиям электрического поля. Хотя большинство нитей достигает противоположного электрода, они еще не обладают достаточной проводимостью, чтобы замкнуть промежуток. По своим свойствам они аналогичны стримерам, рождающимся перед головкой лидера в длинных искровых промежутках, получившим название импульсной короны.

В статье [10, с. 46-51], за счет неуправляемого синхронного поджига, показан механизм пробоя межэлектродного промежутка. Автор связывает этот процесс с резким увеличением напряженности электрического поля в межэлектродном промежутке до величин $10^{10} \div 10^{12}$ В/см за счет уменьшения радиуса потенциального электрода, созданным поджигающим импульсом. В работе [11, с. 47-49] объясняется механизм явления резкого увеличения напряженности электрического поля в межэлектродном промежутке за счет инициирующего (поджигающего) разряда. Сущность этого явления заключается в том, что в момент инициирования разряда поджигающим импульсом резко изменяется радиус потенциального электрода, а это приводит к очень сильному изменению напряженности на конце потенциального электрода. Так, например, напряженность электрического поля в системе электродов стержень-плоскость для высоковольтного электрода с радиусом r_1 (5 мм) и импульсным напряжением 100 кВ составляет:

$$E(r) = \frac{U}{r} k = \frac{10^5}{5^{-3}} k \approx 10^8 \text{ В/м}, \quad (1)$$

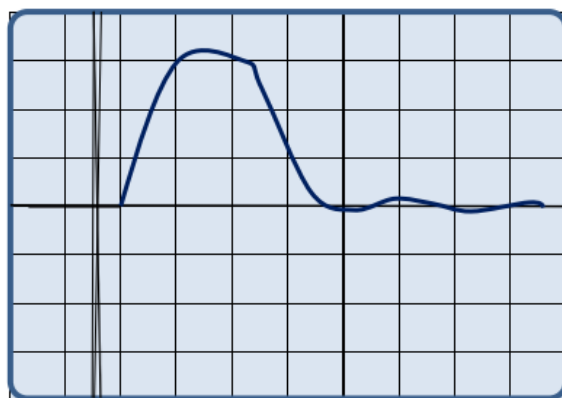


Рис. Типичная осциллограмма напряжения пробоя высоковольтным импульсом при использовании в цепи коммутации незэкранированного тригатрона

Рост напряженности электрического поля в системе электродов стержень-плоскость для

высоковольтного электрода с радиусом r_1 при неуправляемом синхронном поджиге,

образующим радиус электрода r_2 (5 мкм) и импульсным напряжением 100 кВ составляет

$$\frac{dE}{dr} = k_2 \frac{U}{r_2^2} = \frac{10^5}{25^{-12}} k_2 \approx 10^{16} \text{ В/м}, \quad (2)$$

Отсюда видно, что основную напряженность электрического поля образует изменение радиуса высоковольтного электрода, в момент образования синхронного неуправляемого «поджига» на высоковольтном электроде.

Также в работе [11, с. 47-49] показано, что при использовании тригатрона в качестве коммутирующего ключа на осциллограммах, фиксирующих напряжение на межэлектродном промежутке (нагрузке), в котором происходит его пробой, виден короткий электрический импульс очень высокого напряжения (рис.). Этот импульс напряжения связан с тригatronом, в котором в момент его срабатывания возникают очень высокие напряженности. Ранее этот импульс воспринимался как электромагнитная наводка.

Как было отмечено в работах [3, 4], более мощному поджигу соответствуют больший диапазон рабочих напряжений тригатрона и меньшие времена запаздывания срабатывания. В работе [12, с. 6-9] обнаружен эффект снижения напряжения пробоя газового промежутка при увеличении энергии поджигающего импульса при неуправляемом синхронном поджиге этого промежутка. Этот эффект связан с резким изменением напряженности электрического поля за счет изменения радиуса потенциального электрода в момент образования поджигающего разряда [11, с. 47-49], а увеличение мощности поджигающего разряда создает высокие напряженности электрического поля с более высокими энергиями, распространяющиеся на более длинные расстояния, например, как в грозном разряде [13, с. 9-15].

Таким образом, основной механизм развития разряда в тригatronе связан с резким увеличением напряженности в основном промежутке за счет быстрого уменьшения радиуса электрода в момент прихода на управляемый электрод поджигающего импульса и началу ионизационных процессов в поджигающем промежутке. За счет образовавшейся высокой напряженности в основном промежутке происходит образование будущих каналов проводимости между основными электродами, как это было зафиксировано в работе [9, с. 204] и аналогично образованию канала «темной молнии»

[11, с. 47-49], а затем по этим каналам (каналу) происходит формирование каналов (канала) проводимости.

Литература

1. Электротехника и Электромеханика. 2009, № 5, С. 49-55.
2. Lampe W. ETZ-A, 83H, 18, 591 (1962).
3. Sletten A.M., Lewis T.J. Proc. Inst. Electr. Engrs, Pt.C, 104, No. 5, 54 (1957).
4. Saxe R.F. Proc. Of the 5-th Intern. Conf. on Ioniz. Phenomena in Gases, V. 1, Amsterdam, 1962.
5. Шкуропат П.И. Ж. техн. физ., 30, 954 (1960).
6. Ковальчук Б.М., Кремнев В.В., Поталицын Ю.Ф. Сильноточные наносекундные коммутаторы. – Новосибирск: Наука, 1979, 175 с.
7. Ельчанинов А.С., Емельянов В.Г., Ковальчук Б.М., Месяц Г.А., Поталицын Ю.Ф. Многоискровая работа мегавольтного тригатрона // Приборы и техника эксперимента. – 1974. – № 2. – С. 103-105.
8. Ковальчук Б.М., Лавринович В.А., Подковыров В.Г., Поталицын Ю.Ф. О механизме наносекундного режима работы мегавольтных тригatronов. – В кн.: Тезисы докладов III Всесоюзного симпозиума по сильноточной импульсной электронике. Томск, Институт сильноточной электроники, 1978. – С. 143-144.
9. Дашук П.Н., Зайенц С.Л., Комельков В.С., Кучинский Г.С., Николаевская Н.Н., Шнерсон Г.А. Техника больших импульсных токов и магнитных полей. Под ред. В.С. Комелькова. – М.: Атомиздат, 1970. – 472 с.
10. Рязанов Н.Д. Явление снижения электрической прочности диэлектриков// Электронный научный журнал «Исследования технических наук». – 2014. – Выпуск 3(13) Июль-Сентябрь. С. 46-51.
11. Рязанов Н.Д. Научное подтверждение существования «темных молний». Электронный научный журнал «Austria-science», 1 часть, № 20/2018, С. 47-49.
12. Рязанов Н.Д. Решена загадка развития грозовой молнии. Электронный научный журнал «Norwegian journal of development of the international science» № 49, 2020, Ч. 2, С. 6-9.
13. Рязанов Н.Д. Особенности развития грозовой молнии. Электронный научный журнал «Norwegian journal of development of the international science» № 121, 2023, С. 9-15.

RYAZANOV Nikolay Danilovich

Electrophysical Engineer, Director, Pulse Complex Technologies LLC, Russia, Tomsk

THE MAIN MECHANISM OF TRIGGERING OF TRIGATRONS

Abstract. *The article discusses the basic principles of operation of trigatronic arresters. Based on the experimental data of all researchers studying the mechanism of triggering of trigatrons, the main mechanism of triggering has been determined – which is associated with a sharp increase in voltage in the main gap due to a rapid decrease in the radius of the electrode at the time of arrival of the igniting pulse on the controlled electrode and the onset of ionization processes in the igniting gap.*

Keywords: *spark operated spark gap, trigatron, photoionization, shock ionization, electric field strength.*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Абдулла Ахмед Абдулрахим Мохаммед

студент, Башкирский государственный медицинский университет, Россия, г. Уфа

МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА: ФОРМИРОВАНИЕ БУДУЩЕГО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МАШИН

Аннотация. В статье рассматриваются две ключевые междисциплинарные области современной инженерии – мехатроника и робототехника. Подробно анализируются их сущность, сходства и различия, а также взаимное влияние при проектировании и эксплуатации интеллектуальных систем. Показаны примеры применения мехатроники в автоматизированных производственных линиях, медицинском оборудовании и потребительской электронике, а также использование робототехники в промышленности, здравоохранении, космических исследованиях и автономных транспортных системах.

Ключевые слова: мехатроника, робототехника, автоматизация, искусственный интеллект, датчики, управление, промышленность.

Введение

Мехатроника и робототехника – это передовая междисциплинарная область, объединяющая машиностроение, электронику, информатику, системы управления и искусственный интеллект (AI) для проектирования и разработки интеллектуальных систем и автоматизированных машин. По мере стремительного развития технологий эта сфера играет решающую роль в продвижении автоматизации, совершенствовании производственных процессов и создании роботов, способных взаимодействовать с реальным миром.

Мехатроника vs. робототехника: в чём разница?

Погрузитесь в увлекательный мир мехатроники и робототехники – двух междисциплинарных направлений, находящихся на переднем крае технологических инноваций. Мехатроника – это динамичная инженерная область, которая объединяет различные дисциплины, включая машиностроение, электронику, информатику и робототехнику, для проектирования и создания интеллектуальных систем.

Хотя эти две области пересекаются, между ними существуют и различия. Мехатроника изучает автоматизированные интеллектуальные системы, которые затем используются в робототехнике для создания умных машин.

Понимание их уникальных сильных сторон и того, как они работают вместе, поможет вам выбрать свой путь в быстро развивающемся и захватывающем мире технологий и автоматизации.

Узнайте больше о динамичных сферах мехатроники и робототехники, включая их различия, преимущества и вызовы.

Что такое мехатроника?

Мехатроника – это интеграция механических систем с электроникой и компьютерным управлением для создания умных продуктов и процессов. Вместо того чтобы рассматривать механические, электрические и программные системы отдельно, инженеры-мехатроники с самого начала объединяют эти дисциплины.

Примеры включают:

- Автоматизированные производственные машины на фабриках.
- Умные датчики и приводы, используемые в автомобилях или медицинских устройствах.
- 3D-принтеры и современные производственные роботы.

Мехатроника объединяет несколько инженерных направлений для повышения функциональности и качества проектирования систем за счёт интегрированных решений. Само слово «мехатроника» является сочетанием слов *mechanical engineering* (машиностроение) и

electronics (электроника) и со временем расширилось, чтобы охватывать ещё больше областей, включая искусственный интеллект, системы управления, телекоммуникации, оптическое проектирование и кибербезопасность.

Основные области применения мехатроники

Если вы пользуетесь смартфоном, значит, вы уже применяете мехатронику, даже не осознавая этого. Инженеры используют мехатронику во множестве приложений – как в повседневной жизни, так и для выполнения сложных задач. Примеры включают:

- **Автоматизированные производственные линии:** производство использует автоматизированные линии благодаря мехатронике. Роботы могут выполнять задачи быстро и эффективно, экономя компаниям время и деньги.

- **Умные потребительские устройства:** повседневная жизнь стала проще благодаря использованию мехатроники и разработке устройств, которые вы применяете дома, на работе и в дороге. Возьмём, например, ваш смартфон: при использовании камеры функции автофокуса, датчики уровня освещённости и распознавание лиц делают фотографирование почти таким же лёгким, как у профессионала, но без технических знаний или особых усилий.

- **Медицинское оборудование:** мехатроника создаёт инновационное медицинское оборудование, например системы роботизированной хирургии, которые используют роботизированную руку и камеру для проведения операций, включая дистанционные. Это менее инвазивная процедура с более благоприятным периодом восстановления.

Преимущества мехатроники

Развитие мехатроники даёт множество преимуществ, включая улучшение продуктов, систем, их эффективности и функциональности. Основные плюсы мехатроники:

- **Повышение эффективности и интеллектуальности систем:** одно из самых значительных преимуществ мехатроники – это возможность сделать системы и продукты гораздо более эффективными. Автоматизация играет здесь ключевую роль. Автоматизированные процессы сокращают время выполнения задач и повышают производительность.

- **Улучшение проектирования и функциональности продуктов:** мехатроника обеспечивает более высокую точность в

автоматизированных системах, снижая вероятность человеческих ошибок. Эта точность позволяет производителям гарантировать высочайшее качество своей продукции и соответствие установленным стандартам.

Проблемы и вызовы в мехатронике

Несмотря на то, что мехатроника создаёт более эффективные и высокотехнологичные продукты, она сопряжена с рядом трудностей, связанных со сложностью и затратами. Среди них:

- **Сложность интеграции различных технологий:** мехатроника включает множество дисциплин, таких как механика, электроника и программная инженерия. Эта междисциплинарность усложняет эксплуатацию систем, так как требует знаний во всех областях одновременно.

- **Высокая стоимость внедрения:** создание мехатронных систем может быть дорогостоящим из-за необходимости привлечения высококвалифицированных инженеров, высокой цены компонентов и значительных вычислительных мощностей, требуемых для их работы.

Что такое робототехника?

Робототехника сосредоточена на проектировании, создании и программировании роботов – машин, способных воспринимать окружающую среду, обрабатывать данные и выполнять действия автономно или полуавтономно.

Основные направления робототехники включают:

- **Промышленные роботы:** используются в производстве, упаковке и сборке.

- **Сервисные роботы:** помогают в здравоохранении, логистике и обслуживании клиентов.

- **Автономные транспортные средства:** дроны, беспилотные автомобили и системы роботизированной доставки.

- **Гуманоидные роботы:** машины, спроектированные для имитации человеческого поведения и взаимодействия.

Если мехатроника является широкой областью знаний, то робототехника сосредотачивается на изучении, проектировании, создании и эксплуатации роботов. Эта ветвь мехатроники направлена на создание более быстрых, эффективных и точных интеллектуальных машин, которые часто используются на сборочных линиях и в логистических процессах. Роботы также полезны в местах, куда человек не может

попасть, или в опасных ситуациях, например, в космосе.

Основные области применения робототехники

Роботы уже стали частью повседневной жизни и используются в специализированных операциях. По данным *Statista*, доход мирового рынка робототехники вырастет с **36,2 миллиарда долларов в 2024 году до 73 миллиардов долларов к 2029 году**, что демонстрирует масштаб и рост этой отрасли. Примеры применения роботов:

- **Промышленная автоматизация:** роботы незаменимы при выполнении монотонных задач, таких как работа на сборочных линиях, покраска или сварка – задач, которые могут выполнять и люди, но с большими трудозатратами и временем. Роботы выполняют эти работы быстрее, безопаснее и эффективнее.
- **Космические исследования:** NASA использует роботов, управляемых командами с Земли, для исследования частей галактики, недоступных человеку. Роботизированные манипуляторы на космических аппаратах способны перемещать большие объекты и исследовать планеты, куда люди не могут добраться.
- **Здравоохранение и хирургия:** робототехника в здравоохранении – это быстрорастущая отрасль. Использование роботов в хирургии, например, позволяет хирургам применять высокоточные и передовые технологии для проведения сложных операций, обеспечивая минимальное вмешательство и сокращая период восстановления.

Преимущества робототехники

Развитие робототехники приносит множество преимуществ, включая улучшение качества выполнения задач и более эффективное решение вопросов безопасности. Основные плюсы робототехники включают:

- **Выполнение задач, недоступных человеку:** роботы могут действовать там, где человек не способен работать – будь то на планете, недостижимой для людей, или внутри человеческого тела во время хирургической операции. Это открывает значительные возможности для улучшения качества жизни и труда.
- **Повышение производительности и безопасности в опасных условиях:** роботы помогают быстро и безопасно выполнять задачи, например на сборочных линиях при повторяющихся операциях. Компании также используют роботов в ситуациях,

представляющих угрозу для человека, например на атомных электростанциях или в других опасных средах.

Проблемы и вызовы в робототехнике

Как и в любой инновационной области, по мере развития робототехники возникают определённые трудности, включая серьёзные этические вопросы. Основные из них:

- **Этические и социальные последствия:** использование технологий, заменяющих людей роботами, может изменить рынок труда и привести к исчезновению некоторых профессий. Например, автоматические кассы в супермаркетах и автономные сборочные линии повышают эффективность и сокращают расходы, но могут вызвать сокращение персонала. Этические вопросы также касаются применения роботов в военных зонах для автономного определения целей, а также рисков, связанных с доступом роботов к конфиденциальной информации.
- **Технические ограничения автономии и принятия решений:** несмотря на достижения в области искусственного интеллекта, которые позволяют роботам обучаться и развиваться, они остаются машинами. Роботы не могут учитывать всю сложность человеческого процесса принятия решений, который включает моральные и этические аспекты.

Мехатроника vs. робототехника

Хотя понимание различий между робототехникой и мехатроникой важно для выбора наиболее подходящей для вас области, также следует учитывать, что эти две технологии во многом пересекаются.

Поскольку робототехника является подмножеством мехатроники, их часто трудно чётко разделить, и вы можете столкнуться с пересечениями.

Мехатроника направлена на интеграцию электронных систем управления в машины для повышения их «интеллектуальности», поэтому, работая в робототехнике, вы неизбежно будете использовать мехатронные решения.

Что выбрать для изучения?

При выборе между мехатроникой и робототехникой вы обнаружите значительное взаимное пересечение, что открывает возможности как для изучения каждой дисциплины по отдельности, так и для их комбинированного освоения.

Изучая мехатронику и робототехнику, учитывайте свои интересы в области инноваций,

проектирования и практического применения, чтобы определить, какая сфера лучше соответствует вашим целям.

Обе области предлагают широкий простор для творческого решения задач и технологического прогресса.

Вы также можете рассмотреть вариант обучения по объединённым программам бакалавриата или магистратуры в области мехатроники и робототехники.

Зарплаты в мехатронике и робототехнике

Размер заработной платы варьируется, но в целом остаётся высоким и зависит от выбранной области и конкретной должности.

Например, по данным *Glassdoor* за сентябрь 2024 года:

- Средняя базовая годовая зарплата инженера-мехатроника составляет **112 040 долларов США**.

- Средняя базовая годовая зарплата инженера-робототехника составляет **110 684 доллара США**.

Заключение

Мехатроника и робототехника находятся в центре Четвёртой промышленной революции, где интеллектуальные машины и умные системы трансформируют нашу жизнь и труд. Осваивая эту междисциплинарную область, инженеры не только создают машины, но и формируют будущее, в котором автоматизация, эффективность и инновации стимулируют прогресс человечества.

Литература

1. Craig J.J. Introduction to Robotics: Mechanics and Control. Pearson, 2021.
2. Bolton W. Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering. Pearson, 2020.
3. Siciliano B., Khatib O. Springer Handbook of Robotics. Springer, 2016.

Abdullah Ahmed Abdulrahim Mohammed

Student, Bashkir State Medical University, Russia, Ufa

MECHATRONICS AND ROBOTICS: SHAPING THE FUTURE OF INTELLIGENT MACHINES

Abstract. *The article examines two key interdisciplinary fields of modern engineering – mechatronics and robotics. Their essence, similarities and differences, as well as their mutual influence in the design and operation of intelligent systems are analyzed in detail. Examples of applications of mechatronics in automated production lines, medical equipment, and consumer electronics are shown, as well as the use of robotics in industry, healthcare, space research, and autonomous transportation systems.*

Keywords: *mechatronics, robotics, automation, artificial intelligence, data science, management, industry.*



10.5281/zenodo.17193479

ВОХРОВ Роман Александрович

ведущий SAP MM/SD эксперт,

Цифровые Технологии и Платформы, Россия, г. Москва

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДДЕРЖКИ ERP-ЛАНДШАФТА БЕЗ ОФИЦИАЛЬНОГО SAP-СЕРВИСНОГО ЦЕНТРА

Аннотация. Прекращение поддержки SAP в России обусловило поиск альтернатив сопровождения ERP-систем для сохранения их функциональности и управляемости. Цель работы – классифицировать технологические сценарии поддержки SAP-ландшафта без вендорской поддержки, выявив их преимущества и ограничения. Методология основана на контент-анализе публикаций по консервации SAP ECC, миграции на отечественные решения, гибридным интеграциям и использованию open-source инструментов. Сравнительный анализ показал наибольшую перспективность гибридных стратегий, сочетающих локальную эксплуатацию SAP с внешними BI-системами, несмотря на кадровые и архитектурные риски. Сформулирована рамка технологического суверенитета ERP-доменов. Материал будет полезен ИТ-директорам, архитекторам и специалистам по цифровой трансформации.

Ключевые слова: SAP ERP, поддержка без вендора, архитектурная устойчивость, импортозамещение, интеграция с 1C, обходной мониторинг, открытый исходный код, объектно-центрированный анализ, ERP-ландшафт, технологический суверенитет.

Введение

Современная российская ИТ-инфраструктура переживает структурный сдвиг, вызванный прекращением официальной поддержки ключевых корпоративных систем со стороны зарубежных вендоров, включая SAP. ERP-ландшафт, десятилетиями формировавшийся вокруг решений SAP ERP (включая SAP ECC, SAP PI/PO и SAP SolMan), оказался в состоянии технологической турбулентности, сопряженной с утратой доступа к обновлениям, лицензиям, инженерным консультациям и безопасным каналам дистрибуции патчей [4]. В условиях прекращения деятельности SAP на территории РФ и сворачивания его партнерской экосистемы российские компании были вынуждены искать пути поддержки и развития существующих ERP-решений в обход официальных сервисных центров.

Особенно остро проблема встала перед крупными производственными и инфраструктурными организациями, для которых SAP ERP выступает как система учета и интеграционный хаб, связывающий внутренние процессы с внешними контрагентами, логистикой, складом, снабжением и контролем качества [6]. Уход SAP не сопровождался ни инструкциями

по консервации ландшафтов, ни официальными маршрутами миграции.

В этих условиях на первый план выходит проблема локальной технологической поддержки SAP ERP без обращения к официальному сервисному центру. Это включает в себя эксплуатацию текущего функционала и восстановление возможностей мониторинга, безопасности, обновления справочников и коррекции ошибок бизнес-логики. Особую роль играют архитектурные стратегии, обеспечивающие сохранение работоспособности платформенных компонентов, включая использование open-source-инструментов, форкование внутренних API и интеграцию с альтернативными отечественными решениями, такими как 1C, «Галактика» или внешние BI-платформы [1].

В данном контексте российский рынок вступает в стадию формирования параллельной инфраструктуры поддержки, сочетающей локальную эксплуатацию SAP ECC, интеграционные прослойки, кастомные утилиты и внешние механизмы аналитики. Поддержание функциональной устойчивости ERP-среды без участия вендора требует систематизации и сопоставления применяемых подходов, включая анализ рисков архитектурной деградации, утраты

поддержки протоколов обмена и потери институционального ноу-хау.

Цель исследования – проанализировать технологические сценарии поддержки и развития ERP-ландшафта на базе SAP в условиях отсутствия официального сервисного центра, с учетом специфики российского рынка, архитектурных ограничений и кадровых рисков. Особое внимание уделено оценке применимости альтернативных инженерных подходов и инструментов с открытым исходным кодом для обеспечения устойчивости и управляемости корпоративных информационных систем.

Материалы и методы

Настоящее исследование выполнено в теоретической парадигме с применением метода междисциплинарного контент-анализа. В качестве аналитической базы использованы публикации, отражающие актуальные подходы к поддержке и развитию ERP-ландшафтов в условиях прекращения официальной поддержки со стороны вендора SAP. Отбор источников был обусловлен их тематической релевантностью, акцентом на архитектурные и организационные аспекты сопровождения систем, наличием обоснованных технических решений.

В ходе анализа особое внимание уделено работам, описывающим последствия отключения SAP-сервисов, переход на отечественные решения и формирование альтернативных схем сопровождения. Так, Кутейников В. В. [4] подробно рассматривает технологические и юридические риски, возникающие вследствие прекращения официальных обновлений и технической поддержки, включая влияние на модули интеграции и безопасности. Weber J. [15] представляет инструментарий для интерактивного обнаружения и экспорта бизнес-процессов из SAP ERP с использованием графовых моделей, что является адаптацией анализа бизнес-логики при отсутствии типичных сервисных функций. В. Е. Ковалев. [3] выявляет кадрово-организационные ограничения в малых и средних российских компаниях, затрудняющие возможность самостоятельной поддержки ERP-систем.

Дополнительно И. И. Антонова [1], Nakayama [13] и D’Orazio [14, с. 102717] рассматривают влияние прекращения вендорской поддержки на интеграционную совместимость,

качество управления данными и устойчивость бизнес-процессов при переходе на смешанные или полностью альтернативные платформы. Дополнительно И. И. Антонова [1] акцентирует влияние интеграции ИИ на эксплуатационные контуры ERP, Jo [12] анализирует факторы продолжения использования ERP как основу организационной устойчивости эксплуатационных практик, Nakayama [13] показывают гибких, краткосрочных (одноразовых) документов, а D’Orazio [14, с. 102717] демонстрирует возможности приоритизации заявок на сопровождение, релевантные для распределения ресурсов в условиях дефицита вендорской поддержки.

В контексте проведенного контент-анализа выделены следующие технологические сценарии поддержки ERP-ландшафта: локальная эксплуатация, частичная миграция на отечественные ERP-решения, интеграционные мосты с 1C, «Галактикой» и «Битриксом», форк-модели, сопровождение со стороны независимых консалтинговых провайдеров [5]. Каждый сценарий был изучен по четырем ключевым критериям: архитектурная нагрузка, уязвимость, кадровое обеспечение и перспективность в российском контексте.

Таким образом, исследование опирается на систематический теоретический анализ опубликованных решений и подходов, применяемых для поддержки и развития SAP ERP в условиях отсутствия официальной сервисной инфраструктуры. Примененная контент-аналитическая методология позволила выявить ключевые типы инженерных сценариев, проследить их архитектурные особенности и определить релевантные критерии для сравнительной оценки.

Результаты

После 2022 года российский рынок ERP-сопровождения оказался в ситуации вынужденной трансформации: прекращение официальной поддержки со стороны SAP, санкционное давление и уход вендора поставили компании перед необходимостью переосмысления архитектуры своих информационных систем. Проведенный анализ показал, что организации адаптировались через четыре основных сценария, каждый из которых отличается по степени технологической автономности, устойчивости и кадровой реализуемости. Данные стратегии представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные стратегии поддержки SAP ERP в российских компаниях
(составлено автором на основе [4, 6])

Стратегия	Примеры компаний	Технологии	Уязвимости	Перспективы
Консервация SAP ECC	предприятия ТЭК, ОПК	ABAP, SAP GUI	Отсутствие обновлений, риски безопасности	Срочная поддержка
Переход на 1C	промышленные МСП	1C:ERP, 1C:УПП	Потеря специфичных модулей, переобучение	Средне- и долгосрочная
Интеграция с 1C через API	металлургия, логистика	SAP + 1C (API, обмен данными)	Высокая стоимость поддержки двух систем	Компромиссный, временный
Импортонезависимые решения	стартапы, регионы	«Галактика», «Битрикс24»	Ограниченный функционал, слабая интеграция	Устойчиво в сегменте МСП

Как показано в таблице 1, наименее рискованым, но краткосрочным решением выступает стратегия консервации SAP ECC. Ее преимущество заключается в сохранении привычного стека технологий и бизнес-логики [8, с. 195-215]. Однако отсутствие обновлений безопасности и патчей делает такую архитектуру крайне уязвимой, особенно в контексте ТЭК и оборонно-промышленного комплекса, где высоки требования к защищенности [7, с. 73-89].

Более устойчивой, но затратной по временным и кадровым ресурсам является полная миграция на решения 1C. Такой путь избрали многие промышленные предприятия малого и среднего сегмента, где использование SAP не было глубоко кастомизировано. Однако, как подчеркивает Т. Ф. Шитова [6], резкий переход влечет за собой потерю аналитических и интеграционных возможностей, особенно в части логистики, многозвенных цепочек поставок и многоуровневого бюджетирования.

Промежуточной формой адаптации стала частичная интеграция SAP с отечественными системами через API. Такая модель активно применяется в транспортной логистике и металлургии, где ключевые процессы остались на SAP, а периферийные перенесены в 1C. Архитектурно это требует синхронизации справочников, промежуточного шина-решения и постоянной поддержки интерфейсного слоя, что увеличивает технический долг [2].

Наиболее радикальной, но жизнеспособной в условиях ограниченного бюджета, является стратегия перехода на ERP-продукты российской разработки – «Галактика», «Битрикс24» и

др. Данные решения показывают приемлемую эффективность в МСП, особенно в регионах, но не обладают сопоставимой масштабируемостью и зрелостью бизнес-логики.

Отдельного внимания заслуживает рост «серого» рынка сопровождения SAP, включая фрилансеров, консалтинговые кооперативы и бывших партнеров SAP, работающих по офшорной или неофициальной модели. Как отмечает В. В. Кутейников [4], такие структуры обеспечивают «точечную» поддержку, в том числе формованные обновления и частичную миграцию кодовой базы. Однако зависимость от таких акторов повышает риск фрагментации инфраструктуры.

Обсуждение

Анализ пост санкционного периода показал, что отключение официальной поддержки SAP ERP влечет операционные и прежде всего архитектурные последствия. Деградация связана с системной утратой способности к масштабируемому обновлению, наращиванию функциональности и централизованному контролю жизненного цикла приложений.

Одной из первых зон риска является прекращение поддержки SAP Solution Manager (SolMan) – ключевого элемента для обновления, мониторинга, тестирования и управления изменениями. Как подчеркивает В. В. Кутейников [4], в отсутствии доступа к актуальным патчам и SAP Notes, компании теряют возможность использовать SolMan как репозиторий знаний и инструмент сценарного тестирования.

Таблица 2

**Критические зоны риска при эксплуатации SAP ERP без официальной поддержки
(составлено автором на основе [4; 7, с. 73-89])**

Компонент SAP	Риски при эксплуатации	Возможности обхода
SAP SolMan	Устаревшие патчи, отсутствие Notes	Частичная замена через инструменты с открытым исходным кодом
SAP PI/PO	Уязвимости при интеграции, нестабильность	Переход на REST-интеграции, отказ от RFC
ABAP Custom Code	Недоступность аудита и тестирования	Контейнеризация логики, заморозка кода
SAP BW/BI	Прекращение поддержки обновлений	Перенос отчетности во внешние BI-системы

Как видно из таблицы 2, архитектурные риски охватывают как слой интеграции, так и бизнес-логику и аналитику. Наиболее уязвимыми являются решения, построенные на SAP PI/PO с использованием устаревших протоколов RFC, SOAP и XI. По мнению Т. Ф. Шитовой [6], именно эти элементы становятся первыми целями при внешних атаках, а в условиях отсутствия централизованных апдейтов их эксплуатация связана с прямыми рисками отказа и утечки данных.

Особую тревогу вызывает программный модуль, реализованный на языке ABAP и содержащий пользовательскую бизнес-логику. После прекращения работы официального ресурса SAP Marketplace становится невозможным провести повторную проверку или аудит этих сценариев, особенно в случае устаревших функциональных блоков. Это ведет к технической консервации бизнес-логики и накоплению архитектурной задолженности. По оценке В. В. Кутейникова [4], уже в 2023 году уровень такой задолженности на ряде промышленных предприятий превышал допустимые нормативы, что создавало угрозу устойчивости и масштабируемости ИТ-ландшафта.

Кроме того, отказ от обновлений SAP BW/BI ограничивает использование встроенной аналитики и отчетности, что требует перехода к внешним BI-решениям. Такая миграция сопряжена с необходимостью репликации данных, изменением логики расчетов и утратой части накопленных отчетов [14, с. 102717].

В совокупности обозначенные факторы ведут к нарастающей фрагментации ERP-ландшафта, снижению прозрачности процессов и утрате управляемости технологическим контуром [11, с. 4937]. Это делает особенно актуальной разработку архитектурно

компенсирующих решений, в том числе с использованием инструментов с открытым исходным кодом и платформ быстрой разработки с минимальным программированием. Применение таких подходов будет рассмотрено в следующем разделе.

В условиях ограничения официальной технической поддержки SAP в России после 2022 года особую значимость приобретают обходные технологии мониторинга, визуализации и анализа бизнес-процессов. Практика показывает, что даже в крупных компаниях с устоявшимися ERP-ландшафтами возникает необходимость адаптации архитектуры и инструментов под реалии локального администрирования и частичного импортозамещения. Одним из ключевых направлений такой адаптации стало внедрение инструментов локального контроля и диагностики. В частности, распространение получили универсальные системы мониторинга, такие как Zabbix, SNMP-мониторы, позволяющие отслеживать доступность SAP-инстансов и системных компонентов в средах Linux и Windows [10, с. 38-51].

Отдельного внимания заслуживает применение методов объектно-центрированного анализа процессов, реализованных в системе Interactive SAP Explorer, предложенной J. Weber и соавторами [15]. Данный инструмент, построенный на графовой базе данных Neo4j, обеспечивает интерактивную навигацию по структуре таблиц SAP ECC и позволяет формировать так называемые журналы объектно-центрированных событий в стандарте OCEL. Хотя для его работы требуется отдельная инфраструктура (в том числе ресурсоемкая графовая СУБД и доступ к SAP ECC с правами чтения), применение OCEL дает стандартизированный и интероперабельный выходной

формат, пригодный для дальнейшего анализа и визуализации [2]. В таблице 3 представлены примеры актуальных инструментов обходного

анализа, применимых в условиях частичной или полной изоляции от SAP-поддержки.

Таблица 3

Инструменты обходного контроля и анализа в российских реалиях
(составлено автором на основе [9])

Цель	Инструмент	Преимущества	Ограничения
Идентификация процессов	Interactive SAP Explorer	Быстрая навигация по структуре SAP	Требуется Neo4J и SAP ECC
Построение логов событий	OCEL-совместимый экстрактор	Стандартизированный формат анализа	Высокие требования к памяти и настройке
Мониторинг доступности	Zabbix/SNMP	Интеграция с ОС Linux/Windows	Не заменяет возможности SAP Solution Manager
Импорт в BI-системы	PowerBI/Яндекс DataLens	Отчетность по внешним каналам	Потеря детализации и контекста процессов

Как подчеркивается в работах И. И. Антоновой и соавторов [1], L. Böhme и др. [9], подобные решения создают основу для технологического суверенитета в контексте поддержки критически важных информационных систем. При этом важно учитывать, что импортозамещение в ERP-домене не просто вопрос замены инструмента, а комплексная перестройка архитектурного мышления и инженерной практики. Частичное замещение модулей SAP через PostgreSQL и API-интеграции с 1C позволяет снизить технологические риски, однако, как указывает О. Л. Голубева [2], это влечет за собой необходимость выстраивания нового уровня внутренней интеграции. Аналогично, обзор А. А. Левченко и коллег [5] подчеркивает значимость кросс-функционального взаимодействия при замещении аналитических платформ и формировании локальных хранилищ данных.

Таким образом, современные обходные инструменты анализа и контроля позволяют временно компенсировать отсутствие централизованной поддержки SAP. Однако они требуют зрелого подхода к архитектурному проектированию и внедрению, особенно в сценариях с высоким уровнем критичности и объемом обрабатываемых данных.

Заключение

Проведенное исследование выявило архитектурные, организационные и инженерные основания, лежащие в основе адаптации ERP-ландшафтов к условиям отсутствия официальной поддержки SAP. Установлено, что переход к параллельной инфраструктуре сопровождения ERP-систем не является временной мерой, а представляет собой системный сдвиг,

затрагивающий всю модель жизненного цикла корпоративных приложений.

Анализ показал, что устойчивость информационного ландшафта в новых условиях определяется не столько сохранением исходной платформы, сколько способностью к переосмыслению архитектурных границ, переносу функциональности во внешние среды и внедрению гибридных механизмов управления. Возникают локальные экосистемы, сочетающие кастомную эксплуатацию SAP ECC, инструменты обходного мониторинга, объектно-центрированные модели анализа и визуализации. Данные элементы позволяют восполнять критические функции, ранее обеспечиваются централизованно, но теперь реализуемые через децентрализованные и зачастую открытые решения.

Особую значимость приобретают сценарии, минимизирующие зависимость от устаревших протоколов, непрозрачных модулей и унаследованных практик сопровождения. Практика подтверждает, что архитектурная адаптивность и инженерная наблюдаемость становятся основными критериями успешной трансформации ERP-контуров в условиях санкционного давления и ограничения доступа к обновлениям. Это требует повышения зрелости проектного управления, развития внутренних компетенций и формирования устойчивых интеграционных паттернов.

Таким образом, поддержка SAP ERP в изолированном контуре – это не просто технический вызов, а маркер зрелости архитектурного мышления. Она требует отказа от линейной зависимости от вендора в пользу устойчивых, самодостаточных решений, формирующих задел для стратегической автономии ИТ-среды.

Перспективы дальнейших исследований связаны с формализацией моделей альтернативного управления жизненным циклом приложений, стандартизацией архитектурных компенсирующих решений и анализом эффективности инструментов с открытым исходным кодом при сопровождении ERP-систем.

Литература

1. Антонова И.И., Смирнов В.А., Ефимов М.Г. Интеграция искусственного интеллекта в ERP-системы: достоинства, недостатки и перспективы // *Russian Journal of Economics and Law*. 2024. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-iskusstvennogo-intellekta-v-erp-sistemy-dostoinstva-nedostatki-i-perspektivy> (дата обращения: 06.07.2025).
2. Голубева О.Л. Анализ функциональных возможностей современных ERP-систем // *Управление в современных системах*. 2022. № 3 (35). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-funktsionalnyh-vozmozhnostey-sovremennyh-erp-sistem> (дата обращения: 06.07.2025).
3. Ковалев В.Е., Новикова К.В., Добровлянин В.Д. Внедрение ERP-систем малыми и средними компаниями в России: барьеры и перспективы // *Управленец*. 2023. № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-erp-sistem-malymi-i-srednimi-kompaniyami-v-rossii-bariery-i-perspektivy> (дата обращения: 07.07.2025).
4. Кутейников В.В. Проблемы использования программной среды SAP в современной России // *Инновации и инвестиции*. 2023. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-ispolzovaniya-programmnoy-sredy-sap-v-sovremennoy-rossii> (дата обращения: 08.07.2025).
5. Левченко А.А., Таратухин В.В. Анализ влияния типовых функциональных требований на параметры настройки информационной системы на базе облачных технологий с применением метода DEMATEL // *Вестник ВГТУ*. 2022. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vliyaniya-tipovyh-funktsionalnyh-trebovaniy-na-parametry-nastroyki-informatsionnoy-sistemy-na-baze-oblachnyh-tehnologiy-s> (дата обращения: 08.07.2025).
6. Шитова Т.Ф. ERP-система – эффективный инструмент развития цифровой экономики // *Муниципалитет: экономика и управление*. 2021. № 2 (35). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/erp-sistema-effektivnyy-instrument-razvitiya-tsifrovoy-ekonomiki> (дата обращения: 09.07.2025).
7. Abu Madi A., Ayoubi R.M., Alzbaidi M. Spotting the critical success factors of enterprise resource planning implementation in the context of public higher education sector // *International Journal of Public Administration*. – 2022. – Vol. 46, № 1. – P. 73-89. – DOI: <https://doi.org/10.1080/01900692.2022.2085300> (дата обращения: 09.07.2025).
8. Bach T., Andrzejak A., Seo C., et al. Testing very large database management systems: The case of SAP HANA // *Datenbank Spektrum*. – 2022. – Vol. 22. – P. 195-215. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s13222-022-00426-x> (дата обращения: 10.07.2025).
9. Böhme L., Wuttke T., Teusner R., Perscheid M., Baltes S., Matthies C., Bender B. From Full-fledged ERP Systems Towards Process-centric Business Process Platforms // *arXiv preprint arXiv:2306.02995 [cs.OH]*. – 2023. – 10 p. – DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.02995> (дата обращения: 11.07.2025).
10. D’Orazio M., Bernardini G., Di Giuseppe E. Predict the priority of end-users’ maintenance requests and the required technical staff through LSTM and Bi-LSTM recurrent neural networks // *Facilities*. – 2023. – Vol. 41, № 15-16. – P. 38-51. – DOI: <https://doi.org/10.1108/F-07-2022-0093> (дата обращения: 12.07.2025).
11. Domagała A., Grobler-Dębska K., Wąs J., Kucharska E. Post-Implementation ERP Software Development: Upgrade or Reimplementation // *Applied Sciences*. – 2021. – Vol. 11, № 11. – P. 4937. – DOI: <https://doi.org/10.3390/app11114937> (дата обращения: 12.07.2025).
12. Jo H., Bang Y. Understanding continuance intention of enterprise resource planning (ERP): TOE, TAM, and IS success model // *Heliyon*. – 2023. – Vol. 9, № 10. – e21019. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21019> (дата обращения: 13.07.2025).
13. Jovanovic M., Sjodin D., Parida V. Co-evolution of platform architecture, platform services, and platform governance: Expanding the platform value of industrial digital platforms [Электронный ресурс] // *arXiv*. – 2021. – № arXiv:2102.04862. – URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2102.04862> (дата обращения: 14.07.2025).
14. Nakayama M., Hustad E., Sutcliffe N., Beckfield M. Organic transformation of ERP documentation practices: Moving from archival records

to dialogue-based, agile throwaway documents // International Journal of Information Management. – 2024. – Vol. 74. – P. 102717. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102717> (дата обращения: 15.07.2025).

15. Weber J., Berti A., Park G., Rafiei M., van der Aalst W. Interactive Process Identification and Selection from SAP ERP [Электронный ресурс] // arXiv. – 2022. – № arXiv:2212.06514. – URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.06514> (дата обращения: 16.07.2025).

VOKHROV Roman Aleksandrovich

Leading SAP MM/SD Expert,
Digital Technologies and Platforms, Russia, Moscow

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF SUPPORTING THE ERP LANDSCAPE WITHOUT AN OFFICIAL SAP SERVICE CENTER

Abstract. *The termination of SAP support in Russia led to the search for alternatives to ERP systems maintenance in order to preserve their functionality and manageability. The purpose of the work is to classify technological scenarios for supporting the SAP landscape without vendor support, identifying their advantages and limitations. The methodology is based on content analysis of publications on SAP ECC conservation, migration to domestic solutions, hybrid integrations, and the use of open-source tools. A comparative analysis showed the greatest promise of hybrid strategies combining SAP on-site operation with external BI systems, despite personnel and architectural risks. The framework of technological sovereignty of ERP domains is formulated. The article is relevant for IT directors, enterprise architects, and digital transformation specialists.*

Keywords: *SAP ERP, vendor-independent support, architectural resilience, import substitution, 1C integration, bypass monitoring, open-source tools, object-centric analysis, ERP landscape, technological sovereignty.*

САФИН Владислав Игоревич

магистрант,

Российская государственная академия интеллектуальной собственности,
Россия, г. Москва

*Научный руководитель – доцент кафедры информационных технологий
Российской государственной академии интеллектуальной собственности,
кандидат юридических наук, практикующий юрист Васякина Елена Владимировна*

ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЗАКЛЮЧЕНИЯ И ИСПОЛНЕНИЯ СМАРТ-КОНТРАКТОВ: ОПЫТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

Аннотация. Статья посвящена анализу правового регулирования смарт-контрактов в Российской Федерации и зарубежных юрисдикциях. Посредством сравнительно-правового метода исследования ставится цель детального рассмотрения различных подходов к определению юридического статуса смарт-контрактов в российской и зарубежной доктрине. Выделяются ключевые правовые проблемы внедрения данной технологии, включая неопределенность статуса и вопросы ответственности. В заключение предлагаются конкретные меры по совершенствованию законодательной базы и интеграции смарт-контрактов в правовое поле.

Ключевые слова: блокчейн, смарт-контракт, правовая природа смарт-контракта, сравнительный анализ, законодательная реформа, международная гармонизация.

Технологическая революция последних десятилетий привела к появлению принципиально новых форм социально-экономических взаимодействий, среди которых особое место занимают смарт-контракты – компьютерные алгоритмы, предназначенные для автоматического исполнения условий договоров без участия посредников. Интерес к ним обусловлен их возможностью трансформировать традиционные договорные отношения за счет повышения эффективности, снижения транзакционных издержек и минимизации рисков недобросовестного поведения сторон.

Правовые аспекты функционирования смарт-контрактов остаются недостаточно урегулированными, создавая неопределенность для участников сделок. Это препятствует широкому внедрению инноваций и требует разработки адекватных правовых механизмов защиты интересов сторон. В юридической доктрине сохраняется дискуссия о правовой природе смарт-контрактов: являются ли они техническим инструментом исполнения обязательств либо новой формой договора? Разрешение этой дискуссии важно для правильного понимания их места в системе гражданско-

правовых институтов. Различные иностранные юрисдикции активно экспериментируют с регулированием смарт-контрактов. Анализ их опыта позволяет выработать оптимальные подходы для российской правовой системы. Таким образом, необходимость комплексного исследования правовых аспектов смарт-контрактов обусловлена как их практической значимостью, так и наличием существенных пробелов в их нормативном регулировании и теоретическом осмыслении.

Выбор темы обусловлен недостаточной доктринальной изученностью, наличием существующих пробелов, а также значимостью в связи с экономической перспективностью. Объектом исследования являются общественные отношения, возникающие по поводу регулирования смарт-контрактов в Российской Федерации и зарубежных странах. Целью настоящего исследования является рассмотрение правового регулирования вопросов заключения и исполнения, а также перспектив развития смарт-контрактов как объектов гражданского права в Российской Федерации и зарубежных странах. Данное исследование

проводилось на основе сравнительно-правового метода научного познания.

Окунаясь в историю окончания XX века, идея смарт-контрактов была впервые предложена в 1994 году криптографом и юристом Ником Сабо. В своей статье «Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets» он описал концепцию программных протоколов, способных автоматически исполнять условия договора с использованием цифровых технологий [5].

РевOLUTIONНЫЙ прорыв произошел с появлением технологии блокчейн в 2008–2009 годах, когда Сатоши Накамото запустил криптовалюту «Биткойн» [1]. Изначально блокчейн «Биткойна» поддерживал лишь ограниченные скрипты, которые были далеки от полноценных смарт-контрактов, однако позже, в 2015 году, платформа Ethereum предоставила возможность создавать универсальные и сложные смарт-контракты благодаря своей виртуальной машине Ethereum Virtual Machine и языку программирования Solidity [3]. Так, например, докторинолог Бланк Д. А. подчеркивает, что именно это позволило смарт-контрактам стать ключевым элементом экосистемы блокчейна, применяемым в финансах, логистике, управлении активами и других областях [8, с. 46].

Рассматривая понятие смарт-контрактов в контексте российского законодательства, представляется, что на сегодняшний момент отсутствует единое и четкое юридическое определение понятия «смарт-контракт».

Чурилов А. Ю. трактует смарт-контракт как договорное соглашение, выраженное в едином волеизъявлении двух или более сторон, которое существует исключительно в распределенной сети, такой как блокчейн, в форме программного кода [19, с. 46].

Ученые Штыхлин М. П. и Сазонова В. А. в своем научном труде рассматривают смарт-контракт не как самостоятельную сделку или договор, а скорее как способ исполнения договорных обязательств, зафиксированных в традиционном или электронном договоре [20]. Куцаинова А. К. в свою очередь под смарт-контрактом понимает компьютерную программу, основанную на технологии блокчейн или иной распределенной информационной системе, которая обеспечивает автоматическое исполнение условий договора при наступлении заранее определенных событий [17, с. 285].

Исходя из вышеперечисленных мнений, представляется верным наиболее полно определять смарт-контракты как особую договорную конструкцию, оформление и исполнение которой осуществляется через программный код, зафиксированный в блокчейне. Основной характерной особенностью смарт-контракта является его неизменяемость после записи и автоматическое исполнение взаимных обязательств между сторонами без необходимости дополнительного волеизъявления. В этом смысле смарт-контракт представляет собой юридически значимое соглашение, которое сочетает в себе традиционные признаки договора с технологическими возможностями автоматизации и криптографической защиты в цифровой среде [9, с. 154].

При этом правовое регулирование таких контрактов основывается на общих нормах гражданского права, регулирующих обязательства и договоры, с учетом специфики информационных технологий и электронного документооборота.

В Российской Федерации регулирование смарт-контрактов находится на стадии формирования, в то время как зарубежные юрисдикции демонстрируют различные подходы к их адаптации. Сравнительный анализ практик заключения и исполнения смарт-контрактов позволяет выявить общие тенденции, проблемные зоны и потенциальные пути развития правового регулирования.

Как было отмечено выше, в российском законодательстве отсутствует прямое определение смарт-контракта, что создает значительную правовую неопределенность. Однако отдельные аспекты их использования регулируются положениями Гражданского кодекса Российской Федерации. Несмотря на отсутствие единого подхода, смарт-контракт рассматривается не как самостоятельный вид сделки, а как инструмент заключения и исполнения традиционных гражданско-правовых договоров (купли-продажи, подряда, аренды). Это подтверждается позицией Банка России, который рассматривает смарт-контракты в качестве технического инструмента для интеграции в финансовые процессы, в том числе в инфраструктуру цифрового рубля.

Пилотные проекты в России демонстрируют потенциальные выгоды от использования смарт-контрактов в различных секторах

экономики. Например, в логистике «Российские железные дороги» используют их для автоматизации грузоперевозок, что повышает прозрачность и снижает транзакционные издержки [18]. В финансовом секторе Альфа-Банк совместно с Газпромнефть и S7 Airlines и «Газпромнефть-Аэро» реализовал смарт-контракт для автоматизации процесса оплаты авиационного топлива, где резервирование и списание средств происходило мгновенно и без ручного вмешательства [7].

Обращаясь к вопросам зарубежного регулирования, заключения и исполнения смарт-контрактов, особое внимание стоит уделить подходам Европейского союза и Великобритании, которые демонстрируют более прогрессивные и структурированные механизмы регулирования смарт-контрактов, ориентированные на их интеграцию в международную торговлю.

В Европейском союзе создано Европейское блокчейн-партнерство, объединяющее 22 страны для разработки общеевропейской блокчейн-инфраструктуры [4]. Ключевой акцент делается на межгосударственной гармонизации и разработке стандартов, которые обеспечили бы юридическую силу смарт-контрактам и разрешали коллизионные вопросы в трансграничных сделках. Эстония, как один из лидеров цифровизации, интегрировала блокчейн-технологии в свою систему e-Residency, позволяя цифровым резидентам учреждать и управлять компаниями с использованием смарт-контрактов [2].

Великобритания заняла лидерскую позицию в области правового обеспечения смарт-контрактов. В ноябре 2021 года был представлен официальный документ «Smart legal contracts Advice to Government», который заложил основу для дальнейшего регулирования [6]. Британский подход характеризуется прагматизмом: вместо создания отдельного закона о смарт-контрактах, акцент делается на адаптации существующих правовых доктрин и принципов «common law» к новым технологическим реалиям.

Рассматривая более близкие исторически и по духу правовые системы стран Содружества Независимых Государств, стоит отметить, что в абсолютном большинстве у них полностью отсутствует правовое регулирование смарт-контрактов. Однако в национальных правовых системах существуют нормы, позволяющие

интегрировать смарт-контракты в существующие гражданско-правовые отношения через регулирование электронных сделок и документов, цифровой подписи и цифровых активов [11, с. 39].

В Республике Казахстан нет прямого определения смарт-контракта в законодательстве. Закон «О цифровых активах в Республике Казахстан» регулирует оборот цифровых активов и майнинг, но не содержит специальных норм о смарт-контрактах [14]. Смарт-контракты могут рассматриваться как электронные сделки, если они соответствуют требованиям законодательства о формах сделок и электронных документах. Для полноценного правового регулирования требуется корректировка норм о расторжении, изменении и разрешении споров по смарт-контрактам.

В Узбекистане прямого понятия «смарт-контракт» в законодательстве также не закреплено. Законы «Об электронном документообороте», «Об электронной цифровой подписи» допускают признание юридической силы за действиями, совершенными в цифровой среде [15, 16]. Если смарт-контракт содержит признаки сделки (волеизъявление сторон, согласование условий и предмета), он может быть признан действительным.

Единственная страна-участница Содружества Независимых Государств, в которой содержится прямое регулирование смарт-контрактов, – это Республика Беларусь. Смарт-контракты в Беларуси получили правовое закрепление благодаря Декрету Президента № 8 «О развитии цифровой экономики» [10], который установил специальный правовой режим для резидентов Парка высоких технологий, сделав Беларусь первой страной на постсоветском пространстве, официально признавшей юридическую силу смарт-контрактов. Согласно пункту 5 Декрета № 8, смарт-контракт определяется как программный код, функционирующий в блокчейне или иной распределенной информационной системе для автоматизированного совершения/исполнения сделок или иных юридически значимых действий. Выявлено, что особенностью белорусского подхода стало признание программного кода заключенным договором при соблюдении следующих условий: использование резидентами, соответствие видов деятельности, разрешенных

положением, соблюдение требований к идентификации сторон.

Юридическая конструкция сочетает элементы традиционного договора (волеизъявление сторон) с автоматизмом исполнения. При этом код признается формой выражения условий сделки, равнозначной письменному документу. Действие Декрета № 8 распространяется исключительно на резидентов Парка высоких технологий, что создает замкнутую правовую среду для экспериментов с технологией.

К спорным или «проблемным» вопросам данного регулирования можно отнести коллизию автоматизма и пороков воли (код не учитывает заблуждение, обман или угрозу при заключении сделки), а также проблему ничтожных сделок (автоматическое исполнение контракта, признанного судом недействительным).

Текущее регулирование требует расширения на другие сферы экономики. Критику вызывает избыточная привязка к конкретным технологиям (блокчейн), тогда как мировая практика движется к регулированию автоматизированных сделок в целом [13, с. 57]. Перспективы развития связаны с планами распространения режима на банковский сектор и созданием гибридных контрактов, сочетающих элементы традиционного договора и программного кода. Однако для полной интеграции в правовую систему требуется решение вопросов с доказыванием, исполнительным производством и межотраслевой гармонизацией законодательства.

Как можно заметить, внедрение смарт-контрактов сталкивается с рядом серьезных правовых и технических проблем. Современное законодательство многих государств не учитывает специфику смарт-контрактов, что создает правовые риски для участников экономических отношений. Основные проблемы заключаются в следующем:

- неопределенность правового статуса – отсутствие легального определения порождает вопросы о том, какие именно технологические решения могут быть квалифицированы как смарт-контракты и как они соотносятся с понятием договора в гражданском праве;
- проблема ответственности за ошибки в коде – в случае сбоя или ошибки в программном коде неясно, кто несет ответственность – разработчик, платформа или стороны

договора. Традиционные конструкции гражданской ответственности за ненадлежащее исполнение обязательств могут оказаться неприемлемыми;

- налогообложение и отчетность – фискальные органы не дают четких разъяснений по вопросам учета и налогообложения операций, автоматически исполняемых смарт-контрактами;
- невозможность изменения и отмены – принцип «код – закон» (code is law) и необратимость исполнения создают риски, связанные с ошибочными или мошенническими сделками, которые практически невозможно отменить;
- недоверие пользователей – недостаточная осведомленность общественности относительно надежности технологии блокчейн снижает уровень доверия к таким контрактам [12, с. 431];
- вопросы юрисдикции – поскольку технология блокчейн децентрализована, возникает проблема выбора применимого права и места рассмотрения спора;
- вопросы соответствия традиционным правовым принципам – соответствие требований смарт-контрактов таким доктринам, как добросовестность поведения сторон, возможность расторжения договора в изменившихся обстоятельствах и защита прав слабой стороны (например, потребителей);
- доказывание и установление фактов – в случае судебного спора возникает сложность доказывания обстоятельств исполнения контракта, так как записанный в блокчейне код может не отражать всю полноту договоренностей сторон, особенно если они были достигнуты в оффлайновом режиме.

В связи с изложенным предлагаются следующие пути решения обозначенных проблем. Для преодоления правовой неопределенности в России необходима последовательная законодательная реформа, которая может включать следующие меры:

- введение легального определения смарт-контракта в Гражданском кодексе Российской Федерации – целесообразно использовать широкое определение, фокусирующееся на его функциональной составляющей – компьютерном алгоритме, предназначенном для автоматического исполнения обязательств при наступлении определенных условий, записанных в коде;

- закрепление императивных правил об ответственности за ошибки в коде – необходимо установить презумпцию ответственности разработчика платформы или программиста за ущерб, причиненный дефектами кода, если иное не предусмотрено соглашением сторон;
- разработка специальных налоговых правил для операций, осуществляемых с помощью смарт-контрактов;
- создание «регулятивных песочниц» для тестирования смарт-контрактов в различных секторах экономики под контролем Банка России и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации;
- создание механизма принудительного исполнения смарт-контрактов в рамках судебной системы, с возможностью обращения к специализированному арбитражу для разрешения споров;
- установление международного сотрудничества в области стандартизации технических требований к смарт-контрактам, упрощение процедуры признания решений иностранных судов и исполнительных документов.

Учитывая трансграничный характер технологии, предлагается активно участвовать в разработке международных стандартов и соглашений, в том числе в:

- принятии международных конвенций – поддержка инициатив по созданию международных конвенций, регулирующих вопросы юрисдикции, применимого права и признания смарт-контрактов в трансграничных отношениях;
- развитии арбитража и онлайн-разрешения споров – создание специализированных арбитражных институтов и платформ, ориентированных на рассмотрение споров, возникающих из смарт-контрактов, что позволит обойти многие процессуальные сложности национальных судов.

Кроме того, стоит отметить, что для снижения рисков, связанных с ошибками и негибкостью, необходимо продвижение отраслевых стандартов и типовых протоколов:

- разработка типовых «юридически обогащенных» смарт-контрактов – внедрение моделей, которые соединяют машиночитаемый код с юридически значимым текстом договора на естественном языке, что облегчит интерпретацию условий судами и сторонами;

- создание открытых библиотек проверенного кода: инициирование разработки репозитория смарт-контрактов, аудированных как с технической, так и с юридической точки зрения, для использования в стандартных ситуациях;
- внедрение механизмов «аварийной остановки» и арбитража: программные протоколы должны предусматривать возможность приостановки исполнения и вмешательства третьих лиц (арбитров, судей) в предусмотренных законом случаях (например, при явной ошибке или мошенничестве).

Указанные меры позволят не только адаптировать технологии смарт-контрактов под существующие правовые порядки, но и упростить их заключение, исполнение, изменение и расторжение.

Таким образом, анализ правового регулирования заключения и исполнения смарт-контрактов России и зарубежных странах выявляет существенную фрагментарность и разнородность подходов, обусловленную различиями в уровне цифровизации и приоритетах национальных законодателей. Зарубежный опыт, в частности подходы Великобритании и Европейского Союза, демонстрирует важность прагматизма, гармонизации правил и адаптации существующих правовых институтов. Единственной страной Содружества Независимых Государств со специальным правовым режимом для смарт-контрактов остается Беларусь, где программный код был признан формой договора. Ряд выявленных национальных и международных проблем в сфере смарт-контрактов требует тщательной проработки. Предложенные варианты решения возникших вопросов могут быть положены в основу нормативного регулирования как в России, так и в международном сообществе.

Литература

1. В-Money: история первой в мире криптовалюты // Хабр [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/558298/> (дата обращения: 16.09.2025).
2. Estonia Digitised 99% of Its Public Services With the Aid of Blockchain // Fintechbaltic [Электронный ресурс] URL: <https://fintechbaltic.com/4292/fintechestonia/estonia-leads-the-e-government-race-by-digitising-99-of-its-public-services/> (дата обращения: 16.09.2025).

3. Ethereum officially launches smart-contracts for the world // Siliconangle [Электронный ресурс] URL: <https://siliconangle.com/2015/07/30/ethereum-officially-launches-smart-contracts-for-the-world/> (дата обращения: 16.09.2025).
4. European Blockchain Partnership // European AI Office [Электронный ресурс] URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/blockchain-partnership> (дата обращения: 16.09.2025).
5. Nick Szabo. Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets // Extropy [Электронный ресурс] URL: https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationIn-Speech/CDROM/Literature/L0Twinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html (дата обращения: 16.09.2025).
6. Smart legal contracts Advice to Government // Trans-Lex [Электронный ресурс] URL: https://www.trans-lex.org/400301/_/presented-to-parliament-by-the-lord-chancellor-and-secretary-of-state-for-justice-by-command-of-her-majesty-november-2021/ (дата обращения: 16.09.2025).
7. Альфа-Банк, «Газпромнефть» и S7 Airlines запустили первый в России сервис оплаты авиатоплива на основе смарт-контрактов // Ksonline [Электронный ресурс] URL: <https://ksonline.ru/326794/alfa-bank-gazpromneft-i-s7-airlines-zapustili-pervyj-v-rossii-servis-oplaty-aviatopliva-na-osnove-smart-kontraktov/> (дата обращения: 16.09.2025).
8. Бланк Д.А. Анализ блокчейн-экосистем // Аудиторские ведомости. 2025. № 1. С. 44-48.
9. Вайпан В.А., Егорова М.А. Проблемы гармонизации экономических отношений и права в цифровой экономике: монография. – М.: Юстицинформ. 2020. 224 с.
10. Декрет Президента Республики Беларусь 21.12.2017 № 8 «О развитии цифровой экономики» // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. 27.12.2017. № 1/17415.
11. Дерюгина Т.В. Проблемы определения правовой природы цифровой валюты // Вестник Пермского университета. Юридические науки. 2024. С. 35-44.
12. Егорова М.А., Блажеев В.В. Цифровое право: учебник. – М.: Проспект. 2020. 534 с.
13. Зайнутдинова Е.В. Модели правового регулирования смарт-контракта: общее и особенное // Право. Журнал Высшей школы экономики. 2021 № 3. С 54-61.
14. Закон Республики Казахстан от 06.02.2023 № 193-VII «О цифровых активах в Республике Казахстан» // Казахстанская правда. 07.02.2023. № 25 (29902).
15. Закон Республики Узбекистан от 12.10.2022 № ЗРУ-793 «Об электронной цифровой подписи» // Национальная база данных законодательства. 13.10.2022. № 03/22/793/0918.
16. Закон Республики Узбекистан от 29.04.2004 № 611-II «Об электронном документообороте» // Собрание законодательства Республики Узбекистан. 2004. № 20. ст. 230.
17. Кусаинова А.К. Правовая природа смарт-контракта в контексте цифровизации // Вестник ВГУ. Серия: Право. 2023. № 1. С. 283-287.
18. Смарт-контракт ускоряет железнодорожные перевозки // РЖД [Электронный ресурс] URL: <https://rzddigital.ru/projects/smart-kontrakt-uskoryaet-zheleznodorozhnye-perevozki/> (дата обращения: 01.09.2025).
19. Чурилов А.Ю. Правовое регулирование технологии блокчейн: монография. – М.: Юстицинформ. 2021. С. 43-51.
20. Штыхлин М.П., Сазонова В.А. О перспективах использования «смарт-контрактов» в Российской Федерации // Интернет-конференции Сибирского юридического университета [Электронный ресурс] URL: <https://conf.siblu.ru/o-perspektivah-ispolzovaniya-smart-kontraktov-v-rossiyskoy-federacii> (дата обращения: 16.09.2025).

SAFIN Vladislav Igorevich

Master's Student, Russian State Academy of Intellectual Property, Russia, Moscow

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Information Technology
of the Russian State Academy of Intellectual Property,
Candidate of Law, Practicing Lawyer Vasyakina Elena Vladimirovna*

PECULIARITIES OF LEGAL REGULATION OF THE CONCLUSION AND EXECUTION OF SMART CONTRACTS: THE EXPERIENCE OF THE RUSSIAN FEDERATION AND FOREIGN COUNTRIES

Abstract. *This article analyzes the legal regulation of smart contracts in the Russian Federation and international jurisdictions. Using a comparative legal approach, the aim is to examine in detail various approaches to defining the legal status of smart contracts in Russian and international legal systems. Key legal challenges in implementing this technology are highlighted, including status uncertainty and liability issues. Finally, specific measures are proposed to improve the legislative framework and integrate smart contracts into the legal system.*

Keywords: *blockchain, smart contract, legal nature of smart contract, comparative analysis, legislative reform, international harmonization.*

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

КОРОТКОВ Андрей Дмитриевич

магистрант,

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,
Россия, г. Санкт-Петербург

ОБЗОРНЫЙ АНАЛИЗ РАСЧЁТОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИКЛОННЫХ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ

Аннотация. В статье представлен обзор подходов к расчёту эффективности циклона ЦН-11-630 и аналогичных пылеулавливающих устройств. Описаны методики определения аэродинамических характеристик и расчёта степени очистки на основе нормативных документов (СП 241.1325800.2015, СП 60.13330.2020, ГОСТ 12.2.049-80). Рассмотрены основные этапы расчётов: выбор параметров потока, подбор модели дисперсной фазы, оценка гидравлического сопротивления и анализ экономической эффективности модернизации. Приведены примеры проектных расчётов и рекомендации для практического применения.

Ключевые слова: циклон, расчёт эффективности, аэродинамические характеристики, СП 241.1325800.2015, СП 60.13330.2020, ГОСТ 12.2.049-80, обзор.

В современных промышленных системах аспирации циклонные пылеуловители остаются одним из наиболее распространённых типов оборудования благодаря простоте конструкции и надёжности. Основной задачей проектировщика является обеспечение требуемой степени очистки пылегазовых выбросов при минимальных энергетических затратах. Для этого нередко используют нормативные документы, регламентирующие методы расчёта аэродинамических характеристик и эффективности устройств.

Данный обзор посвящён рассмотрению практических приёмов расчётов эффективности циклонов на основе существующих нормативов, а также анализа примерных результатов, получаемых при проектировании. Особое внимание уделено нормативам СП 241.1325800.2015 «Пылеулавливающие установки. Нормы проектирования» и СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», которые содержат основные положения по определению параметров потоков и специальных требований к устройствам аспирации.

Основные нормативные документы, используемые при расчёте пылеулавливающих устройств, включают:

1. СП 241.1325800.2015. Содержит рекомендации по определению расхода воздуха, значений давления в различных точках системы и требований к расчёту гидравлического сопротивления. Положения раздела 5 регламентируют выбор показателей для циклонных устройств.
2. СП 60.13330.2020 (п. 8.3). Устанавливает санитарные нормы для концентрации пылевых выбросов и общие подходы к проектированию вентиляционных систем.
3. ГОСТ 12.2.049-80. Определяет общие технические требования к устройствам пылеулавливающим, в том числе циклонным. Содержит критерии для расчёта гидравлического сопротивления и коэффициента эффективности разделения фракций.

Нормативные документы рекомендуется использовать последовательно: сначала определяют расход и скорость газового потока на входе в циклон (СП 60.13330.2020, п. 8.3.2), затем по СП 241.1325800.2015 оценивают необходимые геометрические параметры корпуса и

входного патрубка, после чего проверяют соответствие граничных условий, заданных по ГОСТ 12.2.049-80.

3. Обзор методик расчёта аэродинамических характеристик

Аэродинамические характеристики циклона включают величины расхода воздуха, скорости в различных сечениях, давления на входе и выходе, гидравлического сопротивления. В нормативной практике расчёт начинают с определения расхода воздуха, основываясь на технологической задаче (СП 241.1325800.2015, п. 4.2). После этого выбирают тип и размер циклона, ориентируясь на опытные данные или таблицы типовых параметров (ГОСТ 12.2.049-80).

Далее выполняют расчёт гидравлического сопротивления: определяют потери давления на входном патрубке, рассчитывают потери в корпусе и выходном участке. По СП 241.1325800.2015 (п. 5.7) рекомендуется учитывать суммарные потери, включающие влияние сетки и фитингов, а также сопротивление самого циклона.

Для более точной оценки используют вычислительные методы CFD, однако для инженерных предварительных расчётов часто применяют корреляционные зависимости по ГОСТ 12.2.049-80, которые позволяют по известному расходу и диаметру определить среднее давление потери. При отсутствии возможности CFD-дизайна данный подход обеспечивает достаточную точность ($\pm 5\%$) для начальных этапов.

4. Методы оценки эффективности очистки

Степень очистки циклонов зависит от скорости потока и распределения частиц по размерам. Нормативы не содержат прямых формул для расчёта процента улавливания, но рекомендуют использовать эмпирические зависимости и результаты экспериментальных исследований (СП 241.1325800.2015, п. 5.4).

При инженерном подходе применяют таблицы или графики зависимости эффективности разделения от диаметра частиц и нагрузки на единицу площади тела циклона (данные приведены в ГОСТ 12.2.049-80). Для оценки используют табличные значения для базовых размеров циклона и корректируют их с учётом особенностей конструкции (входной узел, длина корпуса, наличие смесительной зоны).

Важным этапом является выбор характеристик дисперсной фазы: зерновой состав пыли берётся из технологической документации

производства (например, известняковая мука – доля фракций менее 5 мкм). На основе этих данных подбирают таблицы эффективности, позволяющие оценить улавливание тонкодисперсных фракций.

5. Практические рекомендации по проектным расчётам

Для проектирования циклонов инженеру рекомендуется следующий алгоритм:

1. Определить расход воздуха и концентрацию пыли в выбросе на основе техзадания.
 2. Выбрать тип циклона и его диаметр по справочным данным (ГОСТ 12.2.049-80).
 3. Рассчитать гидравлическое сопротивление, используя корреляционные зависимости, указанные в СП 241.1325800.2015 (п. 5.7), с учётом всех локальных потерь.
 4. Оценить эффективность разделения по табличным данным и скорректировать аппарат при необходимости (изменить длину корпуса, угол входного патрубка).
 5. При критичных требованиях провести детальное CFD-моделирование для уточнения параметров (модель SST k- ω и DPM).
 6. Проверить соответствие нормативным значениям по СП 60.13330.2020 и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03.
- Следует отметить, что при низких температурах ($T < -20^\circ\text{C}$) необходимо учитывать риск обмерзания, что приводит к росту сопротивления. При отсутствии CFD-дизайна рекомендуется увеличить диаметр циклона на 5–10% или предусмотреть подогрев входного потока (СП 241.1325800.2015, п. 5.9).

6. Примеры расчётных результатов

Ниже приведены примеры типовых данных для циклона ЦН-11-630 при расходе воздуха 3000 м³/ч и температуре -20°C :

1. Гидравлическое сопротивление: по справочным данным ГОСТ 12.2.049-80 для диаметра 0,63 м составляет 1200 Па. При подаче горячего газа ($T = 120^\circ\text{C}$) потери снижаются до 1100 Па.
2. Эффективность очистки: для пыли с $d_{50} = 12 \mu\text{m}$ и распределением Rosin-Rammler табличные значения указывают на 88–90% улавливания частиц в диапазоне 3–25 μm . Использование смесительного узла позволяет достичь 91–92% (данные ННИИОгаза).
3. Экономический эффект: при цене муки 15 руб/кг и простое 600 ч потери без модернизации оцениваются в 9 млн руб/год, с учётом уменьшения простоя до 72 ч экономия составляет порядка 7,9 млн руб/год (СП

241.1325800.2015, п. 5.9).

7. Технико-экономическое обоснование

При расчёте доходности модернизации циклонного оборудования учитывают:

1. Стоимость установки смесительного узла и подогревательного оборудования.
2. Сокращение простоев за счёт предотвращения обмерзания.
3. Изменение энергозатрат на преодоление гидравлического сопротивления.
4. Изменение эксплуатационных расходов на техническое обслуживание.

Пример: инвестиция 6 млн руб., экономия 7,9 млн руб./год, срок окупаемости меньше 1 года. Рекомендуется учитывать также фактор надёжности при эксплуатации зимой.

8. Выводы:

1. Расчёты эффективности циклона без использования CFD могут выполняться на основе нормативных таблиц и корреляционных зависимостей из ГОСТ 12.2.049-80 и СП 241.1325800.2015.
2. При проектировании необходимо учитывать температурные условия эксплуатации, что может потребовать корректировки параметров или применения подогрева.
3. Эффективность очистки оценивается

по табличным данным с учётом зернового состава пыли; для тонкодисперсных фракций рекомендуется проводить верификацию по экспериментальным данным.

4. Примеры расчётов показывают, что правильный подбор параметров позволяет достигнуть требуемого КПД и обеспечить экономическую целесообразность модернизации.

Литература

1. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – М.: Минстрой России, 2020. – 232 с.
2. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – М.: Стандартинформ, 2011. – 8 с.
3. Чечёткин А.В. Энергоэффективные решения в промышленной вентиляции: учебное пособие / А.В. Чечёткин. – СПб.: Стройиздат, 2019. – 198 с.
4. Носков С.А. Перспективы применения абсорбционных холодильных машин на промышленных предприятиях / С.А. Носков, В.И. Петров // Энергосбережение и экология. – 2021. – № 3. – С. 23-28.
5. ASHRAE Handbook – HVAC Systems and Equipment. – Atlanta: ASHRAE, 2022. – 900 p.

KOROTKOV Andrey Dmitrievich

Master's Student,

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
Russia, Saint Petersburg

OVERVIEW ANALYSIS OF CALCULATIONS OF EFFICIENCY OF CYCLONE DUST COLLECTORS

Abstract. The article provides an overview of approaches to calculating the efficiency of cyclone TSN-11-630 and similar dust collecting devices. The methods of determining aerodynamic characteristics and calculating the degree of purification based on regulatory documents (SP 241.1325800.2015, SP 60.13330.2020, GOST 12.2.049-80) are described. The main stages of calculations are considered: selection of flow parameters, selection of a dispersed phase model, assessment of hydraulic resistance and analysis of the economic efficiency of modernization. Examples of design calculations and recommendations for practical application are given.

Keywords: cyclone, efficiency calculation, aerodynamic characteristics, SP 241.1325800.2015, SP 60.13330.2020, GOST 12.2.049-80, review.

СТОЛЯРОВА Анастасия Викторовна

магистрантка,

Государственный университет по землеустройству,
Россия, г. Москва

ТИПОЛОГИЯ ПРАВОСЛАВНЫХ ДУХОВНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИХ КОМПЛЕКСОВ ПО НАИБОЛЕЕ РАЗВИТОЙ ФУНКЦИИ

Аннотация. В статье обосновывается необходимость классификации храмовых комплексов по ряду оснований, среди которых ключевое место занимает доминирующее направление развития.

Ключевые слова: православный духовно-просветительский комплекс, храмовый комплекс, религиозное сооружение, храм.

Существует широкий спектр храмовых комплексов, каждый из которых обладает индивидуальными особенностями и уникальной функциональной спецификой. Несмотря на объединение под общим наименованием – православный духовно-просветительский комплекс, они могут существенно различаться по выполняемым задачам и структуре деятельности. Их целесообразно классифицировать по различным основаниям, в частности по доминирующему направлению развития, определяющему их содержательное наполнение и организационную модель.

1. Спортивный духовно-просветительский комплекс

Спортивный духовно-просветительский комплекс рассматривается как многофункциональное учреждение, объединяющее спортивную, культурно-просветительскую и духовно-нравственную функции. Его ключевая задача заключается в создании условий для целостного развития личности через интеграцию физкультурно-оздоровительной активности, просветительских программ и формирования системы духовно-нравственных ценностей.

Практика современной России подтверждает востребованность такого типа комплексов. Так, в Мурманске реализуется проект «Духовно-спортивного центра», предполагающий сочетание храмового пространства с секциями по боевым искусствам, боксу и настольному теннису, а также организацию воскресной школы и культурно-просветительских мероприятий. В Уфе при православном храме создан

спортивный зал для молодежного клуба, где наряду с физической подготовкой акцентируется внимание на военно-патриотическом воспитании и духовном наставничестве. Аналогичные инициативы реализуются в ряде епархий, где спортивные секции при приходах становятся неотъемлемой частью социальной миссии Церкви.

Храмовый комплекс в честь святого благоверного князя Дмитрия Донского, возведённый в Северном Бутове (г. Москва), представляет собой уникальный пример интеграции традиционной культовой архитектуры и современных общественных функций, включая образовательные, культурные и спортивные направления.

Особенностью комплекса является наличие выраженной спортивной функции. На территории создан физкультурно-оздоровительный комплекс, спортивные и игровые площадки, функционирует спортивная школа «Восход». Здесь реализуются программы по мини-футболу, большому теннису, гимнастике, фехтованию, шахматам и стрелковым видам спорта. Спортивное направление поддерживается олимпийскими чемпионами и мастерами спорта, которые проводят занятия и мастер-классы, что отражает миссию комплекса как центра воспитания не только духовного, но и физического развития личности.

2. Музейно-выставочный духовно-просветительский комплекс

Это культурно-просветительское пространство, интегрирующее функции религиозного

сооружения (храма) и культурно-образовательного центра (музея и выставочных залов). Его основное назначение заключается в объединении духовной, культурной и просветительской деятельности на единой архитектурной основе.

Храмовый комплекс в новом микрорайоне «Город на реке Тушино-2018», находящийся возле берега Москва-реки неподалеку от спортивной арены «Открытие Арена», призван стать духовным центром для жителей Москвы и приезжих. Комплекс включает в себя церковь, вмещающую до тысячи верующих, звонницу, небольшую часовню и экспозицию музея.

Культурно-выставочный центр представляет собой уникальное сочетание истории и культуры Древней Руси с применением современных музейных технологий. Его главной целью является организация выставок, предоставляющая гостям шанс погрузиться в мир древней истории. Музейная экспозиция с произведениями различных периодов познакомит посетителей с многовековым культурным богатством России. Кроме того, в расположенном в центре зале будут регулярно проходить концерты, лекции, презентации и другие культурные события.

3. Социально-ориентированный духовно-просветительский комплекс

Основная цель комплекса – социальная поддержка различных групп населения.

В нынешних реалиях перед архитекторами стоит задача разработки проектов, которые бы отвечали не лишь практическим требованиям, но также учитывали социальные и эмоциональные нужды людей. Это особенно важно при проектировании для социально незащищенных слоев населения, которым требуется забота и поддержка.

Проектирование сооружений для уязвимых категорий граждан требует следования определенным градостроительным и конструктивным правилам. Среди них – гарантия физической и психологической безопасности, создание безбарьерной среды, комфорт, удобство использования, разумное разделение помещений и интеграция с окружающей природой. Необходимо

отказаться от однообразного строительства и оставить возможность адаптации интерьера к индивидуальным запросам жильцов.

На Березовой аллее в Северо-Восточном административном округе Москвы (СВАО) завершается строительство уникального храмового комплекса в честь Успения Пресвятой Богородицы. Важной частью храмового комплекса станет кризисный центр для беременных женщин, которые оказались в сложной жизненной ситуации. В Центре женщины смогут получить психологическую, материальную и духовную поддержку.

Проект «Канон Севера» демонстрирует современный подход к храмовому зодчеству, в котором архитектура становится средством социальной трансформации, а не только церковной службы. Через сочетание культовых, образовательных, культурных и реабилитационных функций он предлагает модель, в которой храмовый комплекс становится активным участником жизни сообщества, особенно среди молодежи и уязвимых групп. Архитектура здесь выступает не просто формой, но инструментом социальной адаптации и объединения.

Таким образом, каждое направление функциональной специализации определяет содержательное наполнение, архитектурно-пространственную организацию и социальную роль комплекса, что подтверждает необходимость классификации православных духовно-просветительских комплексов по доминирующей функции для системного анализа и проектирования.

Литература

1. Ильвицкая С.В. Эволюция православной культовой архитектуры: иллюстрированное учебное пособие / С.В. Ильвицкая. – М.: ГУЗ, 2011.
2. Баранцева Е.В. Формирование духовно-просветительских центров в конце XX – начале XXI века (на примере Москвы) / 2014.
3. Перфильева Д.Н. Архитектура поддержки проектирование зданий для уязвимых групп населения.

STOLYAROVA Anastasia Viktorovna

Master's Student,
State University of Land Use Planning, Russia, Moscow

**TPOLOGY OF ORTHODOX SPIRITUAL
AND EDUCATIONAL COMPLEXES ACCORDING
TO THE MOST DEVELOPED FUNCTION**

Abstract. *This article substantiates the need to classify temple complexes on a number of grounds, among which the dominant direction of development occupies a key place.*

Keywords: *orthodox spiritual and educational complex, temple complex, religious building, temple.*

СТОЛЯРОВА Анастасия Викторовна

магистрантка, Государственный университет по землеустройству, Россия, г. Москва

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРАВОСЛАВНЫХ ДУХОВНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Аннотация. В статье анализируются ключевые факторы, влияющие на проектирование православных духовно-просветительских центров. Рассмотрены социальные, экономические, культурологические, демографические, композиционные и экологические аспекты. Подчёркивается роль центров в духовном воспитании, социальной интеграции и культурном развитии общества. Отмечаются проблемы финансирования, необходимость сохранения архитектурных традиций, учёт демографической специфики и принципов устойчивого развития. Делается вывод о значении комплексного подхода, обеспечивающего функциональность, культурную преемственность и социальную востребованность центров.

Ключевые слова: православная архитектура, духовно-просветительский центр, религиозная инфраструктура, архитектурные традиции, духовное воспитание, социальная интеграция, культурное наследие, устойчивое развитие.

Введение

В наше время возрос интерес к строительству не только отдельных храмов и церквей, но и храмовых комплексов, которые сочетают в себе множество функций, способствующих духовному развитию человека, а также приобретению им новых навыков и умений, но, на данный момент, проблема формирования архитектуры современного православного образовательного комплекса недостаточно изучена.

Создание православных духовно-просветительских комплексов – это многоаспектный процесс, на который влияют различные факторы.

1. Социальные факторы: потребность в духовном просвещении общества, развитие культуры

Церковь представляет собой значимый кластер, который тесно связан со структурой социальной жизни и охватывает все её сферы. Религия играет ключевую роль в благочестивом возрождении и стабильности общества. Это подтверждается наблюдаемым ростом числа религиозных общин, приходов, учреждений духовного образования и людей, идентифицирующих себя как верующие.

Современная жизнь движется с невероятной скоростью, и это создает множество вызовов для общества. Быстрые темпы, постоянная занятость и множество обязанностей приводят к тому, что люди часто испытывают стресс и эмоциональное напряжение. В условиях таких изменений особенно остро встает вопрос о морально-этических проблемах, с которыми мы

сталкиваемся. В результате возникает необходимость в поиске новых нематериальных видов отдыха и рекреации, которые могут помочь людям справиться с этими вызовами. Одним из ключевых аспектов решения этой проблемы является рациональная организация досуга, особенно для семей с детьми и молодежи. Важно создавать такие условия, которые способствуют не только расслаблению, но и развитию творческих способностей, талантов и социальных навыков, милосердия и живого общения.

Поэтому для человека особенно значимо выделять время для молитвы и духовного обновления. Период церковного отдыха представляет возможность глубже осмыслить божественную природу мира и найти разумные и рациональные способы решения актуальных проблем.

Духовно-просветительские центры представляют собой мощный ресурс для решения острых социальных проблем, способствуя не только духовному росту личности, но и всестороннему развитию общества. Их потенциал выходит далеко за рамки традиционного понимания религиозной деятельности, охватывая широкий спектр социальных инициатив, направленных на оздоровление морально-нравственной атмосферы.

2. Экономические факторы: финансирование со стороны государства, бизнеса и благотворительных организаций

Экономический аспект позволяет рассматривать строительство духовно-

просветительских центров с позиции соотношения затрат и социального эффекта, а также снижения расходов на их дальнейшую эксплуатацию. В современной действительности одной из наиболее острых проблем остаётся вопрос финансирования религиозных сооружений. Поскольку государственная поддержка в данной сфере, как правило, отсутствует, основными источниками вложений становятся пожертвования прихожан, паломников и меценатов. Недостаток финансовых ресурсов и отсутствие целевых государственных программ развития духовно-религиозной инфраструктуры приводят к ограниченным возможностям проектирования: применяются упрощённые планировочные и конструктивные решения, удешевляются строительные материалы, а порой строительство вовсе не осуществляется. В таких условиях функции духовных центров нередко выполняют непредназначенные для этого пространства – подвалы храмов, монастырские помещения, жилые дома священнослужителей или здания, ранее использовавшиеся в иных целях.

3. Культурологические факторы: традиции, обычаи и необходимость сохранения духовного наследия

Культурологические факторы проектирования православных духовно-просветительских центров оказывают значительное влияние на их создание и функционирование. Эти факторы включают в себя несколько ключевых аспектов, которые необходимо учитывать для успешной интеграции центров в местное сообщество и их дальнейшего развития. Во-первых, архитектурные традиции играют важную роль. При проектировании центра важно учитывать, что здание должно не только соответствовать современным требованиям, но и гармонично вписываться в окружающий ландшафт и архитектурный облик региона. Например, использование местных строительных материалов и традиционных технологий может помочь создать уникальный облик центра, который будет восприниматься как часть культурного наследия.

4. Потребности общества и демографическая составляющая

Демографический аспект данной группы факторов выражается в разнообразии состава прихожан и паломников. Это обстоятельство напрямую отражается на функциональной структуре духовно-просветительских центров, включая распределение помещений с учётом возрастных (дети, взрослые, пожилые) и гендерных (мужчины, женщины) особенностей.

Кроме того, при разработке архитектурно-планировочных решений таких объектов необходимо принимать во внимание уровень религиозности населения и цели его пребывания (образовательные, досуговые, духовно-оздоровительные, альтруистические, богослужебные и т. п.). В связи с этим важным направлением становится создание условий, позволяющих обеспечить комфортное пребывание и удовлетворить широкий спектр потребностей различных социальных и возрастных групп, а также учесть изменения в религиозной активности верующих. Задача архитекторов заключается в том, чтобы предусмотреть универсальность и многофункциональность зданий духовно-просветительских центров, возможность их расширения, трансформации пространства и гибкой организации планировки. Такой подход в проектировании способствует формированию оптимальной среды для многообразной социальной деятельности религиозных учреждений, гарантирует устойчивое функционирование и повышает их эффективность и ресурсную обеспеченность.

5. Композиционный фактор

Православные храмы занимают особое место в архитектурном облике городов, не только как религиозные сооружения, но и как важные градостроительные элементы. Они служат визуальными доминантами, которые формируют облик населённого пункта, создавая уникальную атмосферу и подчеркивая его историческую идентичность.

Объёмно-планировочные решения православных храмов разнообразны и зависят от множества факторов: исторического контекста, местных традиций, а также функциональных требований. Храмы могут иметь разные виды высот – от небольших часовен до величественных соборов, которые доминируют над городской застройкой. Высота и пропорции здания часто символизируют связь между земным и небесным, что особенно важно в православной традиции. Каждый храм, как правило, имеет свои уникальные контуры ограждений и стен, которые могут варьироваться от простых форм до сложных архитектурных решений с множеством куполов, колонн и арок. Эти элементы не только служат эстетическим целям, но и подчеркивают духовное значение сооружения, создавая атмосферу святости и умиротворения.

Несмотря на разнообразие архитектурных форм, организация храмового комплекса стремится к созданию единого композиционного ансамбля. Это достигается за счет

гармоничного сочетания различных элементов – самих храмов, прилегающих к ним построек, а также ландшафта. Важно, чтобы храм не выглядел изолированным объектом, а органично вписывался в окружающую среду. К примеру, многие храмы располагаются на возвышенностях или центральных площадях, что усиливает их визуальную значимость и делает их центрами притяжения. В этом контексте храмы становятся не только местами поклонения, но и культурными центрами, вокруг которых формируются общественные пространства.

6. Экологический фактор

В условиях глобальных экологических вызовов и растущего внимания к устойчивому развитию, концепция культовой архитектуры становится все более актуальной. Она не просто отвечает требованиям современности, но и стремится к гармонии с природой, создавая пространства, которые не нарушают природное равновесие, повреждения природного ландшафта.

Важно осознавать, что каждое новое строение может оказывать влияние на окружающую природу, и поэтому необходимо искать пути, которые позволят минимизировать этот ущерб. Культовая архитектура акцентирует внимание на использовании экологически чистых материалов, таких как переработанный бетон, древесина из ответственных источников и натуральные изоляционные материалы. Эти решения не только уменьшают углеродный след зданий, но и способствуют созданию здоровой

внутренней среды для жителей. Более того, архитекторы активно применяют энергосберегающие технологии. Это может включать в себя солнечные панели, системы сбора дождевой воды, а также умные системы управления, которые оптимизируют потребление энергии. В результате здания становятся не только эстетичными, но и функциональными, снижая нагрузку на природные ресурсы. Культовая архитектура стремится интегрироваться в существующие экосистемы, а не противостоять им. Это подход, который можно сравнить с идеей райского сада – пространства, где человек и природа сосуществуют в гармонии. Архитекторы разрабатывают проекты, которые учитывают местный климат, флору и фауну, создавая здания, способствующие биологическому разнообразию.

Литература

1. Скорченко Ю.А. Духовно-просветительские центры: некоторые аспекты формирования, 2022.
2. Ильвицкая С.В. Эволюция православной культовой архитектуры: иллюстрированное учебное пособие / С.В. Ильвицкая. – М.: ГУЗ, 2011.
3. Ильвицкая С.В. Архитектура православных монастырей: традиции и современность / С.В. Ильвицкая. Монография, К., «Лабиринт», 2007.
4. Баранцева Е.В. Формирование духовно-просветительских центров в конце XX – начале XXI века (на примере Москвы). 2014.

STOLYAROVA Anastasia Viktorovna

Graduate Student, State University of Land Management, Russia, Moscow

FACTORS INFLUENCING THE FORMATION OF ORTHODOX SPIRITUAL AND EDUCATIONAL COMPLEXES

Abstract. The article analyzes the key factors influencing the design of Orthodox spiritual and educational centers. Social, economic, cultural, demographic, compositional and environmental aspects are considered. The role of the centers in spiritual education, social integration and cultural development of society is emphasized. The problems of financing, the need to preserve architectural traditions, taking into account demographic specifics and principles of sustainable development are noted. The conclusion is made about the importance of an integrated approach that ensures the functionality, cultural continuity and social relevance of the centers.

Keywords: Orthodox architecture, spiritual and educational center, religious infrastructure, architectural traditions, spiritual education, social integration, cultural heritage, sustainable development.

МЕДИЦИНА, ФАРМАЦИЯ



10.5281/zenodo.17165133

ТАКСАНОВА Аида Сагынбековна

мастер по перманентному макияжу,

Студия-красоты «Первая Леди», Россия, г. Барнаул

РОЛЬ ДЕРМОПИГМЕНТАЦИИ В ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ТРАВМ И ЗАБОЛЕВАНИЙ

Аннотация. Статья посвящена дермопигментации как инструменту психоэмоциональной реабилитации после травм и заболеваний. Обоснование строится на сопоставлении данных о реконструкции сосково-ареолярного комплекса, камуфляже рубцов, витилиго и микропигментации кожи головы. В работе описаны клинические направления применения, шкалы оценки (BREAST-Q, опросники удовлетворённости и качества жизни), профиль безопасности и организационные решения для включения процедуры в реабилитационные маршруты. Изучены систематические и скопинг-обзоры, клинические серии и опросы пациентов. Особое внимание уделено факторам, влияющим на ревизии и выцветание, а также совместному планированию параметров с пациентом. Цель – через аналитический синтез литературы сформировать практико-ориентированную модель внедрения дермопигментации в психосоциальную помощь. Применены сравнительный и проблемно-тематический анализ, нарративный синтез. В заключении описывается совокупный эффект на телесный образ, удовлетворённость и социальную активность, условия безопасного исполнения и структуру командной работы. Материал полезен пластическим хирургам, дерматологам, онкопсихологам и специалистам по медицинскому татуированию.

Ключевые слова: дермопигментация, медицинское татуирование, сосково-ареолярный комплекс, камуфляж рубцов, витилиго, микропигментация кожи головы, BREAST-Q, качество жизни, психосоциальная реабилитация, безопасность.

Введение

Спрос на методы, снижающие дистресс, связанный с изменениями внешности, стабильно растёт, что отражено в мета-анализах по камуфляжным вмешательствам и качеству жизни. Медицинское татуирование охватывает реконструкцию сосково-ареолярного комплекса после онкологического лечения, камуфляж рубцов, репигментацию при витилиго и микропигментацию кожи головы; публикации показывают устойчивый рост удовлетворённости и улучшение самочувствия в социальных взаимодействиях. В сегменте реконструкции груди эффект подтверждается по шкалам BREAST-Q и в обзорах по 3D-технике, безопасность подтверждена опросами пациентов и сериями наблюдений.

Цель – на основе аналитического обзора установить реабилитационный потенциал дермопигментации и условия её результативного и безопасного применения.

Задачи:

1. Систематизировать клинические направления использования дермопигментации и психоэмоциональные исходы по данным литературы;
2. Оценить профиль безопасности, факторы ревизий и выцветания, предложить управленческие решения;
3. Описать модель междисциплинарной интеграции, включая критерии отбора пациентов и совместное планирование параметров.

Новизна. Формируется целостная реабилитационная рамка, связывающая

дермопигментацию с валидированными шкалами результата (BREAST-Q, опросники качества жизни), описаны практические шаги маршрутизации пациентов и контроля качества на основе многожанрового массива источников.

Материалы и методы

В качестве материалов источников были отобраны следующие работы: С. Дж. Бекер представил систематический обзор по медицинскому татуированию с фокусом на удовлетворённость и тренды применения, что послужило каркасом для классификации показаний и ожидаемых эффектов [1]. И. Беннун описал камуфляж рубцов и деформаций после ожогов, указал требования к отбору, колориметрии и этапности коррекции [2, с. 197-204], а также систематизировал реконструкцию сосково-ареолярного комплекса, включив информирование, оптическую 3D-моделировку и послеоперационный уход [3, с. 169-180]. К. Г. Иган в когортном исследовании показал рост шкал BREAST-Q при завершении реконструкционного пути за счёт восстановления САК [4, с. 177-184]. С. Голлизеде выполнил мета-анализ по камуфляжным вмешательствам и их влиянию на показатели, связанные с внешностью и качеством жизни, что обосновало психосоциальный эффект длительного камуфляжа [5]. Дж. Б. Хэммонд описал технику и результаты 3D-татуировки САК, что помогло выделить факторы эстетической устойчивости [6, с. 453-458]. А. Джонс рассмотрел предпочтения пациенток по размерам и позиционированию САК и связь с удовлетворённостью после 3D-татуировки [7]. А. С. Куравилла дал развёрнутый обзор истории, теории, техники и исходов татуирования САК, полезный для стандартизации [8, с. 544-549]. Д. Маселли подготовил скопинг-обзор по татуированию для реконструкции САК, суммировав частоту ревизий, безопасность и удовлетворённость [9, с. 153]. С. Томита провёл опрос по безопасности и удовлетворённости после татуировки САК, подтвердив благоприятный профиль с редкими осложнениями [10, с. 968-974].

Методы. Применены: сравнительный анализ содержимого источников, проблемно-тематический синтез с группировкой по клиническим направлениям (САК, рубцы, витилиго, кожа головы), оценка шкал результата (BREAST-Q, самоотчёты удовлетворённости,

показатели качества жизни), критический разбор сообщений о безопасности и ревизиях, разработка практической схемы междисциплинарного взаимодействия.

Результаты

Компаративный анализ публикаций по дермопигментации в медицинской и реконструктивной практике показывает устойчивое снижение выраженности негативного образа тела, рост удовлетворённости внешним видом и качеством жизни у пациентов после травм и заболеваний, когда пигментирование включено в протокол реабилитации [1]. В обзор включены показания «реставрации» (восстановление утраченной пигментации, 3D-иллюзия рельефа) и «камуфляжа» (маскировка дефектов), что позволяет сопоставить эффекты в разных нозологических группах – после онкологических операций на молочной железе, при ожоговых и хирургических рубцах, витилиго и выпадении волос.

После мастэктомии дермопигментация сосково-ареолярного комплекса (САК) даёт измеримый вклад в восстановление психосексуального и психосоциального благополучия. В когортном исследовании пациентов с аутологичной реконструкцией груди добавление реконструкции САК ассоциировалось с более высокими значениями шкал BREAST-Q: Sexual Well-Being, Psychosocial Well-Being и Satisfaction with Breasts; при этом в большинстве случаев использовалась именно татуировка САК [4, с. 177-184]. Данные подтверждаются скопинг-обзором по дермопигментации САК: суммарно по включённым работам фиксировались высокие уровни удовлетворённости эстетикой (форма, симметрия, цвет), невысокая частота осложнений, упоминались факторы выцветания после лучевой терапии и требования к подготовке персонала [9, с. 153]. В опросе японских пациентов частота серьёзных нежелательных явлений не выявлялась, а субъективная оценка внешнего вида и общая удовлетворённость оставались высокими при использовании стерильных неорганических пигментов [10, с. 968-974]. Дополняют картину работы по технике 3D-микропигментации САК, где за счёт светотеневой моделировки достигались устойчивые эстетические оценки по шкалам у специалистов и пациенток [6, с. 453-458].

Предпочтения пациенток в параметрах САК после реконструкции уточнены в недавнем

исследовании: чаще выбирался меньший диаметр ареолы и более высокое позиционирование относительно классических справочных значений; вариативность зависела от ИМТ и этнических различий. Включение выбора размеров и расположения в предоперационное планирование татуировки повышало субъективную удовлетворённость [7].

Камуфляж гипопигментированных и смешанных рубцов за счёт дермопигментации сопровождается улучшением самооценки, настроения и социальной активности. Систематический обзор фиксирует положительные рейтинги удовлетворённости у пациентов с ожогами лица, рубцами после онкологических операций головы и шеи, а также после реконструктивных вмешательств; указываются критические технологические узлы успешности – подбор колорита, поэтапность сеансов,

интеграция с работой пластических хирургов и реабилитологов [1]. Специализированная публикация по татуированию рубцов и ожоговых деформаций подчёркивает, что коррекция цвета возвращает «нормальный» тон, тогда как текстурные нарушения требуют предварительной хирургической/лазерной коррекции; для отбора пациентов и построения последовательности вмешательств описан командный подход дерматолога, хирурга и медицинского тату-специалиста [2, с. 197-204].

Для витилиго дермопигментация показала высокие значения совпадения цвета по оценке врачей и удовлетворённости по самоотчётам при условии стабильного течения и корректного подбора пигмента; в отбор попадают очаги с чёткими контурами, используется градиентное «размытие» границ, повторные сессии повышают точность оттенка (рис.) [1].

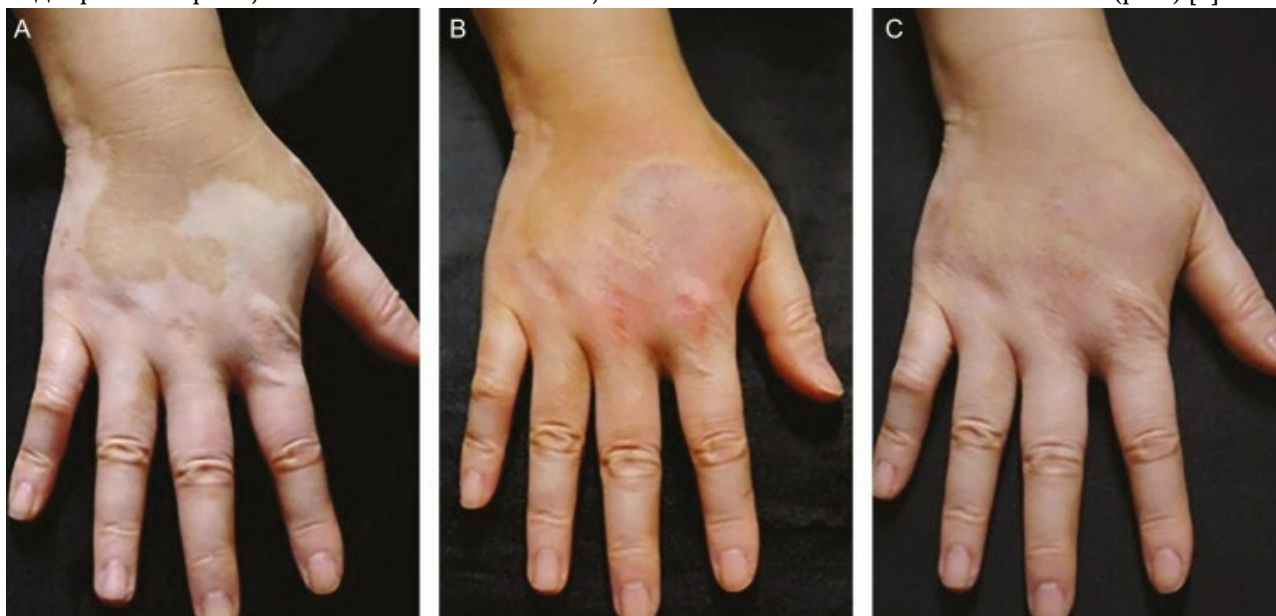


Рис. Витилиго на тыльной стороне кисти, вылеченное методом градуирования у 46-летней женщины: (А) до процедуры, (В) сразу после второй процедуры и (С) через 1 месяц после последней процедуры [1]

Систематический мета-обзор по камуфляжным вмешательствам в дерматологии указывает на снижение выраженности переживаний, связанных с внешностью, и рост параметров качества жизни при регулярном использовании дерматологического камуфляжа, косметических протезов и сопутствующих техник; в клинической логике дермопигментация занимает место долгосрочного камуфляжа после стабилизации кожного процесса [5].

При алопеции дермопигментация кожи головы использовалась для визуальной имитации волосяных фолликулов с высокой удовлетворённостью по шкалам пациентов и

независимых экспертов в клиниках трансплантации волос; к факторам успеха отнесены точный подбор тона, стабилизированная алопеция и опыт исполнителя [1]. В случаях преждевременного выцветания или неудовлетворительного результата корректирующие стратегии включали лазерное удаление пигмента с последующей репигментацией либо сочетание с трансплантацией волос; рост итоговой удовлетворённости после ревизионных мероприятий описан в серии наблюдений [6, с. 453-458; 9, с. 153; 10, с. 968-974].

Междисциплинарная интеграция повышает предсказуемость результата. Обзор по

дермопигментации фиксирует тренд на передачу части процедур медицинским сёстрам и обученным тату-специалистам под врачебным контролем; описаны требования к подготовке, гигиене, документации и согласованию ожиданий пациента [1]. Тематический раздел о реконструкции ареолы в сборнике по проблемам дерматологии систематизирует этапы информирования, критерии отбора, приёмы оптической 3D-моделировки и структуру последующего ухода [3, с. 169-180]. Обзор в хирургической литературе суммирует историю, теорию, технику и частоту осложнений при татуировании САК, что удобно для стандартизации внутри онкологических центров [8, с. 544-549].

Безопасность описана как благоприятная при соблюдении стерильности и использовании инертных пигментов, с преобладанием незначительных явлений (временный отёк, локальная болезненность). В выборках по САК серьёзные нежелательные явления практически не встречались, частота инфекций низкая, выцветание зависит от лучевой терапии и фототипа кожи [9, с. 153; 10, с. 968-974]. В то же время публикации подчёркивают необходимость тщательной фотофиксации исходного состояния, патч-тестов и пошагового согласования оттенка; для рубцов – предварительное «созревание» тканей перед камуфляжем, для витилиго – подтверждение стабильности [1; 2, с. 197-204; 3, с. 169-180; 8, с. 544-5549; 9, с. 153; 10, с. 968-974].

Накопленные данные по шкалам результата. Для реконструкции груди – BREAST-Q (Satisfaction with Breasts, Psychosocial, Sexual Well-Being) с превосходящими значениями у пациенток, прошедших этап дермопигментации САК [4, 9]. Для рубцов – опросники удовлетворённости, самооценки и социальной активности с долей «удовлетворены/очень удовлетворены» до 80–90% в ретроспективных сериях [1]. Для витилиго – морфологические шкалы совпадения цвета по оценке врачей при сохранении стабильности очагов. Для алопеции – балльные шкалы удовлетворённости после пигментации кожи головы с устойчивыми высокими значениями и положительными экспертными рейтингами.

Обсуждение

Публикации по медицинскому татуированию сходятся в выводе о снижении выраженности переживаний, связанных с внешностью, и

росте удовлетворённости у лиц с последствиями травм и заболеваний при включении дермопигментации в реабилитационные маршруты [1], что согласуется с мета-анализами по камуфляжным вмешательствам и их влиянию на параметры качества жизни [5]. Сегмент реконструкции сосково-ареолярного комплекса (САК) после онкологического лечения даёт наибольшую плотность данных: добавление реконструкции САК повышает показатели BREAST-Q по психосоциальному и сексуальному благополучию и удовлетворённости грудью в выборках аутологичной реконструкции [4, с. 177-184]. Обзоры и клинические серии по 3D-микропигментации показывают устойчивые эстетические оценки при адекватном подборе тона и светотеневой моделировке; при лучевой терапии чаще требуются ревизии из-за выцветания, средний интервал до подкраски около 5,6 месяца [6, с. 453-458; 8, с. 544-5549; 9, с. 153; 10, с. 968-974].

Восстановительный камуфляж рубцов трактуется как средство оптического «возврата к норме» цвета с позитивным влиянием на самооценку и социальную активность при условии командной работы дерматолога, пластического хирурга и специалиста по медицинскому татуированию; при этом текстурные деформации предварительно корректируются хирургическими или лазерными методами [1; 2, с. 197-204; 3, с. 169-180]. Для витилиго метод целесообразен при стабильном течении и чётких границах очагов; публикации по немедикаментозному камуфляжу подтверждают снижение дистресса, связанного с внешностью, и улучшение показателей опросников качества жизни, что логически поддерживает позиционирование дермопигментации как более долговременного камуфляжа после стабилизации процесса [1, 5]. Для алопеций микропигментация кожи головы используется как имитация фолликулярной плотности с высокими оценками удовлетворённости в ретроспективных сериях, при этом критичны точный подбор оттенка и опыт исполнителя [1].

Психоэмоциональные выгоды коррелируют с тремя механизмами. Первый – визуальная реституция утраченных или искажённых признаков (ареола, границы пигмента), что уменьшает напоминание о болезни и травме [1; 2, с. 197-204; 3, с. 169-180; 8, с. 544-5549; 9, с. 153]. Второй – восстановление телесной

целостности в восприятии, измеряемое ростом шкал BREAST-Q после завершения реконструкционного пути с татуировкой САК [4, с. 177-184; 6, с. 453-458]. Третий – контроль над внешностью как фактор саморегуляции и социальной включённости, что прослеживается в работах по косметическому камуфляжу при дерматозах [5].

Параметры безопасности в проанализированных материалах выглядят благоприятно: тяжёлые осложнения встречаются редко, преобладают преходящие явления (отёк, локальная болезненность); инфекционные события фиксируются на низком уровне при соблюдении стерильности и стандартов ухода [8, с. 544-5549; 9, с. 153; 10, с. 968-974]. Вместе с тем публикации указывают на влияющие факторы: лучевая терапия повышает частоту ревизий по причине выцветания, фототип влияет на долговечность оттенка, нарушения гигиены повышают риск инфицирования [6, с. 453-458; 8, с. 544-5549; 9, с. 153; 10, с. 968-974]. Техника 3D-татуации при следовании протоколам не ассоциировалась с серьёзными осложнениями в клинической серии из 191 пациентки; ревизии проводились у трети наблюдений, что отражает практику поэтапного подбора цвета [6, с. 453-458].

Критерии отбора и стандартизация процессов формируют предсказуемость результата. Для САК обсуждается включение пациентки в выбор параметров – диаметр, позиционирование, оттенок – что улучшает субъективные оценки; при этом предпочтения отклоняются от классических антропометрических справочников и зависят от ИМТ, этнических различий и размера имплантов [7]. Для рубцов показан временной лаг до «созревания» тканей, для витилиго – подтверждение стабильности очагов; информированное согласие включает разъяснение вероятности выцветания и план ретуши [1; 2, с. 197-204; 3, с. 169-180; 6, с. 453-458; 9, с. 153; 10, с. 968-974]. Передача части

процедур обученным средним медицинским кадрам под врачебным наблюдением описана как рабочая модель с требованиями к гигиене, документированию и фотофиксации исходного состояния [1; 8, с. 544-5549; 9, с. 153].

Методологические ограничения снижают силу обобщения: преобладают ретроспективные дизайны, небольшие выборки, гетерогенность техник и пигментов, краткие сроки наблюдения, разнообразие шкал (часто – опросники удовлетворённости без жёстких клинических критериев). Даже в наиболее изученном сегменте реконструкции САК влияние сопутствующей реконструкции и различий в хирургических методиках затрудняет чистое выделение эффекта пигментации [4, с. 177-184; 6, с. 453-458; 8, с. 544-5549; 9, с. 153]. Систематические обзоры подчёркивают потребность в проспективных исследованиях с единообразными исходами, включая валидированные шкалы качества жизни и телесного образа, а также стратификацию по лучевой терапии и фототипам [1; 5; 9, с. 153].

Клиническая имплементация выигрывает от «маршрута» с ранним психологическим скринингом, совместным планированием оттенков и размеров, пробными нанесениями, стандартизацией съёмки и света для оценки цвета, а также календарём ревизий. Для дерматологических состояний обоснование берёт начало в данных по немедикаментозному камуфляжу: систематические обзоры показывают снижение дистресса и рост показателей качества жизни, что служит аргументом в пользу включения пигментации как долговременного камуфляжного решения после стабилизации процесса [1, 5].

Табличные позиции суммируют сведения из систематических обзоров, клинических серий и скопинг-обзора по САК; детали по BREAST-Q и ревизиям опираются на PRS-исследование и публикацию по 3D-татуации (табл. 1).

Таблица 1

Направления применения дермопигментации и ожидаемые психоэмоциональные эффекты
[1; 2, с. 197-204; 4, с. 177-184; 6, с. 453-458; 8, с. 544-5549; 9, с. 153; 10, с. 968-974]

Клиническая группа	Цели вмешательства	Психоэмоциональные исходы	Технические/организационные примечания
Постмастэктомическая реконструкция	3D-микропигментация САК	Рост BREAST-Q: удовлетворённость грудью, психосоциальное и сексуальное благополучие	Ревизии из-за выцветания чаще после лучевой терапии; средний интервал до ретуши ~5,6 мес; высокий уровень субъективной удовлетворённости
Ожоговые и хирургические рубцы	Камуфляж цвета, «размытие» границ	Улучшение самооценки, снижение избегания социальных контактов	Предварительная коррекция текстуры при необходимости; междисциплинарная команда
Витилиго (стабильные очаги)	Камуфляж гипопигментации	Снижение дистресса внешности, улучшение показателей качества жизни по данным по камуфляжу	Градиентное смешение по периферии очагов; подбор пигмента под фототип
Алопеции	Микропигментация кожи головы	Высокие самооценочные рейтинги удовлетворённости	Подбор серо-чёрной гаммы, равномерность «точек», опыт исполнителя

Сводки по безопасности, ревизиям и влиянию лучевой терапии основаны на скопинг-обзоре, клинической серии по 3D-татуации и

обзорных публикациях, данные по опыту пациентов – на опросах и сериях случаев (табл. 2).

Таблица 2

Профиль безопасности и управление рисками при дермопигментации
[6, с. 453-458; 8, с. 544-5549; 9, с. 153; 10, с. 968-974]

Риск/событие	Характер по публикациям	Факторы влияния	Управленческие решения
Инфекция	Низкая частота в сериях и обзорах, тяжёлые случаи редки	Нарушения асептики, сопутствующие дерматозы	Стандартизованные протоколы стерильности, уход и наблюдение
Выцветание/сдвиг оттенка	Частая причина ревизий	Лучевая терапия, фототип, пигмент	Предварительное информирование, план ретуши, фото-стандартизация
Боль/отёк, локальная чувствительность	Преходящий характер	Индивидуальная реактивность, зона вмешательства	Анестезия, щадящая техника, рекомендации по уходу
Несоответствие ожиданий	Переживания, связанные с эстетикой	Нереалистичные ожидания, отсутствие совместного планирования	Совместный выбор размеров/позиции САК, пробные нанесения, фото-примеры

С точки зрения организации помощи целесообразно внедрять маршруты, где психоонкологический или психотерапевтический скрининг предшествует пигментации, а выбор параметров (размер, положение, оттенок) выполняется совместно с пациентом и фиксируется в карте-согласии. Для САК востребованы тренинги по 3D-моделировке с контролем качества и обязательной фотофиксацией; для

рубцов – интеграция с хирургами и лазерными специалистами; для витилиго – фильтр стабильности и пробные зоны; для алопеций – стандарты калибровки «точек» и оттенков серой гаммы. Такая структура согласуется с рекомендациями обзорной и главной литературы по медицинскому татуированию и реконструкции САК.

Заключение

Аналитический синтез показал устойчивый прирост удовлетворённости внешним видом, улучшение телесного образа и показателей качества жизни при использовании дермопигментации в четырёх клинических направлениях: реконструкция САК, камуфляж рубцов, витилиго и микропигментация кожи головы.

Профиль безопасности характеризуется редкими серьёзными осложнениями при соблюдении стандартов асептики; ведущие причины ревизий связаны с выцветанием, влиянием лучевой терапии и фототипом. Эффективные управленческие решения включают стандартизацию ухода, фотофиксацию, план ретуши и чёткое информирование.

Практическая модель внедрения предусматривает междисциплинарную команду, фильтры отбора (стабильность дерматологического процесса, «созревание» рубца), совместный выбор параметров с пациентом и использование валидированных шкал результата для мониторинга.

Литература

1. Becker S.J., Dehdashtian A.R., Epps M., Zahiri H.R., Crisera C.A. (2021). Applications of medical tattooing: A systematic review of patient satisfaction outcomes and emerging trends. *Aesthetic Surgery Journal Open Forum*, 3(3), ojab015. <https://doi.org/10.1093/asjof/ojab015>.
2. Bennoun I. (2022). Tattooing of scars and disfiguring burn lesions. *Current Problems in Dermatology*, 56, P. 197-204. <https://doi.org/10.1159/000526193>.
3. Bennoun I. (2022). Areola and nipple reconstruction in breast cancer and other conditions. *Current Problems in Dermatology*, 56, P. 169-180. <https://doi.org/10.1159/000526195>.
4. Egan K.G., Cullom M., Nazir N.M., Butterworth J.A. (2021). Patient satisfaction increases with nipple reconstruction following autologous breast reconstruction. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 148(2), P. 177-184. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000008180>.
5. Gholizadeh S., Lally P., Corbett J., Potts H.W.W. (2021). Effects of cosmetic and other camouflage interventions on appearance-related and psychosocial outcomes: Systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 11, e042098. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-042098>.
6. Hammond J.B., Teven C.M., Bernard R.W., Allen R.J. (2021). 3D nipple-areolar tattoo: Its technique, outcomes, and utilization. *Aesthetic Plastic Surgery*, 45(2), P. 453-458. <https://doi.org/10.1007/s00266-020-01967-w>.
7. Jones A., Gupta N., Elliott L.F., Ouyang D. (2024). Patient preferences and satisfaction of nipple-areola reconstruction with three-dimensional tattoo in the setting of bilateral implant-based breast reconstruction. *Plastic Surgery. Advance online publication*. <https://doi.org/10.1177/22925503241303513>.
8. Kuruvilla A.S., Gopman J.M., Cham S., Henderson P.W. (2022). Nipple-areolar tattoo: Comprehensive review of history, theory, technique, and outcomes. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 75(2), P. 544-549. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2021.09.024>.
9. Maselli D., D'Agostin A., Ascari M., Ratti M., Frigerio A. (2024). Tattooing to reconstruct nipple-areola complex after oncological breast surgery: A scoping review. *Supportive Care in Cancer*, 32, P. 153. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s00520-024-08351-3>.
10. Tomita S., Mori K., Yamazaki H. (2021). A survey on the safety of and patient satisfaction after nipple-areola tattooing. *Aesthetic Plastic Surgery*, 45(3), P. 968-974. <https://doi.org/10.1007/s00266-020-02018-0>.

TAKSANOVA Aida

Permanent Makeup Master,
Beauty Studio "First Lady", Russia, Barnaul

THE ROLE OF DERMOPIGMENTATION IN PSYCHOEMOTIONAL REHABILITATION OF PATIENTS AFTER INJURIES AND DISEASES

Abstract. *The article is devoted to dermopigmentation as a tool for psychoemotional rehabilitation after injuries and diseases. The rationale is based on a comparison of data on nipple-areolar complex reconstruction, scar camouflage, vitiligo and scalp micropigmentation. The paper describes clinical areas of application, assessment scales (BREAST-Q, satisfaction and quality of life questionnaires), safety profile and organizational solutions for including the procedure in rehabilitation routes. Systematic and scoping reviews, clinical series and patient surveys were studied. Particular attention is paid to factors influencing revisions and fading, as well as joint planning of parameters with the patient. The aim is to formulate a practice-oriented model for implementing dermopigmentation in psychosocial care through an analytical synthesis of literature. Comparative and problem-thematic analysis, narrative synthesis are used. The conclusion describes the combined effect on body image, satisfaction and social activity, conditions for safe performance and the structure of teamwork. The material is useful for plastic surgeons, dermatologists, oncop psychologists and specialists in medical tattooing.*

Keywords: *dermopigmentation, medical tattooing, nipple-areolar complex, scar camouflage, vitiligo, scalp micropigmentation, BREAST-Q, quality of life, psychosocial rehabilitation, safety.*

МАРКЕТИНГ, РЕКЛАМА, PR



10.5281/zenodo.17209270

ЕМЕЛЬЯНЧИКОВА Екатерина Андреевна
креативный продюсер, Россия, г. Москва

СТРАТЕГИИ ОРГАНИЧЕСКОГО РОСТА МЕДИАКАНАЛОВ В ВЫСОКОКОНКУРЕНТНЫХ НИШАХ

Аннотация. Исследуется органический рост медиаканалов в насыщенных нишах при преобладании рекомендательных систем. Основание для исследования – переход платформ к «бесконечной ленте» и снижение предсказательной силы подписочной базы для охватов. Новизна – синтез эмпирики по устойчивым паттернам потребления, сопоставление коротких и длинных форматов, формализация серийности и требований E-E-A-T в единую систему практик. Описываются сигналы качества и метрики пригодности контента; анализируются эффекты «nudging» в рекомендательных системах, влияние вирусных всплесков на долгосрочные охваты и предпринимательская логика creator economy. Цель – сформировать воспроизводимую модель органического масштабирования без платной дистрибуции. Применяются сравнительный анализ, систематизация литературы, контент-анализ и интерпретация экспериментальных данных. В заключении описываются практические рекомендации по сетке, форматной смеси, коллаборациям и атрибуции экспертизы. Статья будет полезна креативным продюсерам, руководителям контент-команд и авторам, работающим в высококонкурентных категориях.

Ключевые слова: органический рост, рекомендательные системы, Shorts, длинные форматы, серийность, E-E-A-T, creator economy, инфлюенс-маркетинг, метрики вовлечения, высококонкурентные ниши.

Введение

Смещение видимости в сторону рекомендаций формирует новую конкуренцию: каждая единица контента попадает в общий пул и борется за внимание через считываемые системой сигналы качества. Подписочная база слабо объясняет виральность, а разовые всплески редко приводят к долгому росту охватов. Дальнейший фокус – серийность, смесь форматов и атрибуция экспертизы как источники устойчивого органического расширения охвата.

Цель – построить воспроизводимую модель органического масштабирования медиаканала в условиях высокой конкуренции и алгоритмической дистрибуции.

Задачи:

1. Выявить закономерности распространения контента и устойчивость паттернов потребления на разных платформах;
2. Сравнить короткие и длинные форматы, зафиксировать функции серийности и эффекты «nudging» для Discovery;

3. Оформить операционные практики по сетке, коллаборациям и E-E-A-T, задать измеримые метрики успеха.

Новизна. Предложена целостная рамка, совмещающая эмпирические результаты по рекомендациям и форматам с предпринимательской моделью креатора и требованиями качества контента для поиска и платформ.

Материалы и методы

Материалы (источники, краткая характеристика вклада). М. Avasle зафиксировал повторяемые поведенческие паттерны взаимодействий на разных платформах и во времени, что формирует базу для переносимости практик [1, с. 582-589]. А. Bhandari, S. Bimo описали «тиктокизацию» интернета и управленческие сдвиги платформ, влияющие на ранжирование и дистрибуцию [2]. А. Edeling, S. Wies сформулировали предпринимательскую логику «creatrepreneurs» и конфигурации монетизации медиаканалов [3, с. 436-454]. Google закрепил требования к полезности, опыту автора,

экспертности и надёжности (E-E-A-T) как ориентиры качества для поисковых и смежных систем [4]. L. Pan, J. Wang, M. Chao, T. Nisar, R. Gomes провели мета-анализ эффективности инфлюенс-маркетинга на поведенческие и брендинговые метрики [5]. R. Peres, M. Schreier, D. A. Schweidel, A. Sorescu обобщили исследовательскую повестку по creator economy и очертили устойчивые траектории роста [6, с. 403-410]. E. Sangiorgio, M. Cinelli, R. Cerqueti, W. Quattrociocchi установили слабую связь между размером подписной базы и виральностью новостных публикаций [7, с. 257], а также оценили влияние вирусных постов на динамику охватов и их последующую устойчивость [8, с. 639]. C. Violot, T. Elmas, I. Bilogrevic, M. Humbert сравнили Shorts и обычные видео по структуре вовлечения и тематике [9, с. 213-223]. X. Yu, M. Haroon, E. Menchen-Trevino, M. Wojcieszak представили полевой эксперимент по «nudging» рекомендаций на YouTube с устойчивым ростом потребления новостей и разнообразия выдачи [10, с. 518].

Методы. Сравнительный анализ публикаций; контент-анализ результатов полевых и наблюдательных исследований; аналитическая систематизация управленческих выводов.

Результаты

Стабильные паттерны взаимодействия выявлены на нескольких платформах и сохраняются во времени; рост без рекламы опирается на повторяемые механизмы, а не на разовые всплески внимания [1, с. 582-589]. Переход к «ленточной» архитектуре с приоритетом рекомендаций усилил влияние алгоритмов на видимость контента и снизил значение классической подписной модели; вывод подтверждён исследованиями «тиктокизации» управления платформами [2]. В таких условиях креатор конкурирует с общим пулом роликов, где ранжирование определяется сигналами качества из публичных гайдлайнов и внутренних метрик вовлечения [4].

Количество подписчиков слабо предсказывает вероятность широкого распространения; на распространение влияют сетевые и алгоритмические факторы, связанные с подачей в рекомендации [7, с. 257]. Даже резкий охват

отдельного материала даёт ограниченный прирост долгоживущих взаимодействий; устойчивый рост опирается на серии попаданий и удержание внимания после первого контакта [8, с. 639]. Полевой эксперимент на YouTube показал: просмотр подтверждённых источников повышает долю новостей и расширяет тематическое разнообразие в ленте с устойчивым эффектом; пассивные изменения поведения без обратной связи алгоритму дают слабый результат [10, с. 518]. Для органики в перегруженных категориях приоритет – сигналы, которые считывает рекомендательная система: полнота просмотра, последовательное потребление выпусков в серии, низкий уровень отрицательных реакций, доля переходов из рекомендаций [7, с. 257; 10, с. 518].

Сравнение Shorts и обычных видео на больших выборках показывает: у коротких роликов выше просмотры и лайки на просмотр, но ниже интенсивность обсуждений; развлекательные темы внутри короткого формата преобладают сильнее [9, с. 213-223]. Практический вывод: короткий формат быстро приводит холодную аудиторию и расширяет охват, длинные форматы формируют глубину взаимодействия (комментарии, возвращаемость). Смесь форматов функционирует как воронка: короткие ролики дают вход, плейлисты длинных переводят зрителя в длительные сессии и подписку [9, с. 213-223].

Исследования предпринимательской модели креаторов описывают устойчивые конфигурации монетизации – от узкообщественной до «launchpad», где медиаканал служит стартовой площадкой для масштабируемого бизнеса [3, с. 436-454]. Для ниш luxury, недвижимости и автосалона, где ценность контакта с лидером высока, уместна гибридная конструкция: образовательные/экспертные длинные выпуски и серийный визуальный «скоринг» через короткие форматы; далее – перевод в консультации и офлайн-опыт. Редакционная линия выигрывает при ясном позиционировании создателя как предпринимателя в своей категории; вывод поддержан обзорами по creator economy (рис.) [3, с. 436-454; 6, с. 403-410].

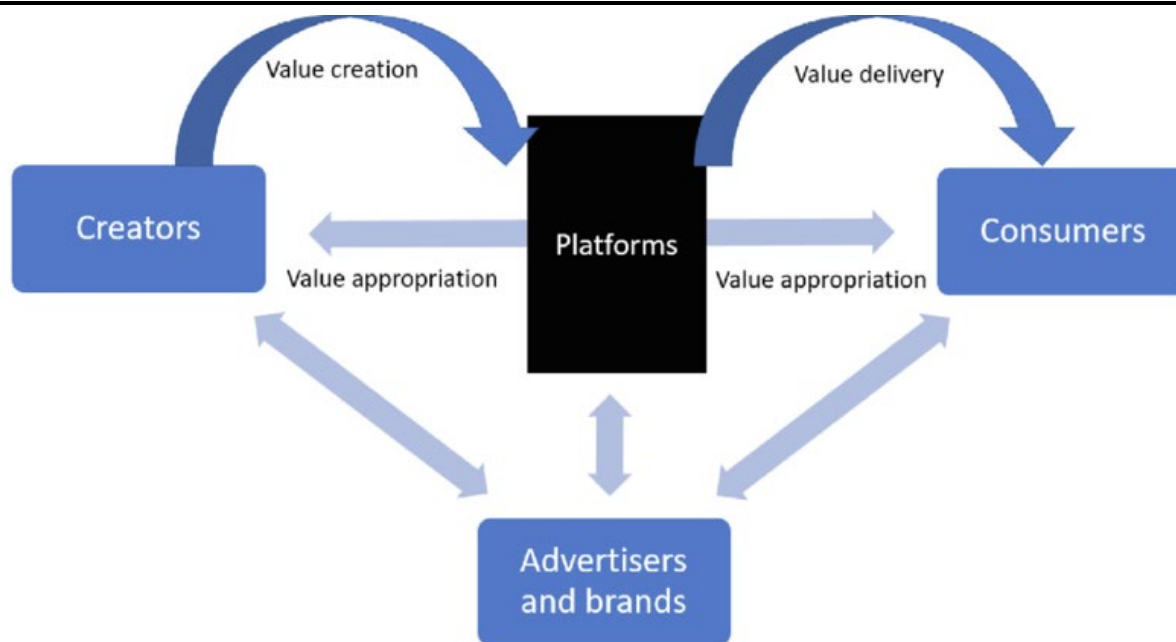


Рис. Экосистема creator economy [6, с. 403-410]

Мета-анализ по инфлюенс-маркетингу подтверждает общеположительный эффект на поведенческие и брендинговые метрики; при органическом росте это подкрепляет стратегию коллабораций и гостевых форматов, когда приглашённый эксперт/создатель удерживает релевантность и повышает конверсионность выпусков [5].

Материалы с высокой видимостью в поиске и рекомендациях ранжируются выше при наличии признаков «опыта автора», экспертности и надёжности; на такие сигналы указывают актуальные руководства Google (E-E-A-T, полезность, авторство, проверяемость) [4]. Для органического роста медиаканала в конкурентной нише эти требования транслируются в практику: прозрачные карточки источников данных в описании видео/поста, указание компетенции спикера, примеры реализованных кейсов, выход на внешние авторитетные домены через гостевые публикации и цитируемые отчёты [4; 6, с. 403-410].

Работа с рекомендациями эффективнее при структурированной серийности: единая рубрика с постоянным слотом, фиксированный темп публикаций и связные выпуски внутри плейлиста. Эксперимент по «nudging» показал, что последовательный просмотр контента заданного класса меняет выдачу; серийная архитектура программной сетки обучает систему предлагать схожие материалы новым пользователям [10, с. 518]. В сетях новостных изданий одноразовые вирусные посты дают краткосрочный «шум» без длительной

капитализации; серийность сглаживает колебания и повышает вероятность повторяемых попаданий в рекомендации [7, с. 257; 8, с. 639].

Исследования фиксируют устойчивые схемы взаимодействия пользователей, повторяемые на разных платформах; перенос работающих решений по структуре подачи и ритму публикаций ускоряет масштабирование без больших рисков [1, с. 582-589]. Практические следствия исследований «тиктокизации»: вертикальное видео, «бесконечная лента», шорт-нарратив с ранним крючком и плотным монтажом повышают шансы первичного показа холодной аудитории; для экспертных ниш нужен слой проверяемых источников и структура, поддерживающая доверие [2, 4].

Коллаборации увеличивают органику через обмен аудиториями и усиление сигналов авторитетности и социальной доказательности; обзорные и концептуальные работы по creator есоному выделяют этот приём как часть предпринимательской логики креатора [3, с. 436-454; 6, с. 403-410]. С учётом мета-аналитики по инфлюенсер-взаимодействиям уместно выстраивать «лестницу» совместных выпусков: экспертные дискуссии, совместные разборы кейсов с конкретными метриками результата, кросс-постинг и шорт-тизеры к длинным выпускам [5; 9, с. 213-223].

Набор операционных показателей для высококонкурентных ниш:

- доля просмотров из рекомендаций и небрендового поиска;

- средняя глубина сессии и доля последовательных просмотров в плейлисте;
- отношение комментариев к просмотрам как прокси глубины участия для длинных форматов [9, с. 213-223];
- стабильность удержания между 5-й и 30-й секундами в коротких роликах;
- устойчивость охвата по сериям относительно «вирусных» выбросов [8, с. 639];
- доля выпусков с подтверждаемой ссылочной базой и явным авторством/компетенцией спикера [4].

Смещение усилий с наращивания подписчиков к улучшению перечисленных сигналов согласуется с выводами о слабой предсказательной силе фан-базы и структурной зависимости показов от поведения рекомендательных систем.

Обсуждение

Повторяемость цифровых поведенческих схем на разных платформах поддерживает стратегию органического роста, построенную не на разовых всплесках, а на последовательном усилении сигналов качества и связности выпусков, считываемых рекомендательными системами. Для высококонкурентных ниш такой подход снижает зависимость от разовых удач и формирует предсказуемый приток новой аудитории за счёт повторяемых паттернов потребления [1, с. 582-589; 7, с. 257; 8, с. 639].

Сдвиг интерфейсов к вертикальной ленте и «тиктокизация» управления платформами формируют среду общей конкуренции; преимущество дают ранние «крючки», высокая плотность смыслов и монтаж без пауз. Для экспертных тематик нужен баланс динамичной подачи с проверяемой ссылочной базой и прозрачным авторством, что повышает доверие у алгоритмов и аудитории [2, 4].

Сравнение коротких и длинных форматов на YouTube выявляет асимметрию: короткие повышают коэффициенты просмотра и лайков, длинные усиливают обсуждение и последовательные сессии. Для насыщенных сегментов уместна двухступенчатая воронка: вход через Shorts/аналоги и перевод в длинные плейлисты с серийной логикой (единая рубрика, общий тезаурус, повторяемые структурные блоки), что повышает долю последовательных просмотров и вероятность подписки [9, с. 213-223; 10, с. 518].

Эмпирика по новостным аккаунтам показывает слабую предсказательную силу размера подписной базы относительно виральности;

рост объясняется поведенческими и алгоритмическими факторами, а не только масштабом аудитории. Более того, «вирусные» пики чаще не конвертируются в длительную капитализацию охвата, а эффект зависит от предшествующего тренда: при неожиданном инфоповоде наблюдается краткосрочное «реактивационное» усиление, после фазы устойчивого подъёма – финальный всплеск с последующим спадом. Следовательно, опора на серийную сетку, повторяемые форматы и «чистые» отрицательные сигналы (минимум быстрых свайпов и скрытий) рациональнее ставок на разовые хиты [7, с. 257; 8, с. 639].

Интервенции по «подталкиванию» рекомендателей на YouTube показывают устойчивое увеличение доли новостных рекомендаций и потребления новостей при корректировке траекторий просмотра; вывод переносится на экспертные индустриальные ниши: сериальность и плейлистная связка обучают систему предлагать сходные материалы новым пользователям. Это подтверждает продуктивность программной сетки с фиксированными слотами и заранее заданными связями между выпусками, где каждый ролик тянет следующий [10, с. 518].

Для кросс-канальных стратегий в luxury-сегменте, недвижимости и премиальном авто-сервисе целесообразна «предпринимательская» конфигурация креаторского портфеля: единое позиционирование автора как носителя прикладной экспертизы, линейка программ (обучающие длинные форматы, док-кейсы, осмотры объектов), серийные короткие ролики для первичного охвата и коллаборации как источник социальной доказательности. Обзорные работы по creator economy и предпринимательской модели креаторов описывают устойчивые конфигурации монетизации, где медиаканал служит стартовой площадкой для сделки/лида; при этом мета-анализ по инфлюенс-взаимодействиям фиксирует позитивный средний эффект на поведенческие и брендинговые метрики, что оправдывает план коллабораций и гостевых форматов в органике [3, с. 436-454; 5; 6, с. 4043-410].

Требования к «полезности» и E-E-A-T в руководстве Google задают рамку редакционной политики для медиаканала: указание источников данных в описаниях выпусков, верифицируемые кейсы, наделение спикеров атрибутами экспертизы в шапках и карточках роликов, присутствие внешних ссылок на

авторитетные домены. Такой подход повышает видимость как в веб-поиске, так и в рекомендациях, поскольку часть сигналов

трактуются унифицировано внутри экосистемы Google [4].

Ниже приведены таблицы для внедрения в текст (табл. 1, 2).

Таблица 1

Сигналы роста и практики для конкурентных ниш [2; 4; 7, с. 257; 8, с. 639; 10, с. 518]

Гипотеза/наблюдение	Эмпирическая опора	Практическое следствие
Размер подписной базы слабо предсказывает виральность	Показан эффект «независимости роста от размера» на массиве из ≈57 млн постов FB-медиа	Сместить фокус с наращивания подписчиков на сигналы рекомендаций: удержание первых секунд, последовательный просмотр серий, снижение быстрых отказов
«Вирусные пики» редко дают длительную капитализацию	Моделирование на FB/YouTube новостных аккаунтов: краткосрочная реактивация, часто сменяющаяся спадом; устойчивость зависит от предшествующего тренда	Приоритизировать серийную сетку, избегать зависимости от разовых хитов; измерять стабильность охвата по сериям
«Подталкивание» рекомендаций повышает долю новостей и разнообразие	Полевой эксперимент на YouTube: устойчивый рост доли новостных рекомендаций и потребления при изменении траектории просмотра	Строить плейлисты с «тянущими» окончаниями, давать явные переходы на следующий выпуск, формировать цепочки просмотра
Вертикальная лента и «тиктокизация» усиливают требования к раннему «крючку» и плотности нарратива	Описана перестройка платформ и их управления, влияющая на видимость единиц контента	Переносить технику коротких вступлений и «ударных» блоков в начало длинных видео; оптимизировать первые 15–30 секунд
Верифицируемость источников и авторство усиливают видимость	Руководство Google по оценке качества: полезность, опыт автора, атрибуция, надёжность	В описаниях выпусков фиксировать источник данных, компетенцию спикеров, ссылки на авторитетные домены

Таблица 2

Короткие vs длинные форматы на YouTube [9, с. 213-223]

Показатель	Shorts	Обычные видео
Просмотры на единицу контента	Выше на просмотр	Ниже на просмотр
Лайки на просмотр	Выше	Ниже
Комментарии на просмотр	Ниже	Выше
Тематическая концентрация	Преимущественно entertainment	Шире тематический разброс
Поведение новых каналов	Рост частоты выпусков Shorts, опережающий длинные	Уступает по частоте
Сопоставление по образовательно-политическим темам	Преимущество Shorts выражено слабее	Снижение разницы

С учётом биографии и специализации креативного продюсера, работающего с премиальными брендами и рынком недвижимости, целесообразна такая операционная рамка:

1. Шорт-линейка с типовыми «крючками» (обзор объекта/товара в первые 2–3 секунды, явное ценностное обещание);

2. Сериальные длинные форматы с повторяющимися сегментами (финансовые модели, разбор кейсов, backstage продакшна);

3. Системная атрибуция источников и компетенций в описаниях;

4. «Лестница» коллабораций и гостевых выпусков, опирающаяся на мета-аналитику по инфлюенс-эффектам;

5. Постоянный контроль «качественных» сигналов: доля просмотров из рекомендаций, удержание первых 30 секунд, отношение комментариев к просмотрам в длинных роликах, стабильность охвата по сериям.

Такой каркас повышает вероятность повторяемых попаданий в рекомендации без рекламных бюджетов и согласуется с предпринимательской логикой креаторских бизнес-моделей.

Заключение

Показана воспроизводимость поведенческих схем и ограниченная объясняющая сила подписочной базы; устойчивый рост опирается на серийность и сигналы качества, считываемые рекомендациями.

Короткие ролики дают первичный охват, длинные форматы обеспечивают глубину участия; связка через плейлисты повышает долю последовательных просмотров, а «nudging» маршрутов усиливает Discovery-эффект.

Операционная рамка для конкурентных ниш включает: регулярную сетку серий, форматную смесь Shorts/длинные выпуски, системную атрибуцию экспертизы и источников по E-E-A-T, план коллабораций на базе мета-аналитики, контроль метрик продуктовой пригодности (доля показов из рекомендаций, удержание первых 30 секунд, отношение комментариев к просмотрам в длинных роликах, стабильность охвата по сериям).

Литература

1. Avalor M., Di Marco N., Etta G., и др. Persistent interaction patterns across social media platforms and over time // *Nature*. 2024. Vol. 628, № 8008. P. 582-589. URL: <https://www.nature.com/articles/s41586-024-07229-y> (дата обращения: 07.08.2025).

2. Bhandari A., Bimo S. TikTok-ization of the Internet: Platformization and platform governance in the age of short videos // *Social Media + Society*. 2022. Vol. 8, № 1. URL:

<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/20563051221086241> (дата обращения: 06.08.2025).

3. Edeling A., Wies S. Embracing entrepreneurship in the creator economy: The rise of creators // *International Journal of Research in Marketing*. 2024. Vol. 41, № 3. P. 436-454. DOI: 10.1016/j.ijresmar.2024.07.003.

4. Google. Search Quality Evaluator Guidelines. January 2025. URL: <https://static.googleusercontent.com/media/guidelines.raterhub.com/en//searchqualityevaluatorguidelines.pdf> (дата обращения: 02.08.2025).

5. Pan L., Wang J., Chao M., Nisar T., Gomes R. How effective is influencer marketing? A meta-analysis // *Journal of the Academy of Marketing Science*. 2025. DOI:10.1177/00222429221102889.

6. Peres R., Schreier M., Schweidel D.A., Sorescu A. The creator economy: An introduction and a call for scholarly research // *International Journal of Research in Marketing*. 2024. Vol. 41, № 3. P. 403-410. DOI: 10.1016/j.ijresmar.2024.07.005.

7. Sangiorgio E., Cinelli M., Cerqueti R., Quattrociocchi W. Followers do not dictate the virality of news outlets on social media // *PNAS Nexus*. 2024. Vol. 3(7). P. 257. DOI: 10.1093/pnasnexus/pgae257.

8. Sangiorgio E., Cinelli M., Cerqueti R., Quattrociocchi W. Evaluating the effect of viral posts on news outlets on social media platforms // *Scientific Reports*. 2025. Vol. 15(1). P. 639. DOI: 10.1038/s41598-025-78350-6.

9. Violot C., Elmas T., Bilogrevic I., Humbert M. Shorts vs. Regular Videos on YouTube: A Comparative Analysis of User Engagement and Content Creation Trends // *Proceedings of the 16th ACM Web Science Conference (WebSci '24)*. 2024. P. 213-223. DOI: 10.1145/3614419.3644023.

10. Yu X., Haroon M., Menchen-Trevino E., Wojcieszak M. Nudging recommendation algorithms increases news consumption and diversity on YouTube // *PNAS Nexus*. 2024. Vol. 3, № 12. P. 518. DOI: 10.1093/pnasnexus/pgae518.

EMELIANCHIKOVA Ekaterina
Creative Producer, Russia, Moscow

ORGANIC GROWTH STRATEGIES FOR MEDIA CHANNELS IN HIGHLY COMPETITIVE NICHES

Abstract. *The article is devoted to the organic growth of media channels in saturated niches with the dominance of recommendation systems. The relevance is confirmed by the shift of platforms to an "endless feed" and the decline in the predictive power of the subscriber base for coverage. The novelty is expressed in the synthesis of empirics on stable consumption patterns, comparison of short and long formats, operationalization of seriality and E-E-A-T requirements in a single framework of practices. The work describes quality signals and metrics of product suitability of content; the effects of "nudging" algorithms, the influence of viral peaks on the capitalization of coverage and the entrepreneurial logic of the creator economy are studied. The work aims to form a reproducible model of organic scaling without paid distribution. To achieve this, comparative analysis, literature systematization, content analysis and interpretation of experimental results were used. The conclusion describes practical recommendations on the grid, format mix, collaborations and attribution of expertise. The article will be useful for creative producers, content team leaders and authors working in highly competitive categories.*

Keywords: *organic growth, recommendation systems, Shorts, long formats, seriality, E-E-A-T, creator economy, influencer marketing, engagement metrics, highly competitive niches.*

ЕРЕМЕНКО Олеся Андреевна

выпускница кафедры лингвистики,

Санкт-Петербургский государственный экономический университет,
Россия, г. Санкт-Петербург

ФЕНОМЕН «УРОДЛИВОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ»: КАК НЕИДЕАЛЬНОЕ СТАЛО ТРЕНДОМ И КТО НА ЭТОМ ЗАРАБАТЫВАЕТ

Аннотация. В статье анализируется феномен «уродливого потребления» в России как социокультурный и экономический тренд, рассматриваются причины, влияние на потребительское поведение и бизнес-модели, и роль медиа в распространении данного явления.

Ключевые слова: осознанное потребление, ресейл, винтаж, устойчивая мода, культурный капитал, социальные медиа, гринвошинг, экономика осознанности.

Парадоксы современного потребления

В современном потребительском пространстве России наблюдается удивительный парадокс: чем менее идеальной выглядит вещь – тем выше ее ценность в глазах прогрессивной аудитории. Сознательный выбор винтажа, вещей с небольшими дефектами или локального производства перестал быть признаком экономии и превратился в сложный язык социальной идентичности. Этот феномен, известный как «Ugly Consumption» («уродливое потребление»), представляет собой сложный социально-экономический конструкт, в котором переплетаются экологическая сознательность, экономическая рациональность и социальный активизм [1].

За кажущейся простотой этого тренда скрываются глубокие социальные трансформации, скрытые бизнес-стратегии и мощное влияние медиасреды. Российский рынок демонстрирует уникальную адаптацию глобального тренда, сочетающую советские практики бережливости с современными запросами на устойчивое развитие [6].

Социокультурная трансформация: от стигмы к статусу

Всего десятилетие назад покупка б/у одежды в России ассоциировалась с вынужденной экономией. Социологические исследования того периода фиксировали выраженную стигматизацию потребления second-hand – это было связано как с постсоветской травмой дефицита товаров, так и с зарождающимся культом «нового» как символа успешности.

Ситуация начала кардинально меняться после 2018–2020 годов, что подтверждается

данными исследований: более половины россиян хотя бы раз покупали поддержанные товары онлайн [11], а значительная часть мотивирована экологичностью и желанием дать вещам вторую жизнь [10]. Особенно показательна динамика в группе 25–35 лет, где выше доля «осознанных» покупателей [1]. Этот сдвиг может быть обусловлен несколькими взаимосвязанными факторами:

1. Формирование новой экологической этики – рост беспокойства о последствиях т. н. fast fashion и загрязнении окружающей среды;
2. Трансформация ценностей – переход от демонстративного потребления к ценностям аутентичности и осознанности;
3. Влияние глобальных трендов – распространение западных дискурсов устойчивого развития через социальные медиа [6];
4. Экономическая рациональность – возможность приобретения качественных вещей премиум-сегмента по доступным ценам.

Сообщества как двигатели изменения потребления

Рост нишевых комьюнити в социальных сетях стал катализатором этих процессов. В Telegram-каналах, посвященных устойчивой моде (таких, как «Спасибо, подари мне!», «Осознанный гардероб», «Vintage Community»), участники не просто обмениваются вещами, но и создают сложные нарративы. Они рассказывают истории «спасения» уникальных винтажных вещей, делятся опытом поддержки локальных дизайнеров, создают руководства по созданию капсульного гардероба.

Потребление превратилось в социальную практику, через которую люди сигнализируют о своей принадлежности к сообществу «осознанных». Это напоминает теорию Бурдьё о культурном капитале – через специфические практики потребления группа конструирует свои границы и иерархии [6].

Интересно, что в российском контексте этот тренд приобрел специфические черты: ностальгический компонент (винтаж советского периода) и сильный акцент на экономической целесообразности, что отличает его от западных аналогов.

Экономика осознанности: новые бизнес-модели

Российский рынок быстро отреагировал на этот формирующийся запрос, создав разнообразные бизнес-модели монетизации осознанного потребления:

1. Крупные платформы и ребрендинг. Яркий пример – платформа «Авито», проведшая масштабный ребрендинг с акцентом на экологичности и разумном потреблении. Их кампания «Вторая жизнь вещей» представляет собой сложную маркетинговую стратегию, которая создает эмоциональную связь с аудиторией через рассказ о какой-либо вещи, разрабатывает образовательный контент об устойчивом потреблении и образует сообщество вокруг ценностей осознанности.

2. Нишевые бренды: философия как USP (уникальное торговое предложение). Нишевые бренды, такие как @saint_tokyo из Санкт-Петербурга или @marzipanova из Москвы, строят всю свою бизнес-модель вокруг ценностей устойчивости.

Их стратегия включает:

1. Радикальную прозрачность – показ производственных процессов, рассказы о мастерах и локальность производства;

2. Использование экологичных материалов – органические ткани, переработанные материалы;

3. Капсульность – ограниченные коллекции против перепроизводства;

4. Чувство принадлежности – вовлечение аудитории в создание продуктов.

Их экономическая модель основана не на массовости, а на создании высокой добавленной стоимости из-за уникальности и этичности [5]. Потребитель платит не за логотип, а за историю и ценности, стоящие за продуктом.

Феномен гринвошинга: имитация vs. реальность

Параллельно возникает феномен «гринвошинга» – имитации экологичности. Крупные ритейлеры, такие, как H&M с линией Conscious или Zara с Join Life, используют зеленый маркетинг для привлечения осознанных потребителей, хотя их основная бизнес-модель остается основанной на fast fashion [5].

Это создает напряженность на рынке: с одной стороны – растущий запрос на честность и прозрачность, с другой – попытки крупного бизнеса монетизировать тренд без системных изменений. Скепсис к заявлениям об «эко» высок: треть россиян не верит экологическим заявлениям брендов [8], при этом 86 % хотя бы иногда проверяют их достоверность [10].

Роль медиа: конструирование реальности

Журналистика и блогинг стали главными двигателями распространения тренда. Анализ медийного поля показывает несколько ключевых тенденций:

1. Глянцевые медиа: образование и легитимация. Издания типа Vogue Russia, Elle и Buro 24/7 регулярно выпускают материалы о sustainable fashion (осознанной моде), интервью с дизайнерами и гайды по созданию капсульного гардероба. Это не просто информирование, а легитимация тренда и формирование эстетики [6]. Особенно показателен кейс The Blueprint – медиа, полностью посвященного устойчивому развитию и осознанному потреблению, запущенного крупным издательским домом;

2. Блогинг: агенты доверия и трансформация влияния. Блогеры в Instagram, Telegram и YouTube играют ключевую роль как «агенты доверия» [9]. Когда популярный автор рассказывает о своем опыте покупок на маркетплейсе б/у одежды или сотрудничает с локальным брендом, это вызывает больше вовлеченности, чем традиционная реклама;

3. Образовательные инициативы. Важной составляющей стали образовательные проекты – онлайн-курсы по устойчивой моде, лекции о циклической экономике, мастер-классы по перделке одежды. Это формирует образованную аудиторию и углубляет проникновение тренда.

Заключение: будущее тренда

Феномен «уродливого потребления» в России вышел за рамки моды и стал значимым

социальным маркером [1]. Это сложное переплетение новых ценностей, инновационных бизнес-моделей и медийного влияния.

В ближайшие годы стоит ожидать:

1. Рост рынка ресейла;
2. Развитие законодательства – введение extended producer responsibility (расширенной ответственности производителя) и налоговых льгот для бизнесов с устойчивым развитием [7, с. 126-142];
3. Технологизацию – блокчейн для отслеживания цепочек поставок, AI для управления цепями поставок [7, с. 126-142].

Бизнес учится монетизировать этичный выбор, предлагая потребителям не просто продукт, но и чувство сопричастности, уникальности и моральной состоятельности. Этот тренд отражает более глубокие изменения в обществе: поиск новых идентичностей и ценностей в условиях глобальной неопределенности. Успешные игроки будущего – те, кто сможет сочетать желание внедрения sustainability (устойчивого развития) с существующими бизнес-моделями и глубоким пониманием социальных трендов. Российский рынок, с его уникальной спецификой и быстрорастущим интересом к осознанному потреблению, предлагает уникальные возможности для инноваций в этом направлении.

Литература

1. Baynova M., Palekhova P., Petrov A., Petrova A. Cultural Globalisation, Consumer Society And Fashion Industry in Russia: New Socio-Historical Trends // *Wisdom Periodical*. 2023. № 4.
2. Data Insight, Avito. C2C в российском интернете: аналитический отчет [Электронный ресурс]. 2023. URL: https://datainsight.ru/sites/default/files/DI-Avito_%D1%812%D1%81_report.pdf (дата обращения: 21.09.2025).
3. E+ Change, Better. Шесть из десяти россиян больше доверяют социально-ответственным брендам [Электронный ресурс] // *Business & Society*, 2023. URL: <https://www.b-soc.ru/io/shest-iz-desyati-rossiyan-bolshe-doverayut-sotsialno-otvetstvennym-brendam/> (дата обращения: 21.09.2025).
4. Feshchenko S. Sustainable Fashion: Materials and Methods. Российский университет дружбы народов, 2019.
5. Karamalak O., Sokolova T. Communication of Fashion Sustainability in the USSR and Modern Russia: What Does the Young Generation Know About Ecological and Social Agendas in Fashion? // *Fashion Communication in the Digital Age*. Springer, 2023. DOI: 10.1007/978-3-031-38541-4_19.
6. Kudryavtseva O.V., Kulikova T.A. Sustainable Development in the Fashion Industry and Consumer Loyalty // *Вестник экономического факультета МГУ*. 2024.
7. Kulakova O., Kostiuchenko O., Tymoshenko O. Fashion Industry in the Context of Sustainable Development: Eco-Products, Conscious Consumption and Management // *Socio-Cultural Management Journal*. 2021. Т. 4, № 2. P. 126-142.
8. Naumova O., Naumova M. Sustainable Development and Greenwashing: An Analysis of Sufficient Consumption in the Fashion Industry // *Economics, Finance and Management Review*. 2024.
9. Sedovs E., Volkova T. Sustainability: Is It a Strategic Management Research Fashion? // *Sustainability*. 2024. Vol. 16(17), 7434. DOI: 10.3390/su16177434.
10. Аналитический центр НАФИ, Экологический союз. Треть опрошенных россиян скептически относится к заявлениям об экологичности товаров [Электронный ресурс] // *AdIndex*, 2023. URL: <https://adindex.ru/news/researches/2023/06/1/312972.phtml> (дата обращения: 21.09.2025).
11. Экологический союз. Отчет за 2023 год: результаты экомаркировки «Листок жизни» [Электронный ресурс]. СПб., 2024. URL: <https://ecounion.ru/ekologicheskij-soyuz-opublikoval-otchet-za-2023-god-rezultaty-ekomarkirovki-listok-zhizni-i-ekoprosveshheniya/> (дата обращения: 21.09.2025).

EREMENKO Olesia Andreevna

Graduate of the Department of Linguistics,
Saint Petersburg State University of Economics, Russia, Saint Petersburg

THE PHENOMENON OF “UGLY CONSUMPTION”: HOW THE IMPERFECT BECAME A TREND AND WHO PROFITS FROM IT

Abstract. *The article explores the phenomenon of “ugly consumption” in Russia as a socio-cultural and economic trend, examining its drivers, impact on consumer behavior and business models, as well as the role of media and communities in legitimizing and disseminating this practice.*

Keywords: *conscious consumption, resale, vintage, sustainable fashion, cultural capital, social media, green-washing, conscious economy.*



10.5281/zenodo.17172624

СЕЙСЕНГАЛИЕВА Мадина

магистр наук по маркетингу, директор, Yandex Ads, Казахстан, г. Алматы

КАЗАХСТАНСКИЙ РЫНОК ИССЛЕДОВАНИЙ: ИТОГИ 2024 ГОДА И ПЕРСПЕКТИВЫ НА 2025

Аннотация. В статье рассматривается современное состояние и перспективы развития рынка маркетинговых исследований в Казахстане в период 2020–2025 гг. Проведен анализ ключевых тенденций, среди которых цифровизация методов сбора данных, использование Big Data и аналитики социальных сетей, а также внедрение технологий искусственного интеллекта. Отмечено влияние пандемии COVID-19, ускорившей переход от традиционных оффлайн-методов к онлайн-опросам и e-commerce аналитике. Рассматриваются основные игроки рынка – как международные компании (NIQ, Ipsos, GfK, Kantar), так и локальные агентства (BRIF Research Group, DAMU Research Group), что подчеркивает сочетание глобальных практик и национальной специфики. Определены ключевые проблемы отрасли, включая дефицит квалифицированных кадров и ограниченный доступ к качественным данным. Делается вывод о том, что будущее маркетинговых исследований в Казахстане связано с активным внедрением цифровых технологий, расширением аналитических инструментов и развитием локальной исследовательской инфраструктуры.

Ключевые слова: маркетинговые исследования, Казахстан, цифровизация, социальные сети, искусственный интеллект, big data, развитие рынка.

Маркетинговые исследования играют важную роль в формировании конкурентоспособности компаний на современном рынке. В условиях глобализации и цифровизации бизнеса требуется не только интуитивное понимание поведения потребителей, но и точные данные для стратегических решений. Казахстан, обладающий динамично развивающейся экономикой и являющийся крупнейшим рынком Центральной Азии, демонстрирует возрастающий интерес к инструментам аналитики и исследований.

За последние пять лет индустрия маркетинговых исследований в стране претерпела значительные изменения: от традиционных оффлайн-опросов и фокус-групп к интеграции Big Data, онлайн-панелей и аналитики социальных сетей. Рынок маркетинговых и социальных исследований в Казахстане в 2024 году продемонстрировал заметный рост, несмотря на сохраняющиеся экономические и геополитические вызовы. Согласно справке КАПИОР, общий объем отрасли составил 16,9 млрд тенге (около 36 млн долларов США), что на 20% выше уровня 2023 года. Однако наряду с ростом фиксируется снижение оптимизма участников рынка: компании всё чаще сталкиваются с ценовым

давлением, кадровым дефицитом и технологической неопределённостью, связанной с развитием искусственного интеллекта.

В этой статье мы рассмотрим ключевые тренды, барьеры и возможности, а также сделаем прогноз на 2025 год.

Динамика рынка: рост на фоне структурных изменений

Пандемия COVID-19 стала важным триггером цифровой трансформации маркетинговых исследований в Казахстане. Ограничения на проведение оффлайн-мероприятий вынудили исследовательские компании и заказчиков ускоренно переходить на цифровые методы: онлайн-опросы, веб-панели, мобильные приложения для сбора данных. Параллельно усилилось внимание к аналитике e-commerce и цифровых следов пользователей, что позволило компаниям оперативнее реагировать на изменения спроса.

По данным академических исследований (Ахметова и Омаров, 2024; Исаева и Муканова, 2023), рынок характеризуется следующими особенностями:

- высокий спрос на исследования потребительского поведения, особенно среди молодежи (Gen Z и миллениалы);

- рост интереса к медиаизмерениям и цифровому таргетингу;
- постепенное внедрение технологий искусственного интеллекта в анализ больших массивов данных.

Если в 2022 году рынок вырос скачкообразно (+50%) ввиду геополитической ситуации и переезда многих международных компаний с РФ в хабы в Казахстане на Центральную Азию, то в 2024 году темпы роста замедлились, составив +20% в тенге и +16,9% в долларах. Основным драйвером по-прежнему остаётся коммерческий сектор, обеспечивающий 93% оборота, или 15,7 млрд тенге. Государственные закупки занимают лишь 7% рынка, но именно здесь фиксируется наиболее высокий уровень демпинга и отсрочек платежей.

Отрасль демонстрирует устойчивый интерес со стороны ключевых сегментов бизнеса. В 2024 году лидерами-заказчиками стали:

- FMCG – 36% (продукты питания, напитки, табачные изделия – основные категории),
- Телеком/IT – 18%,
- Финансовые услуги – 11%.

При этом доля иностранных заказчиков снизилась с 39% в 2023 году до 26% в 2024 году, что отражает как геополитическую турбулентность, так и растущую конкуренцию на локальном уровне.

Структурные сдвиги: рост качественных исследований и онлайн-методов

За последние пять лет рынок исследований в Казахстане заметно изменился:

- Количественные методы, ещё недавно доминировавшие (70% в 2020 году), в 2024 году занимают лишь 41%.
- Доля качественных исследований удвоилась, достигнув 38% (против 20% в 2023 году), что отражает увеличивающую потребность со стороны игроков рынка в лучшем понимании причин того или иного поведения со стороны покупателей.
- Онлайн-форматы закрепились как в количественных (12% опросов), так и в качественных методиках (18% – онлайн-фокус-группы, мобильные дневники, онлайн-этнография).

Это отражает переход бизнеса от простых замеров к более глубокому пониманию поведения потребителей. Заказчики всё чаще интересуются тестами продуктов и концепций, этнографическими и поведенческими исследованиями.

Барьеры: что тормозит развитие отрасли

Несмотря на рост оборота, рынок сталкивается с целым комплексом барьеров:

1. Экономическая нестабильность и инфляция – компании сокращают бюджеты, выбирают более дешёвые методы в ответ на снижение покупательской способности населения.
2. Демпинг и постоплата – особенно в госсекторе, где конкуренция идёт преимущественно по цене.
3. Кадровый дефицит – нехватка аналитиков и полевых сотрудников. Молодые специалисты неохотно идут в профессию, а опытные уходят в бизнес.
4. Конкуренция со стороны глобальных агентств и DIY-платформ – международные игроки и цифровые сервисы делают рынок более фрагментированным.
5. Кризис доверия респондентов – рост мошенничества и усталость населения от опросов.
6. Регуляторные и налоговые риски – ужесточение администрирования с 2024 года и ожидаемое повышение ставок в 2026-м.
7. Технологическая неопределённость (ИИ) – часть потребностей бизнеса постепенно удовлетворяется за счёт автоматизированных решений.
8. Недостаток больших и качественных данных, особенно в регионах за пределами Алматы и Астаны;
9. Отсутствие единых стандартов индустрии, что затрудняет сопоставимость результатов между агентствами.

Возможности: новые драйверы роста

Несмотря на барьеры, у казахстанского рынка исследований есть ряд конкурентных преимуществ:

- Развитие цифровой среды: онлайн-панели, базы данных и аналитические инструменты на базе ИИ становятся массовыми.
- Рост интереса МСБ: малый и средний бизнес начинает использовать аналитику потребителей как инструмент роста, что является потенциалом для роста для локальных исследовательских компаний, международные же решения все еще являются дорогостоящими для МСБ.
- Региональный хаб: Казахстан укрепляет позиции в Центральной Азии, что подтверждает экспорт проектов в Кыргызстан, Россию и Монголию.

- Профессиональные объединения: КАПИОР и другие структуры усиливают стандартизацию и кооперацию.

- Big Data и цифровая аналитика – компании всё чаще используют данные из онлайн-платформ, маркетплейсов и социальных сетей. Это позволяет формировать более точные сегментации и прогнозировать спрос.

- Социальные сети как источник инсайтов – исследования показывают, что казахстанские пользователи активно взаимодействуют с брендами через Instagram, TikTok и Telegram, что превращает эти площадки в ценнейший источник маркетинговой информации.

- AI и машинное обучение – хотя пока такие технологии находятся на раннем этапе внедрения, международные агентства (NIQ, Ipsos, Kantar) уже предлагают решения на основе нейросетей.

- Смещение к e-commerce – рост онлайн-торговли в Казахстане требует более глубокого анализа поведения покупателей в цифровой среде.

Казахстан как исследовательский хаб

В 2024 году лишь 3% оборота компаний было передано на субподряд за рубеж (против 16% в 2023-м), что говорит о росте внутреннего потенциала. Казахстанские агентства активно сотрудничают с соседними странами:

- Кыргызстан (35% субподрядных проектов),
- Россия (27%),
- Монголия (17%).

Эти данные подтверждают стратегическую роль Казахстана как центра исследований и центра компетенций для всего рынка Центральной Азии.

Ожидания на 2025 год

По данным опроса КАПИОР, в котором приняли участие все крупные исследовательские агентства в Казахстане:

- 70% компаний ожидают роста рынка, средний прогноз – +9% (без учёта инфляции).

- Однако оптимизм снижается: в 2024 году рост оборота фиксировали 88% компаний, в 2025 году его ждут лишь 50%, что дублирует снижение общей экономической активности в стране в ответ на снижение покупательской способности населения.

- 70% респондентов считают, что удерживать маржинальность станет труднее.

- По занятости прогноз более позитивный: 70% компаний намерены увеличивать

штат, прежде всего аналитиков и специалистов по цифровым методам.

Таким образом, отрасль входит в 2025 год в состоянии осторожного оптимизма: рост продолжится, но условия работы станут жёстче.

Стратегические рекомендации

Для укрепления рынка в условиях нарастающей конкуренции и давления извне КАПИОР выделяет следующие приоритеты:

1. Поддержка стандартов качества и доверия к исследованиям.
2. Подготовка молодых кадров, включая развитие программ на казахском языке.
3. Инвестиции в локальные онлайн-платформы и ИИ-инструменты, что способно уменьшить стоимость и положительно сказаться на маржинальности бизнеса.
4. Лоббирование справедливых условий госзакупок.
5. Борьба с демпингом и продвижение ценности исследований для бизнеса.
6. Развитие Казахстана как регионального исследовательского хаба.
7. Внутриотраслевая кооперация и обмен практиками.

Заключение

Казахстанский рынок исследований демонстрирует устойчивый рост и стремление к профессионализации. 2024 год показал: отрасль способна адаптироваться к кризисам, однако сохраняет уязвимость к ценовым и кадровым рискам. В 2025 году рост продолжится, но его темпы будут ниже, а конкуренция – выше.

Ключ к успеху – это цифровизация, развитие качественных методов и формирование Казахстана как центра исследовательской экспертизы в Центральной Азии. Если отрасли удастся объединить усилия по стандартизации, борьбе с демпингом и развитию кадров, рынок сможет выйти на новый этап зрелости и устойчивости. В будущем рынок будет двигаться в сторону интеграции цифровых технологий, расширения аналитических возможностей и повышения роли локальных агентств в формировании национальной исследовательской среды.

Литература

1. Оспанова Н., Рузанов А. (2025) Справка КАПИОР Оценка объема рынка исследований в Республике Казахстан за 2024 год.
2. Ахметова А., Омаров С. (2024). Цифровая трансформация маркетинговых

исследований в Казахстане. *Central Asian Business Journal*, 13(2), С. 45-57.

3. Исаева Г., Муканова Д. (2023). Потребительское поведение и маркетинговые стратегии в цифровой экономике Казахстана. *Journal of Marketing Development and Competitiveness*, 17(1), С. 78-91.

4. Садыкова Л. (2023). Проблемы маркетинговых исследований на развивающихся рынках: Казахстан. *Problems and Perspectives in Management*, 21(3), С. 112-126.

5. Есентай А., Касенова М. (2022). Аналитика социальных сетей как инструмент маркетинговых исследований в Казахстане. *International Journal of Emerging Markets*, 17(5), С. 1203-1219.

6. Бекмуратов Т. (2022). Практики клиентских исследований в малом бизнесе Казахстана. *Journal of Small Business Strategy*, 32(4), С. 55-70.

7. Алибеков Р., Жумагулова А. (2021). Роль Big Data в маркетинговых исследованиях в Казахстане. *Eurasian Journal of Business and Management*, 9(2), С. 33-47.

8. Каримова Д. (2021). Доверие потребителей и цифровой маркетинг в e-commerce Казахстана. *Marketing and Consumer Studies Review*, 12(3), С. 143-158.

9. Кайратұлы Б. (2020). Развитие индустрии маркетинговых исследований в Казахстане. *Asian Journal of Business and Economic Studies*, 27(1), С. 67-80.

SEISENGALIEVA Madina

Master of Science in Marketing, Director, Yandex Ads, Kazakhstan, Almaty

KAZAKHSTAN RESEARCH MARKET: RESULTS OF 2024 AND PROSPECTS FOR 2025

Abstract. *The article examines the current state and prospects of the market research development in Kazakhstan in the period 2020–2025. The analysis of key trends is carried out, including the digitalization of data collection methods, the use of Big Data and social network analytics, as well as the introduction of artificial intelligence technologies. The impact of the COVID-19 pandemic was noted, which accelerated the transition from traditional offline methods to online surveys and e-commerce analytics. The main market players are considered – both international companies (NIQ, Ipsos, GfK, Kantar) and local agencies (BRIF Research Group, DAMU Research Group), which emphasizes the combination of global practices and national specifics. The key problems of the industry have been identified, including a shortage of qualified personnel and limited access to high-quality data. It is concluded that the future of marketing research in Kazakhstan is associated with the active introduction of digital technologies, the expansion of analytical tools and the development of local research infrastructure.*

Keywords: *marketing research, Kazakhstan, digitalization, social networks, artificial intelligence, big data, market development.*

ГОСУДАРСТВЕННОЕ И МУНИЦИПАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

БОНДАРЕВА Дзерасса Олеговна

магистрантка,

Московский областной филиал Российской академии народного хозяйства
и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Россия, г. Красногорск

КОНФЛИКТЫ В ОРГАНАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ И ПУТИ ИХ РАЗРЕШЕНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются конфликты в органах государственной власти и местного самоуправления как неотъемлемую часть функционирования публичной администрации. Анализируются виды, причины и последствия таких конфликтов на примере российской системы управления. Предлагаются пути разрешения, включая законодательные, административные и альтернативные методы. Обосновывается необходимость комплексного подхода к управлению конфликтами для повышения эффективности государственного управления и укрепления доверия населения к власти. Статья опирается на теоретические модели конфликтологии и эмпирические данные из российской и международной практики.

Ключевые слова: конфликты в госорганах, местное самоуправление, разрешение конфликтов, государственное управление, медиация.

Введение

Конфликты в органах государственной власти и местного самоуправления представляют собой сложное явление, обусловленное взаимодействием различных акторов в системе публичного управления. Они возникают на фоне разделения полномочий между уровнями власти, политической конкуренции, бюрократических процедур и социальных ожиданий [1]. В условиях современной России, где государственное управление строится на принципах федерализма и местного самоуправления (в соответствии с Конституцией РФ и Федеральным законом № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [2]), конфликты становятся фактором, влияющим на стабильность общества.

Актуальность темы обусловлена ростом числа конфликтов в последние годы, связанным с децентрализацией власти, цифровизацией управления и пандемией COVID-19, которая усилила напряжение между федеральными и региональными органами. По данным Министерства юстиции РФ, ежегодно

регистрируется более 10 тысяч споров в сфере государственного управления, включая судебные разбирательства по вопросам компетенций и коррупции [4, с. 45-62]. Кроме того, согласно отчету Всемирного банка, Индекс эффективности государственного управления для России составляет 0.62 (2022 год), что отражает системные проблемы в разрешении конфликтов. Рост протестных настроений, таких как акции против «мусорной реформы» или пенсионной реформы, свидетельствует о необходимости комплексного изучения данной проблемы.

Теоретическая основа исследования включает теорию конфликта Георга Зиммеля, подчеркивающую конфликт как позитивный фактор социального развития, и модель разрешения конфликтов Томаса Шеллинга, акцентирующую внимание на стратегиях переговоров [4, с. 45-62]. В российской практике конфликты часто проявляются в форме бюрократических барьеров и межуровневых споров, что снижает эффективность управления и доверие населения.

Цель статьи – проанализировать виды конфликтов, их причины и предложить

эффективные пути разрешения, опираясь на теоретические подходы и практический опыт российской и международной практики. Методология включает анализ нормативных актов, статистических данных и кейс-стади.

Виды конфликтов в органах государственной власти и местного самоуправления

Конфликты в публичной администрации можно классифицировать по различным основаниям: субъектам, уровням и формам проявления. Основные виды представлены ниже, с примерами из российской практики.

Межуровневые конфликты

Эти конфликты возникают между федеральными, региональными и местными органами власти. Они связаны с нечетким распределением полномочий, особенно в сферах образования, здравоохранения и экологии. Например, споры о распределении бюджетных средств или полномочий в сфере здравоохранения.

В России примером служит конфликт между федеральным центром и регионами по поводу реализации национальных проектов, где регионы обвиняют центр в недостаточном финансировании (отчет Счетной палаты РФ за 2022 год) [6].

Другой случай – конфликт в Татарстане (2019-2020 гг.), где региональные власти оспаривали федеральные решения по земельным вопросам, что привело к судебным разбирательствам и задержкам в реализации инфраструктурных проектов.

Такие конфликты часто приводят к снижению эффективности бюджетных расходов и росту недоверия к власти.

Внутриорганизационные конфликты

Включают разногласия внутри органов власти: между министерствами, департаментами или между исполнительной и законодательной ветвями. Так, в местных администрациях часто возникают конфликты между мэром (глава муниципалитета) и депутатским корпусом по вопросам бюджетного планирования или земельных отношений. Пример: в Санкт-Петербурге (2021 год) конфликт между губернатором и Законодательным собранием по поводу бюджета на социальные программы привел к отставке ряда чиновников и публичным дебатам.

Внутриорганизационные конфликты также проявляются в форме «бюрократических войн» между ведомствами, такими как Министерство здравоохранения и Министерство финансов по

вопросам финансирования медицинских учреждений.

Конфликты с участием внешних акторов

Это конфликты между органами власти и гражданами, бизнесом или общественными организациями. Например, протесты против строительства инфраструктурных объектов (как в случае с «мусорной реформой» в Московской области в 2018-2019 гг., где жители блокировали полигоны, а власти обвинялись в коррупции), или споры с предпринимателями по поводу лицензий и проверок.

В 2022 году в Москве произошел конфликт между бизнес-сообществом и мэрией по поводу QR-кодов в пандемию, что привело к массовым акциям и изменениям в законодательстве. Эти конфликты часто эскалируют в социальные протесты, снижая легитимность власти.

Коррупционные и этические конфликты

Связаны с нарушением норм этики и закона, такими как взятки или лоббирование интересов. По данным Генпрокуратуры РФ, в 2023 году было выявлено более 30 тысяч коррупционных преступлений в госорганах. Пример: скандал с бывшим министром экономического развития Алексеем Улюкаевым (2016 год), обвиненным в коррупции, что привело к реформам в системе госзакупок. Эти конфликты подрывают доверие к институтам и требуют специальных механизмов расследования.

Формы проявления: открытые (протесты, судебные иски) и латентные (саботаж, интриги). Последствия включают снижение эффективности управления, рост недоверия населения (по данным ВЦИОМ, уровень доверия к власти упал с 60% в 2015 году до 45% в 2023 году) и экономические потери (например, задержки в реализации программ). В целом, конфликты снижают ВВП на 0.5–1% ежегодно, по оценкам экспертов.

Причины конфликтов

Причины конфликтов коренятся в структурных и поведенческих факторах, часто взаимосвязанных:

- Разделение полномочий: неясность компетенций между уровнями власти (статья 73 Конституции РФ определяет предметы совместного ведения, но практика показывает пересечения, как в случае с экологией).
- Политическая конкуренция: борьба партий и групп интересов за ресурсы и влияние (например, выборы мэров в крупных городах, где партии используют конфликты для мобилизации избирателей).

- Бюрократические барьеры: сложность процедур, коррупция и низкая эффективность (Индекс эффективности государственного управления Всемирного банка для России – 0.62 в 2022 году [4, с. 45-62]).

- Социально-экономические факторы: кризисы, неравенство и цифровизация, усиливающие напряжение (пандемия привела к конфликтам по поводу локдаунов, как в Москве в 2020 году).

- Человеческий фактор: личные амбиции, некомпетентность и культурные различия. Например, в регионах с высоким уровнем клановости (Кавказ) конфликты часто возникают из-за личных связей.

Эти причины взаимосвязаны и усиливают друг друга, делая конфликты системными. Теоретически, по Зиммелю, конфликты могут способствовать инновациям, но в российской реальности они чаще приводят к стагнации [4, с. 45-62].

Пути разрешения конфликтов

Разрешение конфликтов требует комплексного подхода, сочетающего превентивные и реактивные меры. Основные пути:

1. Законодательные и институциональные меры

Уточнение нормативной базы: Разработка и обновление законов для четкого разделения полномочий. Например, внесение поправок в Федеральный закон № 131-ФЗ для минимизации межуровневых споров.

Создание специализированных органов: Введение института уполномоченного по правам человека на муниципальном уровне или комиссий по разрешению споров (как в модели омбудсмана в Швеции, где омбудсмен разрешает 70% жалоб без суда).

Судебное разрешение: Обращение в суды общей юрисдикции или Конституционный суд РФ. В 2022 году КС РФ рассмотрел более 20 дел по спорам между властью и гражданами. Пример: успешное разрешение конфликта по пенсионной реформе через судебные иски в 2018 году.

2. Административные и управленческие методы

Переговоры и медиация: Внедрение процедур медиации для досудебного урегулирования (Федеральный закон № 193-ФЗ «Об альтернативной процедуре урегулирования споров с участием посредника» [3]). Пример: успешное разрешение конфликта в Екатеринбурге по

поводу парковок через медиацию в 2021 году, где стороны достигли компромисса без суда.

Арбитраж и комиссии: Создание внутриведомственных комиссий (как в Министерстве финансов РФ для разрешения бюджетных споров).

Цифровизация: Внедрение платформ для онлайн-жалоб и мониторинга (портал «Госуслуги» для обратной связи, обработавший 1 млн жалоб в 2023 году).

3. Альтернативные и превентивные подходы

Обучение и культура: Программы по повышению квалификации чиновников в управлении конфликтами (курсы по конфликтологии в РАНХиГС, прошедшие 5000 специалистов в 2022 году).

Участие общественности: Публичные слушания и референдумы для вовлечения граждан (статья 28 Федерального закона № 131-ФЗ). Пример: референдум в Новосибирске по бюджету в 2020 году, снизивший напряжение [2].

Международный опыт: Заимствование моделей, таких как система «консенсусного управления» в Германии или «медиационные центры» в США, где разрешается до 80% споров без суда [7].

Эффективность методов подтверждается статистикой: в странах с развитой системой медиации (Финляндия) уровень конфликтов в госуправлении на 30% ниже, чем в России [8]. Внедрение этих путей может снизить судебную нагрузку и повысить удовлетворенность населения.

Заключение

Конфликты в органах государственной власти и местного самоуправления – неизбежный элемент демократического управления, но их разрешение способствует укреплению стабильности и эффективности. В России необходимо усилить роль превентивных мер, таких как медиация и законодательное уточнение полномочий, для снижения нагрузки на судебную систему и повышения доверия населения.

Рекомендуется разработать национальную стратегию управления конфликтами, интегрирующую современные технологии и международный опыт. Дальнейшие исследования могут сосредоточиться на эмпирическом анализе конкретных кейсов для оценки эффективности предложенных путей.

Перспективы включают цифровизацию процессов и обучение кадров, что может сделать систему более устойчивой к конфликтам.

Литература

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) // Собрание законодательства РФ. 2014. № 31. Ст. 4398.
2. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 2003. № 40. Ст. 3822.
3. Федеральный закон от 27.07.2010 № 193-ФЗ «Об альтернативной процедуре урегулирования споров с участием посредника (процедуре медиации)» // Собрание законодательства РФ. 2010. № 31. Ст. 4162.
4. Зиммель Г. Социология конфликта // Социологический журнал. 2015. № 2. С. 45-62.
5. Шеллинг Т. Стратегия конфликта. М.: ИРИСЭН, 2007. 352 с.
6. Отчет Счетной палаты РФ за 2022 год // Официальный сайт Счетной палаты РФ. URL: <https://www.ach.gov.ru/>.
7. Данные Генпрокуратуры РФ // Официальный сайт Генпрокуратуры РФ. URL: <https://genproc.gov.ru/>.
8. ВЦИОМ. Уровень доверия к власти // URL: <https://wciom.ru/>.

BONDAREVA Dzerassa Olegovna

Graduate Student,

Moscow Regional Branch of the Russian Presidential Academy of National Economy
and Public Administration, Russia, Krasnogorsk

CONFLICTS IN STATE AND LOCAL GOVERNMENT BODIES AND WAYS TO RESOLVE THEM

Abstract. *The article examines conflicts in public authorities and local self-government as an integral part of the functioning of public administration. The types, causes and consequences of such conflicts are analyzed using the example of the Russian management system. Solutions are proposed, including legislative, administrative, and alternative methods. The necessity of an integrated approach to conflict management is substantiated in order to increase the effectiveness of public administration and strengthen public confidence in the authorities. The article is based on theoretical models of conflictology and empirical data from Russian and international practice.*

Keywords: *conflicts in government agencies, local self-government, conflict resolution, public administration, mediation.*

БОНДАРЕВА Дзерасса Олеговна

магистрантка,

Московский областной филиал Российской академии народного хозяйства
и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Россия, г. Красногорск

МЕХАНИЗМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФЕДЕРАЛЬНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Аннотация. Статья затрагивает актуальную проблему в современной политической системе России – взаимодействие центральных и региональных органов власти. Автор подробно анализирует сложную динамику этих отношений, выявляя основные причины возможных проблем и конфликтов. Статья обращает внимание на необходимость совершенствования механизмов взаимодействия, чтобы обеспечить более эффективное управление государственными делами. Основная мысль заключается в том, что для обеспечения стабильности и развития страны необходимо укреплять взаимодействие между федеральными и региональными уровнями власти, разрешать имеющиеся проблемы и совершенствовать механизмы управления. Проблема обеспечения согласованных действий органов публичной власти является важнейшей политической задачей практически для всех государств в мире. Автор предлагает конструктивные рекомендации по улучшению данной ситуации, что делает статью ценным исследованием для специалистов в области политологии и государственного управления. В статье рассмотрены теоретические аспекты взаимоотношений федеральных и региональных органов управления.

Ключевые слова: взаимодействие, управление, руководитель, отношения, государство.

Вопрос предоставления скоординированных операций организаций общественной правительству считается важной общественно-политической проблемой почти с целью абсолютно всех стран в обществе. Слаженность в поступках организаций правительству в особенности значима присутствие многоуровневой концепции компании правительственного аппарата, что имеется в Русской Федерации, представляющей, в соответствии с Конституцией Российской Федерации (1993 г.), демократическим федеративным законным государством. Уже после довольно длительного этапа розыска результативных административных заключений Российская Федерация вступила в период относительно стабильного общественного развития. К нынешнему времени в стране сформированы и действуют муниципальные учреждения, производящие социально-экономическую, общественно-политическую и политическую и правовую систему Российского государства.

Но последующее формирование страны невозможно в отсутствии непрерывного улучшения конфигурации и способов правительственного управления, улучшения взаимодействий

между органами публичной власти на всех уровнях [5].

Значимость вопроса определена насущной потребностью в практической политике формирования услуг и советов согласно совершенствованию приспособления взаимодействия федеральных и региональных органов государственной власти, каковых в современном периоде формирования федерализма заключается в приспособлении функций имеющихся управленческих структур к изменившимся политическим, экономическим, правовым и социальным условиям.

Решение проблем улучшения приспособления взаимодействия организаций общегосударственной власти считается значимой составляющей частью постановления единой академической и фактической трудности воспроизведения мощного и результативного Российского государства.

Эффективность власти и государстве во многом зависит от того, насколько обоснованно разграничены функции, предметы ведения и полномочий, в какой степени разумно сформировано регулирование заинтересованностей и связь среди отраслей и ветвями власти. Особенно значим баланс разделений и

взаимодействий в федеральном государстве, которое отличается от унитарного, в первую очередь, гораздо большим общественно-политическим значением и объемом предметов совместной деятельности органов власти различных уровней [1].

Исследованием проблемы улучшения федеральных взаимоотношений в целом увлекаются ученые многих государств – Российской Федерации, Соединенных Штатов Америки, государств Западной и Восточной Европы, Австралии, Латинской Америки и др.

И при этом данную проблему исследуют не только юристы-теоретики, имеющие дело в повседневной академической жизни с формами государственного устройства, но и историки, политологи, философы, социологи, а также представители других общественных наук. И это не случайно. В основе такого внимания лежит, с одной стороны огромная теоретическая и практическая значимость рассматриваемых проблем, а с другой стороны – их сложность и многогранность [3].

В любом федеративном государстве имеются собственные характерные черты и аспекты. Но и в то же время существуют общие черты, свойственные практически абсолютно всем федеративным концепциям. К подобным чертам можно отнести то, что федеративные страны заключаются с некоторых муниципальных либо территориальных образований, владеющих общественно-политической самостоятельностью, обширными возможностями и функциями переданные федеральным центрам.

В соответствии с Конституцией федеративное устройство Российской Федерации «основано на ее государственной целостности, единстве системы государственной власти, разграничения предметов ведения и полномочий между органами государственной власти Российской Федерации, равноправии и самоопределении народов в Российской Федерации» [6].

Органы государственной власти предусмотрены с целью управления страной в различных степенях. В Российской Федерации общепринято делить органы власти на федеральные и региональные.

Среди основных направлений взаимодействия органов государственной власти субъекта РФ можно выделить: послания главы субъекта парламенту, совместную законодательную деятельность, согласительные процедуры, деятельность представителей главы

субъекта РФ в парламенте, а также прочие контакты (например, совместное исполнение представительских функций).

Законотворческий процесс – это наиболее важное и емкое направление взаимодействия парламента и главы субъекта РФ, в результате которого на свет появляются полноценные нормы права, обязательные для исполнения на всей территории субъекта Федерации

Отмеченные формы взаимодействия урегулированы как правило конституцией субъектов Российской Федерации, распорядами их представительных органов, а также законами и подзаконными актами субъектов РФ, регулирующими проблемы работы законодательных и исполнительных органов государственной власти субъектов РФ. Проблемы взаимодействия главы субъекта с парламентом в нормотворческом процессе огромной составляющей частью урегулированы в регламентах парламентов. В абсолютно всех субъектах Российской Федерации и их главы являются субъектами полномочий законодательной инициативы. Наделение главы субъекта Федерации правом законодательной инициативы подразумевает также предоставление ему права вносить предложения о поправках к конституции субъекта [4].

Таким образом, глава субъекта РФ так или иначе взаимодействует с парламентом на протяжении всего законодательного процесса. Данной взаимодействие не всегда проходит «мирно». По этой причине нередко необходимы специализированные согласительные процедуры с участием заинтересованных сторон с целью урегулирования неоднозначно спорной ситуации.

В соответствии с общепризнанными представлениями о месте и роли главы субъекта Федерации в общественно-политическом ходе, одной из его функций является обеспечение согласованного функционирования и взаимодействия всех ветвей власти.

Основы взаимодействия представительных и судебных органов субъектов Российской Федерации регулируются Федеральным конституционным законом от 31 декабря 1996 г. «О судебной системе в Российской Федерации». Согласно этому закону, судебная власть на всей территории России самостоятельна и действует независимо от законодательной и исполнительной властей [6].

Однако на уровне субъектов Федерации существуют некоторые особенности нормативного правового регулирования взаимодействия

представительной и судебной ветвей власти. Согласно ч. 4 ст. 4 Федерального конституционного закона к судам субъектов РФ относятся:

- Конституционные (уставные) суды субъектов РФ;
- Мировые судьи, являющиеся судьями общей юрисдикции.

Механизмы и инструменты взаимодействия федеральных муниципальных организаций правительству Федерации вместе с органами власти субъектов РФ обязаны базироваться в последовательном и абсолютном закреплении в законодательстве возможностей и функций, которые должны реализовываться на том или ином уровне власти, установлении систем осуществления коллективных функций, подчиненности и взаимной ответственности уровней власти [2].

Литература

1. Конституция Российской Федерации – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 82 с. – (Юрайт.Академия). – ISBN 978-5-534-16068-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/530439/>.
2. Барабашев А.Г. Государственное и муниципальное управление. Технологии научно-

исследовательской работы: учебник для вузов / А.Г. Барабашев, А.В. Климова. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 194 с.

3. Баталова Ю.В. Государственное и муниципальное управление: учебник для вузов / Ю.В. Баталова; под общей редакцией Н.А. Омельченко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 389 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18024-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/534152>.
4. Васильева В.М. Государственная политика и управление: учебник и практикум для вузов / В.М. Васильева, Е.А. Колеснева, И.А. Иншаков. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 441 с.
5. Вербицкая Т.В. Конституционно-правовые основы обеспечения национальной безопасности в Российской Федерации: учебное пособие для вузов / Т.В. Вербицкая. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 196 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16065-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/530367>.

BONDAREVA Dzerassa Olegovna

Graduate Student,

Moscow Regional Branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Russia, Krasnogorsk

MECHANISMS OF INTERACTION BETWEEN FEDERAL AND REGIONAL GOVERNMENT AUTHORITIES IN THE RUSSIAN FEDERATION: PROBLEMS AND WAYS OF IMPROVEMENT

Abstract. *The article touches upon an urgent problem in the modern political system of Russia – the interaction of central and regional authorities. The author analyzes in detail the complex dynamics of these relationships, identifying the main causes of possible problems and conflicts. The article draws attention to the need to improve the mechanisms of interaction in order to ensure more effective management of public affairs. The main idea is that in order to ensure the stability and development of the country, it is necessary to strengthen cooperation between the federal and regional levels of government, resolve existing problems and improve governance mechanisms. The problem of ensuring the coordinated actions of public authorities is the most important political task for almost all States in the world. The author offers constructive recommendations for improving this situation, which makes the article a valuable study for specialists in the field of political science and public administration. The article examines the theoretical aspects of the relationship between federal and regional government bodies.*

Keywords: *interaction, management, head, relations, state.*

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

ЖУНУСОВ Темирлан Маралулы

главный инженер по охране труда и промышленной безопасности,
СК «SENSATA GROUP», Казахстан, г. Астана

КОНЦЕПЦИЯ HUMAN & ORGANIZATIONAL PERFORMANCE (HOP) В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: УРОКИ ИЗ СИСТЕМ СООБЩЕНИЙ О ПРЕДИНЦИДЕНТАХ

Аннотация. В статье рассматриваются возможности применения концепции Human & Organizational Performance (HOP) в строительной отрасли и её интеграции с системами сообщений о прединцидентах (near-miss reporting). Показано, что традиционные методы охраны труда ограничены анализом уже свершившихся происшествий, в то время как HOP формирует доверительную культуру, ориентированную на обучение и снижение последствий ошибок. Системы сообщений о прединцидентах дополняют этот подход, обеспечивая раннее выявление угроз и их анализ. Совместное использование HOP и near-miss reporting позволяет организациям снижать уровень травматизма, формировать проактивную культуру безопасности и переходить от реактивного контроля к динамическому управлению рисками.

Ключевые слова: строительная безопасность, HOP, Human & Organizational Performance, прединцидент, near-miss, культура безопасности, охрана труда.

Введение

Строительная отрасль остаётся одной из наиболее травмоопасных сфер деятельности. Высокая интенсивность работ, использование техники и участие множества подрядчиков формируют условия повышенного риска. Традиционные методы охраны труда, основанные на инструктажах и анализе происшествий, важны, но в основном фиксируют уже свершившиеся события, что снижает их профилактическую ценность [1, с. 1373].

В этих условиях всё большее внимание привлекает концепция Human & Organizational Performance (HOP), ориентированная на человеческий фактор и организационное поведение. Её ключевая идея заключается в том, что ошибки неизбежны, а задача организации состоит в минимизации их последствий и извлечении уроков. Такой подход позволяет выстраивать систему безопасности как обучающуюся, а не карательную.

Особую роль в этом процессе играют системы сообщений о прединцидентах (near-miss reporting), которые фиксируют потенциально опасные ситуации ещё до инцидентов. Для

строительной отрасли это особенно важно, так как значительная часть аварийных случаев связана с повторяющимися сценариями, предотвратимыми при наличии своевременной обратной связи.

Цель статьи состоит в анализе возможностей интеграции концепции HOP и прединцидентных сообщений для строительства, а также в определении их роли в формировании культуры безопасности и снижении травматизма.

Концепция Human & Organizational Performance (HOP)

Концепция Human & Organizational Performance (HOP) появилась как альтернатива традиционным методам охраны труда, где акцент делался на контроль и наказания. Её ключевая идея – признание неизбежности человеческой ошибки и перенос внимания на создание условий, при которых последствия ошибок минимальны, а организация использует их как источник обучения.

HOP опирается на несколько принципов: ошибки неизбежны; вероятность их совершения зависит от организационной среды и условий труда; реакция компании определяет,

станет ли ошибка уроком или повторяющейся проблемой.

В строительстве эти идеи особенно значимы. Высокая динамика проектов, множественность подрядчиков и быстро меняющиеся условия создают среду, где строгий контроль не исключает ошибок, а порой способствует их сокрытию. Применение НОР позволяет формировать доверительную культуру, при которой сообщения о нарушениях и опасных ситуациях рассматриваются как вклад в повышение безопасности [2, с. 803].

НОР превращает организацию из карательной системы в обучающуюся, где ошибки становятся источником улучшений, а безопасность строится на доверии и совместной ответственности.

Интеграция НОР и систем сообщений

Совмещение принципов *Human & Organizational Performance* и систем сообщений о прединцидентах создаёт более целостный подход к управлению безопасностью в строительстве. НОР формирует философию, в которой ошибки рассматриваются как источник знаний, а near-miss reporting предоставляет практический инструмент для сбора этих знаний в реальном времени. Вместе они позволяют организации не просто фиксировать нарушения, но и понимать их глубинные причины.

Интеграция проявляется в нескольких ключевых аспектах. Во-первых, НОР обеспечивает доверительную атмосферу, где работники не боятся сообщать о потенциальных опасностях, понимая, что сообщения не приведут к наказанию. Во-вторых, анализ прединцидентных данных в рамках НОР акцентируется на организационных факторах: перегрузке персонала, недостаточной координации подрядчиков, несовершенстве процессов. В-третьих, совместное применение этих практик способствует формированию «обучающихся команд», где каждая выявленная ситуация становится основой для коллективного анализа и внедрения улучшений.

Практика показывает, что использование НОР в сочетании с near-miss reporting положительно влияет на ключевые показатели безопасности: снижается частота повторяющихся сценариев, уменьшаются показатели травматизма (TRIR, LTIR), повышается готовность работников сообщать о рисках. Для строительных

проектов, где пересекаются разные подрядчики и условия меняются ежедневно, это особенно важно [3].

Интеграция НОР и систем прединцидентных сообщений превращает управление безопасностью из формального процесса в динамичную систему обучения и адаптации, обеспечивая компании устойчивые преимущества в снижении рисков и укреплении культуры безопасности.

Заключение

Проведённый анализ показал, что сочетание концепции *Human & Organizational Performance* и систем сообщений о прединцидентах открывает новые возможности для повышения уровня безопасности в строительстве. Традиционные методы охраны труда важны, но они ограничены фиксацией уже свершившихся событий и не дают достаточного пространства для предиктивного управления рисками. НОР же формирует принципиально иной подход, основанный на признании человеческой ошибки как естественного явления и ориентации на организационные факторы, способствующие её проявлению.

Системы сообщений о прединцидентах усиливают этот подход, предоставляя инструмент для регулярного выявления и анализа скрытых угроз. В условиях строительных проектов, где высокая динамика и множественность участников создают сложную среду, такие механизмы позволяют выявлять повторяющиеся сценарии на ранних стадиях и снижать вероятность серьёзных происшествий.

Интеграция НОР и near-miss reporting способствует формированию доверительной культуры, где сотрудники активно участвуют в процессе управления безопасностью. Это не только улучшает статистические показатели травматизма, но и превращает организацию в обучающуюся систему, способную адаптироваться к меняющимся условиям.

НОР и системы сообщений о прединцидентах представляют собой взаимодополняющие элементы современного подхода к строительной безопасности. Их совместное применение позволяет перейти от реактивного контроля к проактивному развитию культуры безопасности и обеспечивает основу для дальнейшего совершенствования практик охраны труда с учётом цифровизации, IoT и предиктивной аналитики [4].

Литература

1. Маженов С.А. Новая концепция управления охраной труда на основе риск-ориентированного и процессного подходов / С.А. Маженов // Экономика труда. – 2022. – Т. 9, № 9. – С. 1373-1390. – DOI 10.18334/et.9.9.116308.
2. Пахомова Ю.А. Современное состояние системы управления охраной труда и промышленной безопасностью на предприятиях горнодобывающей отрасли России / Ю.А. Пахомова // Экономика труда. – 2025. – Т. 12, № 5. – С. 803-824. – DOI 10.18334/et.12.5.123067.
3. Фещенко Д.Е. Управление безопасностью строительства // Международный журнал

прикладных наук и технологий «Integral». 2020. № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-bezopasnostyu-stroitelstva> (дата обращения: 23.09.2025).

4. Седова Ж.И. Требования законодательства при переходе на цифровые технологии в деятельности опасных производственных объектов // Пермский юридический альманах. 2019. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trebovaniya-zakonodatelstva-pri-perehode-na-tsifrovye-tehnologii-v-deyatelnosti-opasnyh-proizvodstvennyh-obektov> (дата обращения: 23.09.2025).

ZHUNUSSOV Temirlan Maraluly

Chief Engineer for Occupational Health and Industrial Safety,
SK "SENSATA GROUP", Kazakhstan, Astana

HUMAN & ORGANIZATIONAL PERFORMANCE (HOP) IN CONSTRUCTION: LESSONS FROM NEAR-MISS REPORTING SYSTEMS

Abstract. *The article examines the potential of applying the Human & Organizational Performance (HOP) concept in the construction industry and its integration with near-miss reporting systems. It is shown that traditional occupational safety methods are limited to analyzing incidents that have already occurred, whereas HOP fosters a trust-based culture focused on learning and minimizing the consequences of errors. Near-miss reporting complements this approach by providing early detection of threats and their analysis. The combined application of HOP and near-miss reporting enables organizations to reduce injury rates, build a proactive safety culture, and move from reactive control to dynamic risk management.*

Keywords: *construction safety, HOP, Human & Organizational Performance, pre-incident, near-miss, safety culture, occupational safety.*

МЕРКУЛОВ Илья Олегович

студент,

Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации, Россия, Москва

КАЛИНИН Арсений Алексеевич

магистрант,

Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации, Россия, Москва

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОЛГОСРОЧНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ САНКЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ ДЛЯ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ

Аннотация. В статье анализируются глобальные санкционные практики 2020-х годов и их макроэкономические последствия. Обсуждаются теоретические каналы влияния санкций (ограничение торговли и инвестиций, шоки предложения сырья, волатильность валюты) и приводятся результаты моделирования таких эффектов. Используются элементы эконометрического анализа: DSGE-модели и VAR-подход для оценки динамики ключевых макропараметров. Показано, что санкционные шоки склонны повышать инфляцию и девальвацию валюты, сокращать экспортно-импортные потоки и инвестиции, а также усложнять финансовую устойчивость экономики. Результаты подтверждаются как международными аналитическими оценками (IMF, World Bank, OECD), так и эмпирическими и теоретическими исследованиями за 2020–2025 гг. Полученные выводы важны для разработки политики смягчения санкционных рисков (фискальных, монетарных мер и международной поддержки).

Ключевые слова: санкции, макроэкономическая стабильность, инфляция, валютный курс, торговля, инвестиции, DSGE, VAR.

Введение

В последние годы экономическая санкционная политика приобрела беспрецедентный глобальный масштаб. С 2014 г. (аннексия Крыма, конфликты на Ближнем Востоке и др.) число вводимых санкций резко возросло. Анализ базы данных GSDB показывает, что в 2020–2023 гг. в среднем около 26,8% мирового товарного экспорта было затронуто какими-либо санкциями – исторический максимум. Число стран, являющихся объектами санкций, также растёт: к концу 2023 г. около 120 государств оказались под теми или иными торговыми, или финансовыми ограничениями. Такая «санкционная эпидемия» затрагивает как крупные экономики (Россия, Иран, Северная Корея), так и более мелкие. Несмотря на разные цели и типы мер, общим эффектом стала возрастающая геополитическая фрагментация торговли и финансов.

Тенденция к расширению санкционных режимов и их объёмам свидетельствует об острой актуальности темы моделирования их долгосрочных последствий [3, с. 112–125].

Теоретические основы санкционной политики

Санкции – это многообразные ограничительные меры (торговые эмбарго, финансовые ограничения, запреты на технологические поставки и т. д.), направленные на изменение поведения целевого государства. Теоретически санкции действуют через несколько каналов: снижение экспорта/импорта, дефицит ресурсов (сырья, комплектующих), отток капитала, снижение спроса и инвестиций в затронутой экономике. В условиях глубокой глобализации такие локальные шоки быстро распространяются на мировую экономику. Например, IMF подчёркивает, что современные санкции против крупного экспортёра (России) создают «более мощные глобальные шоки, чем когда-либо прежде». Высокий уровень международной торговли и «узловые» зависимости (поставки энергии, зерна, технологий) означают, что ограничение торговли ведёт к росту мировых цен на сырьё и напряжённости цепочек поставок. Масштаб интеграции делает последствия санкций более тяжёлыми: современные

экономисты отмечают, что каналы передачи санкционных шоков – высокие цены на сырьё, срыв поставок, рост транзакционных издержек – «остались теми же, но затрагивают большее число людей по всему миру». В свою очередь устранение с рынка крупных поставок (нефти, зерна) подталкивает инфляцию; так, резкое исключение российских энергоэкспортов привело к скачку мировых цен и усилению инфляционного давления, особенно в уязвимых развивающихся странах. Таким образом, экономическая теория предсказывает, что санкции будут ограничивать совокупное предложение и стимулировать инфляцию и девальвацию, ухудшая макростабильность.

Эконометрическое моделирование последствий санкций

Для количественной оценки описанных эффектов используют широкий инструментарий: модели DSGE, векторные авторегрессии (VAR), панельные и регрессионные модели, а также имитационные модели общего равновесия. Например, в исследовании для экономики Ирана с помощью DSGE-модели встроено влияние финансовых санкций на нефтяные доходы. Результаты показывают, что шок санкций (снижение нефтедоходов) приводит к положительной реакции инфляции и процентных ставок, а одновременно – к снижению производства, экспорта и инвестиций. Таким образом, DSGE-модель подтверждает классический эффект «stagflation» при внешних ограничениях. В другом подходе VAR-модель для России с высокочастотной идентификацией санкционных шоков (по изменению доходности гособлигаций) продемонстрировала существенное влияние: по подсчётам, совокупная потеря GDP России от санкций 2022 г. могла достигнуть 8–12%. Общий вывод ряда эмпирических исследований – первичные эффекты санкций на экономику-мишень обычно негативны и значительны. Так, обзорная работа отмечает, что санкционные ограничения приводят к существенному сокращению экономической активности и внешней торговли целевых стран. При этом последствия носят долгосрочный характер: даже после отмены санкций их эффекты на рост и торговлю часто остаются в течение нескольких лет.

Влияние санкций на макроэкономические параметры

Инфляция

Санкционный шок часто вызывает ускорение инфляции через удорожание импорта и сырья. В теории это объясняется сдвигом агрегированного предложения и ростом альтернативных издержек производства. IMF отмечает, что

с 2022 г. «на рынках во всём мире наблюдается сильное инфляционное давление» из-за высокого уровня цен на энергию и продукты. Аналогично, результаты DSGE-модели для Ирана показывают, что санкционный шок по снижению нефтедоходов вызывает рост потребительских цен. Эмпирические оценки также подтверждают высокую инфляцию в условиях санкций: например, прогнозы Всемирного банка ещё в марте 2022 г. предполагали рост цен в России более чем на 20%, хотя к концу года цифры были пересмотрены в меньшую сторону. В целом, введение широкомасштабных ограничений обычно обостряет инфляционные тенденции, особенно если страна-мишень сильно зависит от импорта товаров повседневного спроса.

Валютный курс

Санкции приводят к резкой девальвации национальной валюты и повышению её волатильности. Прямое ограничение нефтяного экспорта и международных платежей сокращает поступления иностранной валюты, что подстёгивает спрос на обменные ресурсы. В эмпирических моделях (DSGE для Ирана) показано, что введение финансовых санкций вызывает «значительный скачок» обменного курса. Ограничения банковских транзакций и запреты на вывод капитала дополнительно создают дефицит валюты, что усиливает неопределённость на валютном рынке. В результате курсовые колебания обостряются, и национальная валюта обесценивается. Например, по официальным данным на 2023 г. российский рубль показал резкое падение вследствие санкционных воздействий и оттока капитала (в сочетании с ростом инфляции). Таким образом, ограничительные меры напрямую бьют по курсу и затрудняют планирование международных операций в санкционной экономике.

Внешняя торговля

Санкции прямо ограничивают внешнюю торговлю целевых стран, сужая долю участвующей продукции и разрывая логистические цепочки. Глобальный анализ демонстрирует, что за 2020–2023 гг. санкциями были затронуты около 27% мирового товарного экспорта. На уровне отдельных экономик это оборачивается резким спадом экспорта и импорта. Так, отчёт ЕС указывает на то, что в 2022 г. российские экспортные поставки упали примерно на 9–10%, а импорт – на 10–15% по сравнению с предшествующим годом. Схожие результаты отмечаются и для других стран: введение жестких торговых эмбарго обычно сопровождается значительным урезанием внешнеторговых оборотов. В модели DSGE для Ирана также

замечено падение выпуска и экспорта при санкционном шоке. В итоге ограничительные меры ведут к перераспределению мировой торговли (эффект уклонения и поиска новых поставщиков) и риску торговых дефицитов в экономике-мишени.

Инвестиции

Санкции осложняют инвестиционный климат и снижают приток капитала. Повышенная неопределённость и прямые ограничения (запреты на инвестиции, изоляция финансового сектора) заставляют инвесторов отказываться от вложений в затронутую экономику. Моделирование санкционного шока на примере Ирана показывает, что частные инвестиции реагируют отрицательно – они сокращаются вслед за падением экспорта и производства. Аналогичные эффекты отмечаются и для иностранных инвестиций: аналитики фиксируют значительный отток капитала и снижение чистого притока прямых инвестиций в страны под санкциями. Большинство эмпирических исследований приходят к выводу, что введение санкций существенно тормозит экономическое развитие и ослабляет инвестиционные потоки. Таким образом, санкции способствуют снижению темпов технического прогресса и обновления производственного потенциала в целевой экономике.

Финансовая устойчивость

Санкции часто сопровождаются финансовой изоляцией, что подрывает банковскую систему и государственные финансы. Замораживание валютных резервов и ограничение операций центрального банка чревато ликвидным кризисом. Например, ЕС и его партнёры заблокировали около €300 млрд резервов Банка России, а под финансовыми санкциями оказалось порядка 70% активов российской банковской системы. Это резко сужает возможности кредитования и обслуживания долга. IMF в докладе «Global Financial Stability Report» подчёркивает, что такие геополитические шоки (торговые/финансовые ограничения) могут вызвать резкое ухудшение цен на активы и создать риск макрофинансовой нестабильности. Фактически, в странах под жёсткими санкциями наблюдаются острые дефициты ликвидности, рост ставок по государственным облигациям и риск невыплат по долгу. Все эти факторы делают финансовую систему более уязвимой и создают потенциальную угрозу банковскому сектору.

Заключение

Современные санкции обладают значительным экономическим воздействием на целевые страны и мировой порядок. Теоретический анализ и моделирование показывают, что

ослабление торгово-инвестиционных связей приводит к повышению инфляции, девальвации национальной валюты, сокращению экспорта и инвестиций, а также подрывает финансовую устойчивость экономики. Количественные оценки (DSGE, VAR, регрессионные модели) подтверждают эти выводы: например, для Ирана снижение нефтедоходов под воздействием санкций моделируется как рост инфляции и падение ВВП, а для России VAR-анализ фиксирует двузначную потерю ВВП из-за санкционных пакетов 2022 года. Международные отчёты также регистрируют схожие последствия: Всемирный банк и МВФ отмечают резкое падение торговли и производство под давлением санкций. Вместе с тем важно учитывать смягчающие факторы: грамотная денежно-кредитная и фискальная политика может частично нивелировать удар (например, в моделях регламентируется, что агрессивное ужесточение кредитных ставок помогает ослабить инфляционный всплеск). Международная поддержка развивающихся стран (финансирование и льготные кредиты) также необходима для стабильности глобальной экономики. В целом, выводы исследования подчёркивают: санкционная политика оказывает долгосрочные негативные эффекты на макростабильность, и при её использовании государства должны готовить адекватные макроэкономические контрмеры.

Литература

1. Heydarian S., Pahlavani M., Mirjalili S.H. Financial Sanctions, Oil Revenues and Monetary and Fiscal Policies in Iran: DSGE Model [Электронный ресурс]. – Econstor, 2024. – Режим доступа: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/308101/1/DSGE-Model-Iran.pdf> (дата обращения: 23.09.2025).
2. Jalali Naeini S. A. R. External Shocks, Cost Push and Stagflation in Iran // Journal of Industrial Policies and Budgeting. – 2023. – Vol. 28. – No. 2. – P. 45-89. – Режим доступа: <https://ideas.repec.org/a/auv/ji-pbud/v28y2023i2p45-89.html> (дата обращения: 23.09.2025).
3. Nakhli S.R., Rafat M., Dastjerdi R.B., Rafei M. Oil Sanctions and their Transmission Channels in the Iranian Economy: A DSGE Model // Energy Policy. – 2021. – Vol. 149. – P. 112-125. – DOI: 10.1016/j.enpol.2020.9910.
4. Mulder N. The Sanctions Weapon: How Today's Sanctions Have Global Economic Effects Far Greater than Anything Seen Before // Finance & Development. – IMF, June 2022. – Режим доступа: <https://www.imf.org/en/Publications/fand>

d/issues/2022/06/the-sanctions-weapon-mulder (дата обращения: 23.09.2025).

5. World Economic Outlook, April 2022: War Sets Back the Global Recovery. – Washington, DC: International Monetary Fund, 2022. – 188 p. – Режим доступа: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2022/04/19/world-economic-outlook-april-2022> (дата обращения: 22.09.2025).

6. Felbermayr G., Mahlkow N. International Trade and Macroeconomic Dynamics with Sanctions [Электронный ресурс] // VoxEU, CEPR, 2024. – Режим доступа: <https://cepr.org/voxeu/columns/international-trade-and-macroeconomic-dynamics-sanctions> (дата обращения: 23.09.2025).

7. Nazari R.A., Elmi Moghadam M., Mansouri N., Amini Milani M. Suggestion of an Index for Economic Sanctions and Its Impact on Inflation // Iranian Economic Journal. – 2025. – Vol. 19. – No. 2. – Режим доступа:

https://ecoj.sbu.ac.ir/article_105572.html (дата обращения: 20.09.2025).

8. Rasoulinezhad E. Evaluation of Energy Security Changes in Iran under the Economic Sanctions: Lessons for Russian Federation // RUDN Journal of Economics. – 2025. – Vol. 33. – No. 1. – P. 84-98. – DOI: 10.22363/2313-2329-2025-33-1-84-98.

9. Heydarian S., Pahlavani M., Mirjalili S.H. Financial Sanction, Exchange Rate Volatility and Macroeconomic Variables (Case of Iran) // International Journal of Finance, Insurance and Financial Services. – 2025. – Vol. 10. – No. 1. – P. 57-73. – Режим доступа: https://www.ijfifsa.ir/article_217057_1bd38d1ac827c7a71e0aa73d7c820d19.pdf (дата обращения: 21.09.2025).

10. Congressional Research Service. The Economic Impact of Russia Sanctions. – Washington, DC: CRS, February 2025. – (CRS Report IF12092). – Режим доступа: <https://www.congress.gov/crs-product/IF12092> (дата обращения: 22.09.2025).

MERKULOV Ilya Olegovich

Student,

Russian Academy of National Economy and Public Administration
under the President of the Russian Federation, Russia, Moscow

KALININ Arseniy Alekseevich

Master's Student,

Russian Academy of National Economy and Public Administration
under the President of the Russian Federation, Russia, Moscow

MODELING THE LONG-TERM EFFECTS OF SANCTIONS POLICY ON MACROECONOMIC STABILITY

Abstract. *The article analyzes the global sanctions practices of the 2020s and their macro-economic consequences. The theoretical channels of influence of sanctions (restrictions on trade and investment, shocks in the supply of raw materials, currency volatility) are discussed and the results of modeling such effects are presented. Elements of econometric analysis are used: DSGE models and the VAR approach to assess the dynamics of key macroparameters. It is shown that sanctions shocks tend to increase inflation and currency devaluation, reduce export-import flows and investments, and complicate the financial stability of the economy. The results are confirmed by international analytical assessments (IMF, World Bank, OECD), as well as empirical and theoretical studies for 2020-2025. The findings are important for developing a policy to mitigate sanctions risks (fiscal, monetary measures, and international support).*

Keywords: *sanctions, macroeconomic stability, inflation, exchange rate, trade, investment, DSGE, VAR.*

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2025 • № 38 (273)

Часть I

ISSN 2713-1513

Подготовка оригинал-макета: Орлова М.Г.

Подготовка обложки: Ткачева Е.П.

Учредитель и издатель: ООО «Агентство перспективных научных исследований»

Адрес редакции: 308000, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135

Email: info@apni.ru

Сайт: <https://apni.ru/>

Отпечатано в ООО «ЭПИЦЕНТР».

Номер подписан в печать 30.09.2025 г. Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

308010, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135, офис 40