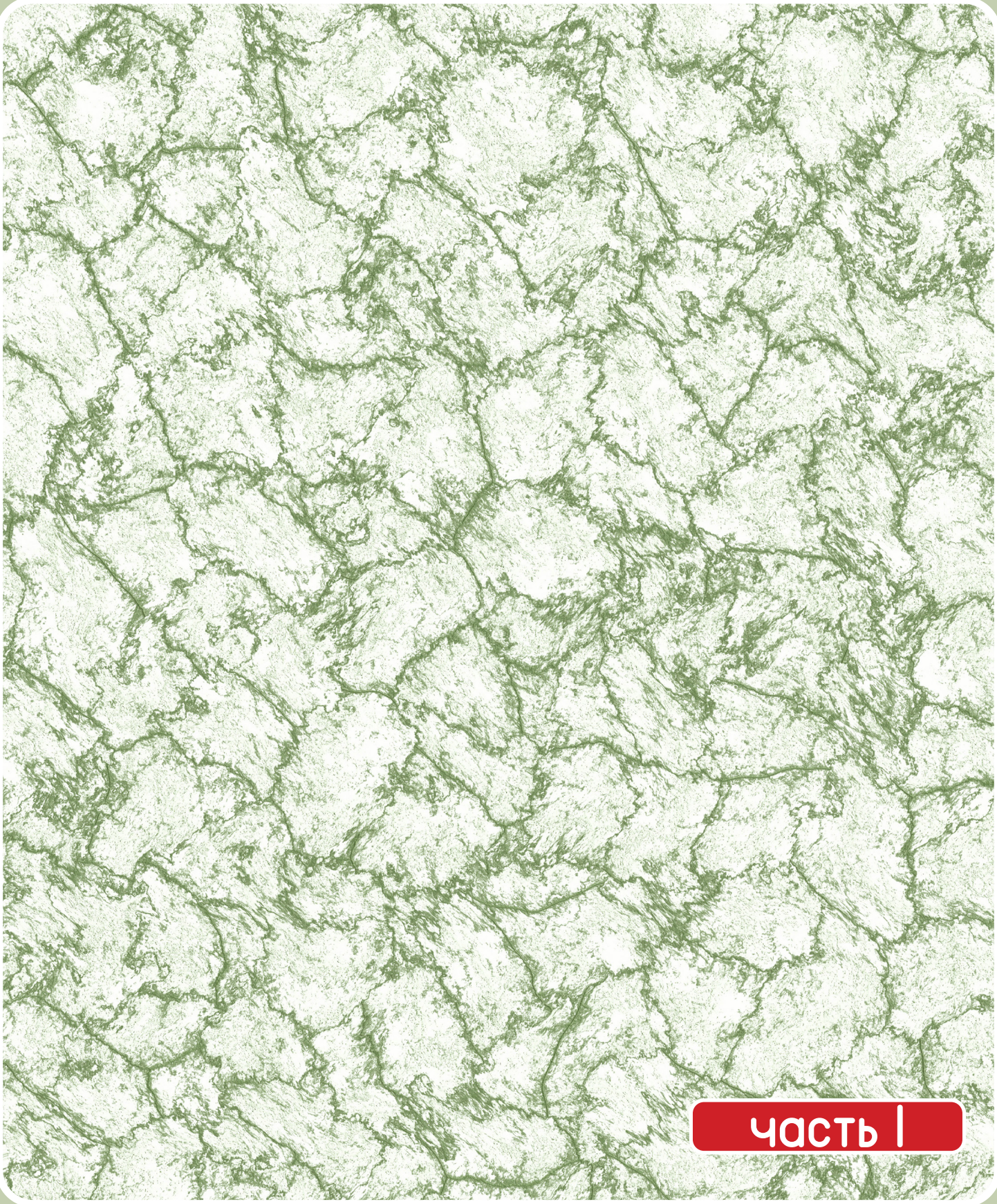
АПНИ

АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

международный научный журнал / ISSN 2713-1513 / № 42 (328), 2026 / apni.ru



часть I

Актуальные исследования

Международный научный журнал
2026 • № 42 (328)
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.

© ООО «Агентство перспективных научных исследований»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Абдуллин Тимур Зуфарович, кандидат технических наук (Высокотехнологический 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. Полецкова)

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 Ермекбайкызы, 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 МААН, 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)

Юсупова Феруза Зойировна, доктор философии (PhD) (Навоийский государственный горно-технологический университет)

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

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

Гончарик Р.С.
НУЛЕВЫЕ ТОЧКИ ПОЛЯ ДВУХТОЧЕЧНЫХ ЗАРЯДОВ 6

ВОЕННОЕ ДЕЛО

Чигридов Н.Г.
АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОБОРОНЫ В ЛОКАЛЬНЫХ КОНФЛИКТАХ XX–XXI ВЕКОВ: ОПЫТ СССР И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 13

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Артемьев Е.Д., Севастьянова Е.С.
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПАРОЛЕЙ..... 18
Кишкин К.А., Севастьянова Е.С., Марина М.А.
НОРМАЛИЗАЦИЯ БАЗЫ ДАННЫХ НА ПРИМЕРЕ УЧЁТА ЗАКАЗОВ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА 22
Лунев Д.М.
QUALITY GATES В CI/CD КАК ИНСТРУМЕНТ ИНЖЕНЕРНОГО УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ PYTHON-КОДА В МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЕ 25

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

Воробьёв А.В., Ефимов В.С.
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ПАРКЕ ВОИНСКОЙ ЧАСТИ..... 33

ФИЛОЛОГИЯ, ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ, ЖУРНАЛИСТИКА

Кулик Е.А.
ОНОМАСТИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО ИНДЕЙЦЕВ АМЕРИКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНИМОВ КАК ПРЕЦЕДЕНТНЫХ ИМЕН НА УРОКАХ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА..... 36
Никитина С.В., Сабадиш Н.А.
МЕЖПРЕДМЕТНАЯ СВЯЗЬ БИОЛОГИИ И РУССКОГО ЯЗЫКА 44

ФИЛОСОФИЯ

Чайковский А.И.
VTN-22. КВАЗАРЫ КАК КАНДИДАТЫ НА УЗЛЫ ГЛОБАЛЬНОЙ СВЯЗНОСТИ И ИХ ВОЗМОЖНАЯ РОЛЬ В ДОСТИЖЕНИИ КРИТИЧЕСКОЙ ТЕМПОРАЛЬНОЙ СЛОЖНОСТИ 47

ЮРИСПРУДЕНЦИЯ

Герасимова А.К.
КРИТЕРИЙ НЕПОДКОНТРОЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКУ КАК ПРИЗНАК ИСТОЧНИКА ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ 63
Давлитшина В.В.
ВОПРОСЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ТОРГОВЛИ 66
Давлитшина В.В.
ЛИЧНЫЕ НЕИМУЩЕСТВЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ В ПРЕДМЕТЕ ГРАЖДАНСКОГО ПРАВА, ИХ СУЩНОСТЬ И ВИДЫ 75
Семисынов Д.С.
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МЕХАНИЗМА СМАРТ-КОНТРАКТОВ В СИСТЕМЕ ДОГОВОРНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ 80

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Злотников М.С.
КЛАССИФИКАЦИЯ ФАКТОРОВ ГЛОБАЛЬНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НАЦИОНАЛЬНУЮ ЭКОНОМИКУ 84
Садуллаев П.А.
РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КОМПАНИЯМИ 87
Шарапова Е.А., Федорищев М.Ю.
ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПЛАТЕЖНО-РАСЧЕТНЫХ СИСТЕМ В РФ 92

ФИЗИКА

ГОНЧАРИК Родион Станиславович
студент, Нижегородский государственный университет имени Н. И. Лобачевского,
Россия, г. Нижний Новгород

НУЛЕВЫЕ ТОЧКИ ПОЛЯ ДВУХТОЧЕЧНЫХ ЗАРЯДОВ

Аннотация. *В статье исследуется расположение точек, в которых суммарная напряжённость электростатического поля двух неподвижных точечных зарядов обращается в нуль. Теоретический анализ основан на принципе суперпозиции, векторном представлении поля и сведении двумерной задачи к одномерной задаче на прямой, соединяющей заряды. Получены формулы для одноимённых и разноимённых зарядов, рассмотрены случаи равных и различных модулей, а также дана геометрическая интерпретация через окружность Аполлония. Установлено, что конечная нулевая точка существует и единственна во всех рассматриваемых случаях, кроме диполя с равными по модулю разноимёнными зарядами, для которого такая точка отсутствует.*

Ключевые слова: *электростатическое поле, точечный заряд, напряжённость поля, нулевая точка, принцип суперпозиции, окружность Аполлония.*

Введение

Задача определения точек, в которых электростатическое поле обращается в нуль, имеет как фундаментальное, так и прикладное значение. Она позволяет исследовать пространственное распределение поля, проверять результаты расчётов и строить простейшие модели электростатического равновесия. Для системы точечных зарядов исходным является принцип суперпозиции: результирующее поле равно векторной сумме полей, создаваемых отдельными источниками [5, с. 30].

В настоящей работе рассматриваются два неподвижных точечных заряда, расположенных в различных точках плоскости. Цель исследования состоит в получении полной классификации конечных точек нулевого поля и в установлении зависимости их положения от знаков и модулей зарядов. Для достижения этой цели используются векторный и координатный методы, анализ направлений поля на различных участках прямой зарядов, а также геометрическая интерпретация условия равенства модулей.

1. Постановка задачи

Рассмотрим два неподвижных точечных заряда $q_1 \neq 0$ и $q_2 \neq 0$, расположенных в различных точках плоскости $\boldsymbol{r}_1 = (x_1, y_1)$ и $\boldsymbol{r}_2 = (x_2, y_2)$. Нас интересуют точки, в которых напряжённость их суммарного электростатического поля равна нулю. Предполагается, что среда однородна, её диэлектрическая проницаемость ε постоянна и положительна, а внешнее поле отсутствует.

Поле в точке $\boldsymbol{r} = (x, y)$, не совпадающей с положением зарядов, имеет вид:

$$\boldsymbol{E}(\boldsymbol{r}) = \frac{1}{4\pi\varepsilon}\left(q_1\frac{\boldsymbol{r}-\boldsymbol{r}_1}{R_1^3} + q_2\frac{\boldsymbol{r}-\boldsymbol{r}_2}{R_2^3}\right), \quad (1)$$

Здесь расстояния до зарядов определяются выражениями:

$$R_1 = \sqrt{(x-x_1)^2 + (y-y_1)^2},\ R_2 = \sqrt{(x-x_2)^2 + (y-y_2)^2}, \quad (2)$$

Физически рассматриваются только конечные точки, не совпадающие с положениями зарядов.

2. Объект и методы исследования

Объектом исследования является электростатическое поле пары точечных зарядов, рассматриваемое в плоском сечении, содержащем оба источника. Используется стандартная

Требуется найти все точки, в которых $\boldsymbol{E}(\boldsymbol{r}) = \boldsymbol{0}$. Общий ненулевой множитель $1/(4\pi\varepsilon)$ не влияет на положение нулей. В координатной форме условие нулевого поля сводится к системе:

$$\begin{cases} \frac{q_1(x-x_1)}{R_1^3} + \frac{q_2(x-x_2)}{R_2^3} = 0, \\ \frac{q_1(y-y_1)}{R_1^3} + \frac{q_2(y-y_2)}{R_2^3} = 0. \end{cases} \quad (3)$$

модель электростатического поля неподвижных точечных зарядов. Методика носит теоретический характер и включает последовательное применение принципа суперпозиции, векторного умножения, параметризации прямой и анализа знаков скалярных компонент поля. Дополнительно используется геометрическое описание множества точек с постоянным отношением расстояний до двух фиксированных точек.

Такой подход удобен тем, что сначала устанавливает геометрическое положение возможного нуля, а затем позволяет решить только одно скалярное уравнение. В результате исключается необходимость непосредственного решения исходной нелинейной системы по двум координатам.

3. Локализация нулевой точки

Утверждение 1

Любая конечная точка нулевого поля лежит на прямой, проходящей через оба заряда.

Доказательство. Рассматриваем плоские векторы как трёхмерные векторы с нулевой третьей координатой. Опуская общий ненулевой множитель, умножим векторное уравнение $\boldsymbol{E} = \mathbf{0}$ векторно на $\boldsymbol{r} - \boldsymbol{r}_1$:

$$\left[q_1 \frac{\boldsymbol{r}-\boldsymbol{r}_1}{R_1^3} + q_2 \frac{\boldsymbol{r}-\boldsymbol{r}_2}{R_2^3}\right] \times (\boldsymbol{r} - \boldsymbol{r}_1) = \mathbf{0}, \quad (4)$$

Первое слагаемое обращается в нуль, поскольку $(\boldsymbol{r} - \boldsymbol{r}_1) \times (\boldsymbol{r} - \boldsymbol{r}_1) = \mathbf{0}$. Поэтому:

$$q_2 \frac{(\boldsymbol{r}-\boldsymbol{r}_2)\times(\boldsymbol{r}-\boldsymbol{r}_1)}{R_2^3} = \mathbf{0}, \quad (5)$$

Так как $q_2 \neq 0$ и $R_2 > 0$, получаем:

$$(\boldsymbol{r} - \boldsymbol{r}_2) \times (\boldsymbol{r} - \boldsymbol{r}_1) = \mathbf{0}, \quad (6)$$

Векторное произведение равно нулю тогда и только тогда, когда векторы коллинеарны. Следовательно, искомая точка и точки расположения обоих зарядов лежат на одной прямой. В координатах условие записывается как:

$$(x - x_2)(y - y_1) - (y - y_2)(x - x_1) = 0, \quad (7)$$

Таким образом, двумерная задача сводится к одномерной. Этот вывод является ключевым: вне прямой зарядов направления двух вкладов не могут быть строго противоположными, а значит, их векторная сумма не может обратиться в нуль.

4. Сведение к одномерной задаче

Введём единичный вектор вдоль прямой зарядов:

$$\boldsymbol{e} = \frac{\boldsymbol{r}_2-\boldsymbol{r}_1}{L},\ L = |\boldsymbol{r}_2 - \boldsymbol{r}_1| > 0, \quad (8)$$

Любая точка этой прямой представляется в виде:

$$\boldsymbol{r} = \boldsymbol{r}_1 + s\boldsymbol{e},\ s \in \mathbb{R}, \quad (9)$$

При такой параметризации первый заряд находится при $s = 0$, второй – при $s = L$. Расстояния до зарядов равны $R_1 = |s|$ и $R_2 = |s - L|$. Скалярное уравнение нулевого поля вдоль прямой принимает вид:

$$q_1 \frac{s}{|s|^3} + q_2 \frac{s-L}{|s-L|^3} = 0,\ s \neq 0,\ s \neq L, \quad (10)$$

Параметр s имеет размерность длины и одновременно показывает положение точки относительно зарядов. Интервал $0 < s < L$ соответствует внутренней части отрезка, а области $s < 0$ и $s > L$ – двум внешним лучам.

5. Условия равенства модулей и противоположности направлений

В нулевой точке векторы полей должны быть противоположны и равны по модулю. Модуль поля точечного заряда определяется законом Кулона [3, с. 22-25]:

$$|\boldsymbol{E}_i| = \frac{1}{4\pi\varepsilon} \cdot \frac{|q_i|}{R_i^2}, \quad (11)$$

Общий множитель сокращается, поэтому условие равенства модулей имеет вид:

$$\frac{|q_1|}{R_1^2} = \frac{|q_2|}{R_2^2}, \quad (12)$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{|q_1|}{|q_2|}}, \quad (13)$$

Важное замечание

После приравнивания модулей появляется именно квадратный корень, а не кубический. Это связано с тем, что модуль векторного вклада пропорционален $1/R^2$:

$$\left|q_i \frac{\boldsymbol{r}-\boldsymbol{r}_i}{R_i^3}\right| = \frac{|q_i|\cdot R_i}{R_i^3} = \frac{|q_i|}{R_i^2}, \quad (14)$$

Одного равенства модулей недостаточно. На прямой зарядов направление поля первого заряда определяется знаком $q_1 s$, а направление поля второго – знаком $q_2(s - L)$. Для компенсации необходимо выполнение условия:

$$q_1 s \cdot q_2(s - L) < 0, \quad (15)$$

Разбиение прямой на интервалы приведено в таблице 1.

Таблица 1

Условия противоположности направлений полей

Интервал	Знак s	Знак $s - L$	Условие компенсации
$s < 0$	< 0	< 0	$q_1 q_2 < 0$
$0 < s < L$	> 0	< 0	$q_1 q_2 > 0$
$s > L$	> 0	> 0	$q_1 q_2 < 0$

Следовательно, для одноимённых зарядов нулевая точка может лежать только между зарядами, а для разноимённых – только вне отрезка между ними.

6. Результаты и их обсуждение

6.1. Одноимённые заряды

Пусть $q_1 q_2 > 0$. Тогда нулевая точка лежит между зарядами, то есть $0 < s < L$. Условие равенства модулей имеет вид:

$$\frac{|q_1|}{s^2} = \frac{|q_2|}{(L-s)^2}, \quad (16)$$

Извлекая положительный квадратный корень и обозначая $a = \sqrt{|q_1|}$, $b = \sqrt{|q_2|}$, получаем:

$$\frac{a}{s} = \frac{b}{L-s}, \; a(L-s) = bs, \quad (17)$$

$$s_* = \frac{a}{a+b} L, \quad (18)$$

В векторной форме положение нулевой точки выражается формулой:

$$\boldsymbol{r}_* = \boldsymbol{r}_1 + \frac{\sqrt{|q_1|}}{\sqrt{|q_1|}+\sqrt{|q_2|}} (\boldsymbol{r}_2 - \boldsymbol{r}_1), \quad (19)$$

Так как a и b положительны, выполняется $0 < s_* < L$. Следовательно, решение существует и единственно. Из соотношения $R_1/R_2 = \sqrt{|q_1|/|q_2|}$ следует, что точка компенсации находится ближе к меньшему по модулю заряду: меньший модуль источника компенсируется меньшим расстоянием до него. При $|q_1| = |q_2|$ точка находится в середине отрезка.

6.2. Разноимённые заряды различных модулей

Пусть $q_1 q_2 < 0$ и $|q_1| \neq |q_2|$. Нулевая точка лежит на одном из внешних лучей. Введём $a = \sqrt{|q_1|}$ и $b = \sqrt{|q_2|}$. При $s > L$ равенство модулей даёт $a/s = b/(s-L)$, а при $s < 0$ – $a/(-s) = b/(L-s)$. В обоих случаях решение имеет вид:

$$s_* = \frac{a}{a-b} L, \quad (20)$$

В векторной форме имеем:

$$\boldsymbol{r}_* = \boldsymbol{r}_1 + \frac{\sqrt{|q_1|}}{\sqrt{|q_1|}-\sqrt{|q_2|}} (\boldsymbol{r}_2 - \boldsymbol{r}_1), \quad (21)$$

Если $|q_1| > |q_2|$, знаменатель положителен и $s_* > L$. Нулевая точка находится за вторым, меньшим по модулю, зарядом. Если $|q_1| < |q_2|$, знаменатель отрицателен и $s_* < 0$. Тогда точка располагается за первым, меньшим по модулю, зарядом. В обоих случаях конечное решение единственно.

6.3. Разноимённые заряды равных модулей

Если $q_1 q_2 < 0$ и $|q_1| = |q_2|$, то $a = b$, а знаменатель формулы для s_* обращается в нуль. Чтобы непосредственно проверить отсутствие решения, заметим: равенство модулей требует $R_1 = R_2$, а на прямой зарядов это возможно только в середине отрезка, где $s = L/2$. Однако для разноимённых зарядов в этой точке поля сонаправлены. Следовательно, конечной нулевой точки не существует.

Поле диполя стремится к нулю при удалении точки наблюдения на бесконечность. Это не означает, что поле равно нулю в какой-либо конечной точке: в каждой конечной точке вне зарядов сохраняется ненулевая результирующая напряжённость.

6.4. Итоговая классификация

Основные результаты классификации сведены в таблицу 2.

Таблица 2

Расположение конечной нулевой точки

Знаки зарядов	Сравнение модулей	Число нулей	Расположение
$q_1 q_2 > 0$	любое	1	между зарядами
$q_1 q_2 < 0$	$\|q_1\| > \|q_2\|$	1	за q_2
$q_1 q_2 < 0$	$\|q_1\| < \|q_2\|$	1	за q_1
$q_1 q_2 < 0$	$\|q_1\| = \|q_2\|$	0	конечного нуля нет

Таким образом, конечная нулевая точка существует тогда и только тогда, когда заряды одноимённы либо разноимённы и имеют различные модули. Для двухточечных зарядов число конечных нулей не может превышать единицу.

7. Геометрическая интерпретация: окружность Аполлония

Условие равенства модулей $R_1/R_2 = k$, где $k = \sqrt{|q_1|/|q_2|}$, задаёт геометрическое место точек плоскости, отношение расстояний от которых до двух фиксированных точек постоянно. При $k \neq 1$ это окружность Аполлония, а при $k = 1$ – серединный перпендикуляр к отрезку между зарядами [1, с. 30].

Окружность Аполлония задаёт только равенство модулей полей. Для полного обнуления векторного поля требуется дополнительно обеспечить противоположность направлений, что возможно только на прямой зарядов. Поэтому при $k \neq 1$ окружность пересекает прямую зарядов в двух точках, но физически допустимой является только одна из них. Вторая точка соответствует сонаправленным, а не противоположным векторам поля.

Для зарядов, расположенных в точках $(-d, 0)$ и $(d, 0)$, где $d > 0$, уравнение окружности Аполлония имеет вид:

$$(x + d)^2 + y^2 = k^2[(x - d)^2 + y^2], \qquad (22)$$

При $k \neq 1$ её центр и радиус равны соответственно:

$$C_A = \left(d\frac{1+k^2}{k^2-1}, 0\right), \; R_A = \frac{2dk}{|k^2-1|}, \qquad (23)$$

Если $k = 1$, геометрическое место представляет собой прямую $x = 0$. Для одноимённых равных зарядов её пересечение с осью зарядов даёт точку нулевого поля. Для разноимённых равных зарядов в середине отрезка поля направлены в одну сторону, поэтому нулевого поля там нет.

8. Примеры

Рассмотрим характерные конфигурации двух зарядов, иллюстрирующие полученную классификацию; исходные примеры связаны с задачами, приведёнными в [3, с. 35]. Во всех примерах заряды расположены в точках $(-1,0)$ и $(1,0)$; численные значения зарядов заданы в одной и той же условной единице, а координат – в одной и той же единице длины.

Пример 1. $q_1 = +3$, $q_2 = -1$

Заряды разноимённые, причём $|q_1| > |q_2|$. Поэтому нулевая точка находится за q_2, то есть при $x > 1$. Из общей формулы следует:

$$x_* = -1 + \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}-1} \cdot 2 = 2 + \sqrt{3} \approx 3{,}732, \qquad (24)$$

$$P_* = (2 + \sqrt{3}, 0), \qquad (25)$$

Здесь $k = \sqrt{3}$, поэтому окружность Аполлония имеет уравнение $x^2 + y^2 - 4x + 1 = 0$, центр $(2,0)$ и радиус $\sqrt{3}$. Её пересечения с осью x имеют абсциссы $2 - \sqrt{3}$ и $2 + \sqrt{3}$, однако условию противоположности направлений соответствует только правая точка. Графические иллюстрации конфигурации приведены на рисунке 1.

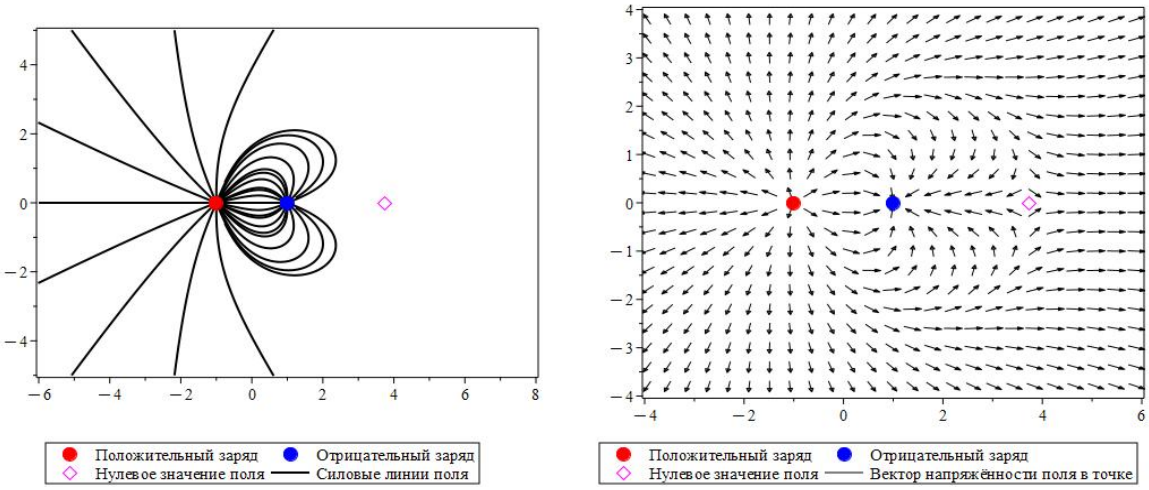


Рис. 1. Иллюстрации конфигурации зарядов $q_1 = +3, q_2 = -1$

Пример 2. $q_1 = +3$, $q_2 = +1$

Заряды одноимённые, поэтому нулевая точка лежит между ними:

$$x_* = -1 + \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}+1} \cdot 2 = 2 - \sqrt{3} \approx 0{,}268, \qquad (26)$$

$$P_* = (2 - \sqrt{3}, 0), \qquad (27)$$

Полученная точка расположена ближе к меньшему по модулю заряду $q_2 = +1$, что согласуется с общей классификацией (рис. 2).

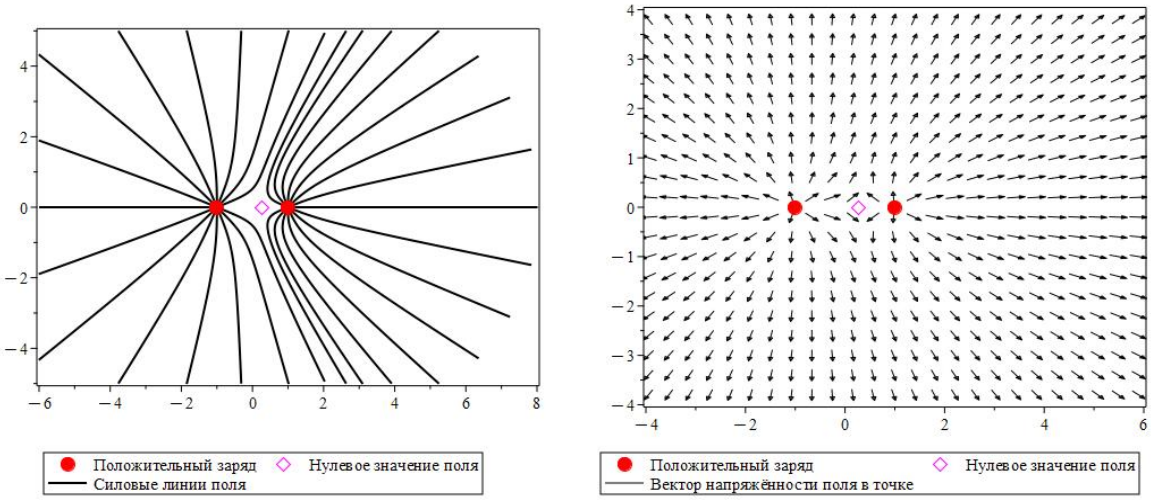


Рис. 2. Иллюстрации конфигурации зарядов $q_1 = +3, q_2 = +1$

Пример 3. $q_1 = -3, q_2 = -1$

Одновременная смена знаков обоих зарядов меняет направление результирующего поля на противоположное, но не меняет положение его нулей. Поэтому:

$$P_* = (2 - \sqrt{3}, 0), \quad (28)$$

Соответствующая конфигурация показана на рисунке 3.

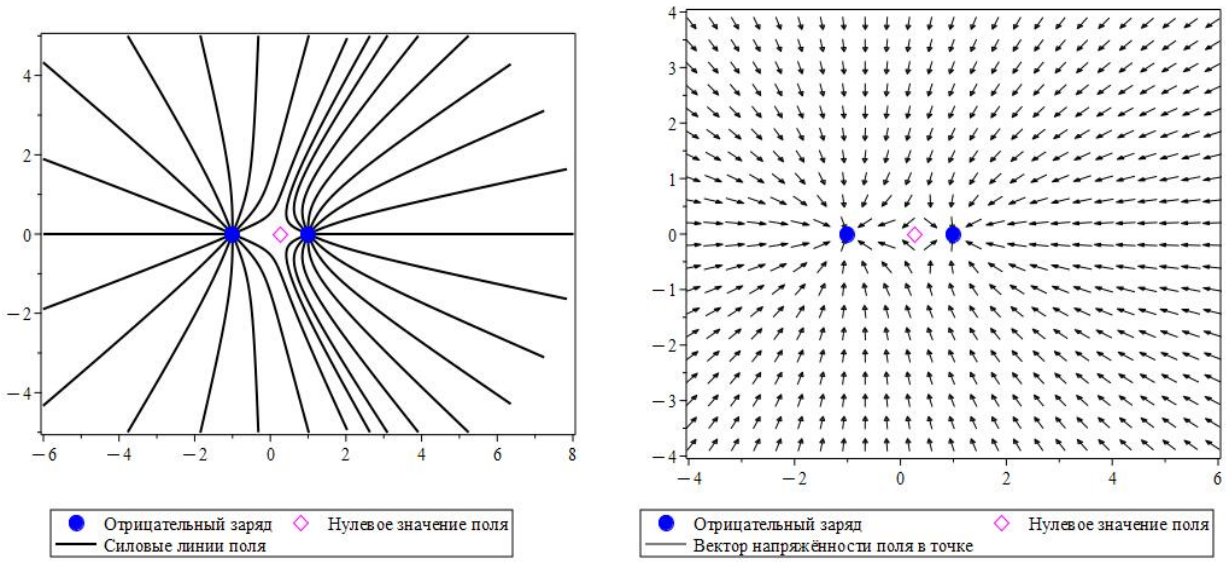


Рис. 3. Иллюстрации конфигурации зарядов $q_1 = -3, q_2 = -1$

Пример 4. $q_1 = +1, q_2 = -3$

Теперь $|q_1| < |q_2|$, поэтому нулевая точка находится за первым зарядом, при $x < -1$:

$$x_* = -1 + \frac{1}{1-\sqrt{3}} \cdot 2 = -2 - \sqrt{3} \approx -3{,}732, \quad (29)$$

$$P_* = (-2 - \sqrt{3}, 0), \quad (30)$$

Графические иллюстрации приведены на рисунке 4.

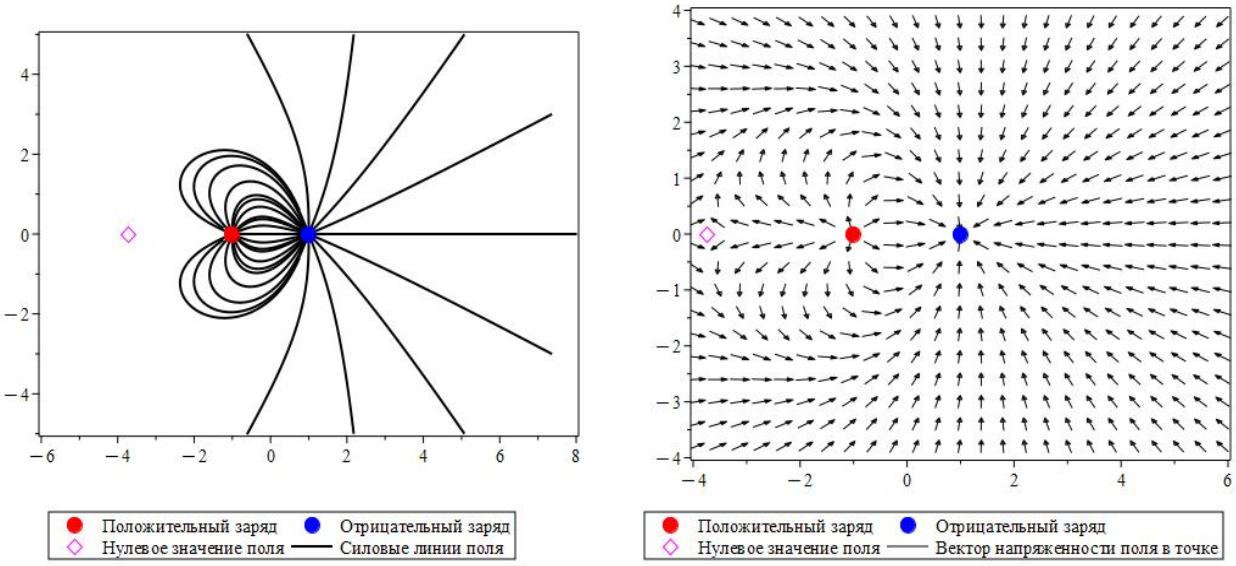


Рис. 4. Иллюстрации конфигурации зарядов $q_1 = +1, q_2 = -3$

Пример 5. $q_1 = +1, q_2 = -1$

Заряды разноимённые и равные по модулю. Это диполь, для которого конечной нулевой точки нет (рис. 5).

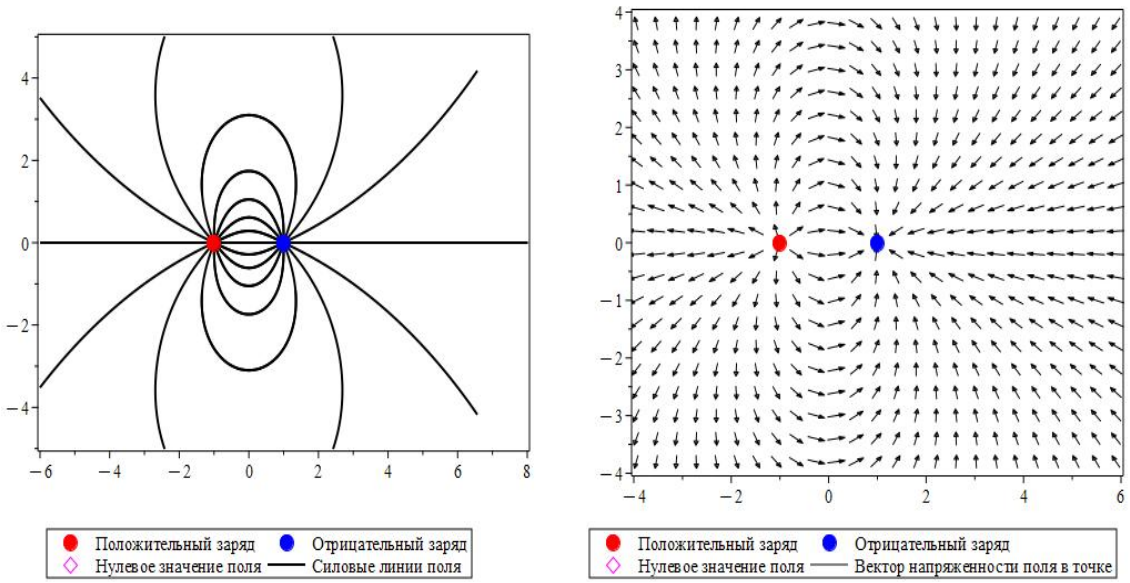


Рис. 5. Иллюстрации конфигурации зарядов $q_1 = +1, q_2 = -1$

9. Итоговые формулы

Для одноимённых зарядов ($q_1 q_2 > 0$) положение единственной конечной нулевой точки определяется выражением:

$$\boldsymbol{r}_* = \boldsymbol{r}_1 + \frac{\sqrt{|q_1|}}{\sqrt{|q_1|}+\sqrt{|q_2|}}(\boldsymbol{r}_2 - \boldsymbol{r}_1), \qquad (31)$$

Для двух ненулевых точечных зарядов в различных точках конечная нулевая точка всегда единственна, если она существует. Эти выводы относятся к конфигурации без внешнего поля и дополнительных источников.

Заключение

В работе исследовано положение точек, в которых напряжённость электростатического поля двухточечных зарядов равна нулю. Доказано, что любая такая конечная точка лежит на прямой, соединяющей заряды, благодаря чему исходная двумерная задача сводится к одномерной.

Установлено, что для одноимённых зарядов нулевая точка располагается между источниками и находится ближе к меньшему по модулю заряду; при равенстве модулей она находится в середине отрезка. Для разноимённых зарядов различных модулей нулевая точка лежит вне отрезка между зарядами, также со стороны меньшего по модулю источника. Для диполя с равными по модулю разноимёнными зарядами конечного нуля не существует.

Равенство модулей полей имеет геометрическую интерпретацию в виде окружности Аполлония, однако одного этого условия недостаточно: необходимо дополнительно проверить противоположность направлений векторов. Полученные формулы могут использоваться для аналитической проверки численных алгоритмов, при построении учебных моделей и при решении обратных задач, связанных с восстановлением отношения зарядов или положения одного источника при достаточном наборе известных данных.

Для разноимённых зарядов различных модулей ($q_1 q_2 < 0, |q_1| \neq |q_2|$) справедливо:

$$\boldsymbol{r}_* = \boldsymbol{r}_1 + \frac{\sqrt{|q_1|}}{\sqrt{|q_1|}-\sqrt{|q_2|}}(\boldsymbol{r}_2 - \boldsymbol{r}_1), \qquad (32)$$

Критерий существования конечного нуля имеет вид:

$$\text{Нулевая точка существует} \Leftrightarrow [q_1 q_2 > 0] \text{ или } [q_1 q_2 < 0, |q_1| \neq |q_2|], \qquad (33)$$

Литература

1. Золотарёва Н.Д. Алгебраический метод решения задач на построение. Потенциал. Математика. Физика. Информатика, 2016. № 7. С. 28-34.

2. Иродов И.Е. Основные законы электромагнетизма: учебное пособие. 5-е изд., испр. М.: Лаборатория знаний, 2016. 320 с.

3. Парселл Э. Берклеевский курс физики. Т. II: Электричество и магнетизм. 3-е изд., испр. М.: Наука, 1988. 448 с.

4. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. III: Электричество. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Наука, 1983. 688 с.

5. Тамм И.Е. Основы теории электричества. 5-е изд. М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1954. 619 с.

GONCHARIK Rodion Stanislavovich
Student, Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Russia, Nizhny Novgorod

ZERO-FIELD POINTS OF TWO-POINT CHARGES

Abstract. *The article investigates the location of points at which the total electrostatic field of two stationary point charges vanishes. The theoretical analysis is based on the superposition principle, the vector representation of the electric field, and the reduction of the two-dimensional problem to a one-dimensional problem on the line joining the charges. Formulas are obtained for like and unlike charges with equal and unequal magnitudes, and a geometric interpretation in terms of an Apollonius circle is presented. It is shown that a unique finite zero-field point exists in every case considered except for a dipole formed by unlike charges of equal magnitude, for which no finite zero exists.*

Keywords: *electrostatic field, point charge, electric field strength, zero-field point, superposition principle, Apollonius circle.*

ВОЕННОЕ ДЕЛО

ЧИГРИДОВ Николай Григорьевич
слушатель, Военная орденов Жукова и Октябрьской Революции Краснознаменная академия защиты информации имени генерала армии С. М. Штеменко, Россия, г. Краснодар

Научный руководитель – преподаватель Военной орденов Жукова и Октябрьской Революции Краснознаменной академии защиты информации имени генерала армии С. М. Штеменко Обозовский Александр Анатольевич

АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОБОРОНЫ В ЛОКАЛЬНЫХ КОНФЛИКТАХ XX–XXI ВЕКОВ: ОПЫТ СССР И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. *В статье рассматривается применение территориальной обороны и близких к ней по функциям структур в локальных конфликтах XX – начала XXI века. Показано, что термин «территориальная оборона» применительно к СССР и Российской Федерации обозначает неодинаковые институты и практики. В советский период отдельные функции защиты тыловых районов, объектов и коммуникаций выполняли различные военные и силовые структуры, однако их нельзя автоматически считать войсками территориальной обороны в современном смысле. В Российской Федерации территориальная оборона закреплена как система комплексных мер, направленная на организацию вооруженной борьбы в отдельных субъектах (регионах) Российской Федерации, но не представляет собой самостоятельный отдельный вид воинского (вооруженного) формирования на постоянной основе. Исходя из опыта Чеченских кампаний, контртеррористических операций на Северном Кавказе и зарубежных военных операций, с участием воинских (вооруженных) формирований Российской Федерации, анализируются пределы применимости термина. Сделан вывод о необходимости различать собственно территориальную оборону, внутреннюю безопасность, охрану тыловых районов и мобилизационные формирования.*

Исследование ограничено открытыми источниками и не ставит целью реконструировать закрытые практики в организации территориальной обороны.

Ключевые слова: *территориальная оборона, локальный конфликт, СССР, Российская Федерация, охрана тылового района, мобилизация, внутренние войска, военное управление, военная организация, исторический анализ.*

Исследование территориальной обороны в локальных конфликтах осложняется терминологической неоднозначностью. В общественном и публицистическом дискурсе к территориальной обороне иногда относят любые формирования, участвующие в защите населённых пунктов, охране объектов или борьбе с вооружёнными группами. Однако сходство выполняемых задач не означает тождества организационного статуса и правового режима.

Важна и хронологическая оговорка: Российская Федерация как государство существует с 1991 года. Поэтому конфликты советского периода следует рассматривать как исторический опыт СССР, а не как действия Российской Федерации. Вместе с тем этот опыт влияет на российские представления о мобилизации, охране тыла и взаимодействии армии с другими государственными структурами.

Цель статьи – определить, в какой мере опыт локальных конфликтов XX – начала XXI века позволяет говорить о применении территориальной обороны, и отделить это явление от смежных видов деятельности.

Методология и понятийный аппарат

Работа основана на сравнительно-историческом и институциональном анализе. Рассматриваются открытые нормативные документы и исследования по военной организации; оперативные архивы и закрытые материалы не использовались. Поэтому выводы относятся прежде всего к устройству и функциям структур, а не к оценке отдельных эпизодов боевых действий и проводимых операций.

Под территориальной обороной в статье понимается организованная система мер по защите территории государства, населения, критически важных объектов и коммуникаций при угрозах военного характера. Это понятие необходимо отличать от:

- внутренней безопасности – поддержания общественного порядка и противодействия терроризму;
- охраны тыловых районов – защиты коммуникаций, объектов и районов за линией непосредственных боевых действий (боевого соприкоснавения);
- гражданской обороны – подготовки к защите населения и материальных ценностей от опасностей, связанных с военными действиями и чрезвычайными ситуациями, в том числе техногенного характера;
- мобилизационных формирований – структур, создаваемых или доукомплектовываемых в соответствии с мобилизационными планами государства.
- оперативное обеспечение войск охватывает охрану баз, маршрутов, пунктов управления и иных объектов группировки, участвующей в операции.

Для классификации конкретного случая в статье используются четыре критерия:

1. Территориальный: где выполнялась задача – на собственной территории государства или за её пределами.
2. Организационный: кому подчинялись силы и на основании каких решений они действовали.
3. Функциональный: заключалась ли задача в защите территории и населения либо в обеспечении конкретной военной операции.
4. Правовой: какой режим регулировал деятельность – военный, контртеррористический, правоохранительный или иной.

Указанные направления и критерии могут быть взаимосвязаны, но имеют разные задачи и правовые основания.

Советский опыт: функции без единого института

В СССР задачи, которые сегодня могут быть связаны с территориальной обороной, распределялись между различными военными и государственными структурами. В зависимости от периода и характера угроз к ним относились охрана важных объектов и коммуникаций, поддержание порядка в прифронтовых и тыловых районах, мобилизационная подготовка и защита населения.

Однако из этого не следует, что все соответствующие подразделения являлись территориальными войсками в едином современном значении. Для корректного анализа необходимо установить, принадлежность к государственным структурам, на основании каких решений (задач) создавались и какие задачи выполняли в конкретном конфликте.

Опыт Афганской войны (1979–1989 гг.) особенно показателен для разграничения понятий. Военные действия велись за пределами СССР, поэтому охрана коммуникаций, баз и тыловых объектов советской группировки относилась прежде всего к обеспечению экспедиционных войск и не являлась территориальной обороной советской территории. Этот пример демонстрирует, что наличие задач по защите объектов и маршрутов само по себе не превращает соответствующую деятельность в территориальную оборону.

Внутренние конфликты и кризисы позднесоветского периода также требуют осторожной классификации в используемой терминологии. Привлечение армии или силовых структур к действиям внутри страны не тождественно развёртыванию территориальной обороны: оно могло быть связано с поддержанием порядка, охраной объектов либо подавлением вооружённой агрессии. Следовательно, советский опыт важен, прежде всего, как история распределения функций, а не как последовательная практика применения одного специализированного института.

Российская Федерация после 1991 года

В постсоветский период задачи территориальной обороны получили нормативное закрепление в российском законодательстве об обороне. При этом территориальная оборона рассматривается как система мер, осуществляемых государственными органами и военными структурами, а не как отдельный постоянный вид воинского формирования. Нормативную

основу составляет, в частности, Федеральный закон от 31 мая 1996 года № 61-ФЗ «Об обороне» [1].

Такое устройство означает, что при оценке конкретного конфликта необходимо оценивать не только какие подразделения участвовали в защите территории, но и действовали ли они именно в рамках системы территориальной обороны. Без этого различия возникает риск ретроспективно называть территориальной обороной любые действия армии, внутренних войск, правоохранительных органов или местных формирований.

Конфликты на Северном Кавказе

В ходе конфликтов в Чечне и контртеррористических операций на Северном Кавказе, государственные структуры выполняли задачи по восстановлению контроля, охране объектов, обеспечению безопасности и противодействию вооружённым группам. По содержанию некоторые из этих функций соприкасаются с задачами территориальной обороны.

Тем не менее основным предметом анализа здесь должны быть режим контртеррористической операции, участие силовых органов и характер взаимодействия федеральных и региональных структур. Автоматически классифицировать эти действия как применение войск территориальной обороны было бы неточно: функциональное сходство не доказывает институционального тождества.

Опыт Северного Кавказа позволяет выделить три характерные проблемы:

1. Смешение военных и правоохранительных задач. В одном регионе могли одновременно решаться задачи борьбы с вооружёнными группами, охраны объектов и поддержания безопасности.

2. Необходимость межведомственной координации. Для результата было важно взаимодействие военных, правоохранительных и гражданских органов.

3. Различие между контролем территории и её обороной. Установление или восстановление контроля над районом не тождественно подготовке к защите территории от внешнего военного воздействия.

Российско-грузинский вооружённый конфликт 2008 года также не следует без дополнительного обоснования относить к применению территориальной обороны. Российские военные действия разворачивались в контексте межгосударственного конфликта и защиты российских сил и граждан, находившихся в зоне противостояния. Это отличает данный случай от задач организации обороны российской территории в обычном смысле.

Вместе с тем анализ конфликта может быть полезен для изучения взаимодействия военных структур, органов управления и сил обеспечения в условиях ограниченной по времени операции. Но подобный анализ относится скорее к оперативному управлению и обеспечению войск, если речь не идёт о конкретных мерах по защите территории Российской Федерации.

Таким образом, опыт вооруженных конфликтов на Северном Кавказе важен для изучения взаимодействия сил и органов управления в локальном конфликте, но требует аккуратной терминологии.

Зарубежные военные кампании

Участие российских сил в зарубежных операциях, включая кампанию в Сирии, также не является территориальной обороной в прямом смысле, поскольку действия велись за пределами территории Российской Федерации. Охрана баз, объектов и маршрутов в таких условиях относится к защите сил и обеспечению военной операции.

Однако географическое положение операций принципиально важно: действия велись за пределами территории Российской Федерации. Поэтому охрану объектов группировки за рубежом не следует называть территориальной обороной РФ. Такая классификация смешивала бы защиту собственной территории с защитой сил, действующих на удалённом театре военных действий.

Этот пример важен методологически: термин «территориальная оборона» не следует использовать как универсальное обозначение любых задач по защите объектов, даже если такие задачи выполняются военными подразделениями.

Таблица

Сравнительный анализ

Период или конфликт	Основные близкие по функции задачи	Корректная аналитическая оговорка
СССР, локальные конфликты за пределами страны	Охрана объектов, коммуникаций и тыловых районов группировки	Это обеспечение войск за рубежом, а не защита территории СССР
СССР, внутренние кризисы	Поддержание порядка, охрана объектов, участие силовых структур	Требуется различать внутреннюю безопасность и территориальную оборону
Чеченские конфликты и операции на Северном Кавказе	Контроль территории, безопасность объектов и населения	Наличие сходных задач не означает автоматически применения специализированных войск территориальной обороны
Российские зарубежные операции	Защита баз, сил и маршрутов	Это обеспечение экспедиционной группировки, а не территориальная оборона РФ

Таблица показывает, что одна и та же функция – например, охрана объекта – может относиться к разным системам в зависимости от места, цели и подчинённости сил. Поэтому классифицировать событие следует не по отдельному внешнему признаку, а по совокупности критериев.

Основные проблемы анализа

Во-первых, в исторических исследованиях не всегда выдерживается единая терминология: понятия «территориальные войска», «резервные формирования», «охрана тыловых районов» и «территориальная оборона» могут употребляться как взаимозаменяемые, хотя обозначают разные понятия.

Во-вторых, организационные структуры и правовые режимы менялись. Поэтому сравнение советского опыта и российской практики требует учитывать конкретный период, а не переносить современные определения на более ранние события.

В-третьих, открытые источники не всегда позволяют установить, действовало ли конкретное формирование именно в рамках территориальной обороны или выполняло смежные задачи.

Заключение

Опыт локальных конфликтов XX – начала XXI века показывает, что задачи по защите объектов, коммуникаций, населения и отдельных районов выполнялись различными структурами СССР и Российской Федерации. Однако эти задачи не всегда относились к территориальной обороне в институциональном и правовом смысле.

Советский опыт следует рассматривать прежде всего как историю распределения функций между военными и государственными структурами.

Опыт проведения зарубежных операций СССР и Российской Федерации дают материал для изучения отдельных видов деятельности войск, но сами по себе не являются примерами территориальной обороны собственной территории.

Конфликты на Северном Кавказе позволяют анализировать взаимодействие военных и силовых органов внутри страны, но требуют различать контртеррористические задачи, задачи внутренней безопасности и собственно территориальную оборону.

Однако при проведении анализа не учитывался опыт проведения специальной военной операции, т. к. в настоящее время вооруженный конфликт считается не завершенным, и проведение опытного анализа в полной мере не предоставляется возможным.

Главный вывод состоит в том, что понятие «войска территориальной обороны Российской Федерации» нуждается в строгом определении при анализе локальных конфликтов. Для каждого случая необходимо отдельно устанавливать задачи формирования, его подчинённость, правовой режим и область применения. Такой подход позволяет избежать анахронизмов и точнее определить, какие элементы исторического опыта действительно относятся к территориальной обороне, а какие – к смежным областям военной и государственной деятельности.

Литература

1. Федеральный закон от 31 мая 1996 г. № 61-ФЗ «Об обороне» (с последующими изменениями).
2. Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне».
3. Федеральный закон от 6 марта 2006 г. № 35-ФЗ «О противодействии терроризму».
4. Военная доктрина Российской Федерации. Утверждена Президентом Российской Федерации 25 декабря 2014 г.

CHIGRIDOV Nikolai Grigoryevich
Listener, Military Orders of Zhukov and the October Revolution Red Banner Academy of Information Protection named after Army General S. M. Shtemenko, Russia, Krasnodar

Scientific Advisor – Lecturer of the Military Orders of Zhukov and the October Revolution of the Red Banner Academy of Information Protection named after Army General S. M. Shtemenko Obozovsky Alexander Anatolyevich

ANALYSIS OF TERRITORIAL DEFENSE OPERATIONS IN LOCAL CONFLICTS OF THE 20TH AND 21ST CENTURIES: THE EXPERIENCE OF THE USSR AND THE RUSSIAN FEDERATION

Abstract. *The article examines the use of territorial defense and structures similar in function in local conflicts of the 20th and early 21st centuries. It is shown that the term "territorial defense," when applied to the USSR and the Russian Federation, refers to institutions and practices that differ. During the Soviet period, various military and law enforcement structures performed certain functions related to the protection of rear areas, facilities, and communications, but they cannot be automatically considered territorial defense troops in the modern sense. In the Russian Federation, territorial defense is established as a system of comprehensive measures aimed at organizing armed resistance in individual constituent entities (regions) of the Russian Federation, but it does not constitute an independent, separate type of military (armed) formation on a permanent basis. Based on the experience of the Chechen campaigns, counter terrorism operations in the North Caucasus, and foreign military operations involving military (armed) formations of the Russian Federation, the limits of applicability of the term are analysed. It is concluded that it is necessary to distinguish between territorial defense proper, internal security, protection of rear areas, and mobilization formations.*

The study is limited to open sources and does not aim to reconstruct closed practices in the organization of territorial defense.

Keywords: *territorial defense, local conflict, USSR, Russian Federation, rear area protection, mobilization, internal troops, military command, military organization, historical analysis.*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

АРТЕМЬЕВ Егор Дмитриевич
студент, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Россия, г. Самара

СЕВАСТЬЯНОВА Екатерина Сергеевна
старший преподаватель кафедры информатики и робототехнических систем, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Россия, г. Самара

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПАРОЛЕЙ

Аннотация. *Цель работы – систематизировать современные подходы к защите паролей. Методом исследования выступил сравнительный анализ научных публикаций, стандартов IETF, рекомендаций NIST и OWASP. Рассмотрены типичные атаки, способы безопасного хранения паролей на сервере, актуальные правила их выбора и альтернативы парольной аутентификации. Показано, что устойчивость защиты определяется длиной и непредсказуемостью пароля, и функцией, которой он хешируется, а не обязательным набором символов. Практическая значимость обзора состоит в перечне правил для пользователей и разработчиков.*

Ключевые слова: *пароль, аутентификация, хеширование, энтропия, Argon2, многофакторная аутентификация, passkeys.*

Введение

Пароли удобны, но уязвимы из-за предсказуемого выбора, повторного использования и небезопасного хранения. Утечка RockYou в 2009 году раскрыла около 32 млн паролей в открытом виде.

Актуальность связана с утечками, обновлением рекомендаций по хешированию и развитием passkeys.

Bonneau и соавторы сравнили схемы веб-аутентификации [1, с. 553-567], а Weir и соавторы – вероятностный подбор [2, с. 391-405]. Цель обзора – сопоставить эти исследования с современными требованиями NIST и OWASP.

Типичные угрозы

Основные угрозы требуют разных мер защиты:

- Полный перебор – проверка комбинаций; увеличение длины случайного пароля повышает стоимость поиска.
- Словарные атаки – проверка популярных паролей и типовых изменений; вероятностные модели повышают эффективность подбора [2, с. 391-405].
- Офлайн-подбор – после кражи хешей варианты проверяются без ограничений сервиса; скорость зависит от алгоритма.
- Credential stuffing – автоматическая проверка пар из утечек на других сайтах из-за повторного использования.
- Фишинг и вредоносное ПО – кража данных на поддельном сайте или кейлоггером; сложность пароля не предотвращает её.

Хранение паролей на стороне сервера

Сервис хранит не пароль, а результат специализированной односторонней функции. Уникальная случайная соль мешает использовать готовые таблицы и выявлять одинаковые пароли. Дополнительный «перец» хранится отдельно от базы.

MD5 и SHA-256 слишком быстры для хранения паролей. Поэтому важны стойкость функции и стоимость каждой проверки (табл. 1).

Таблица 1

Функции для хранения паролей

Функция	Источник	Особенность
bcrypt	Provos, Mazières, 1999 [3, с. 81-91]	настраиваемая «стоимость»; обрабатывает не более 72 байт пароля
PBKDF2	RFC 8018, 2017 [4]	многократное повторение хеширования; широко стандартизирована, но слабее против GPU
scrypt	RFC 7914, 2016 [5]	требует большого объёма памяти, что затрудняет перебор на GPU
Argon2id	RFC 9106, 2021 [6]	победитель конкурса Password Hashing Competition; настраиваются память, время и параллелизм

Сравнение показывает, что Argon2id наиболее гибок: настраиваются память, время и параллелизм. scrypt также затрудняет перебор за счёт памяти. bcrypt совместим со многими системами, но ограничивает длину учитываемого пароля; PBKDF2 широко стандартизирован, однако его вычисления менее затратны для специализированного оборудования. Выбор зависит от требований совместимости и доступных ресурсов; параметры необходимо проверять на реальном сервере. OWASP отдаёт приоритет Argon2id [7].

Современные рекомендации и оценка стойкости

Стойкость случайного пароля оценивают энтропией:

$$H = L \cdot \log_2 N, \quad (1)$$

Для случайного пароля $H = L \cdot \log_2 N$, где L – длина, N – размер алфавита. Восемь случайных символов ASCII из 94 вариантов дают около 52 бит; сопоставимый результат даёт случайная фраза Diceware из четырёх слов.

Таблица 2

Энтропия случайных паролей по формуле (1)

Пароль	Алфавит или словарь	Длина	Энтропия, бит
Случайные строчные буквы	26 символов	8	37,6
Случайные символы ASCII	94 символа	8	52,4
Случайные символы ASCII	94 символа	12	78,7
Фраза Diceware	7776 слов	4 слова	51,7
Фраза Diceware	7776 слов	6 слов	77,5

Формула применима к случайным паролям: человеческий выбор предсказуем. Поэтому важны длина и непредсказуемость; случайная фраза надёжнее короткой комбинации с формально разными символами.

NIST SP 800-63B-4 [8] рекомендует:

- для единственного фактора – не менее 15 символов;
- не навязывать обязательные типы символов;
- не требовать регулярной смены без признаков компрометации;
- проверять новые пароли по спискам распространённых и скомпрометированных;
- разрешать вставку из менеджеров и длину не менее 64 символов.

Оценщики, например zxcvbn, выявляют словарные слова, последовательности, даты и повторы. Поэтому «P@ssw0rd1» оценивается как слабый пароль, несмотря на формальное разнообразие символов [9, с. 157-173]. Такие инструменты дополняют, но не заменяют проверку по спискам утечек.

Альтернативы и дополнения к паролям

Менеджеры создают уникальные пароли и снижают риск credential stuffing; их надёжность зависит от защиты главного пароля и хранилища.

Многофакторная аутентификация (MFA) снижает риск захвата аккаунта при утечке пароля. SMS-коды уязвимы к перехвату и подмене SIM, тогда как аппаратные ключи лучше защищают от фишинга.

Passkeys на основе FIDO2/WebAuthn используют пару ключей [10]. Привязка к домену снижает риск фишинга, а отсутствие общего секрета на сервере ограничивает последствия

утечки. Для внедрения необходимы поддержка платформ и надёжное восстановление доступа.

Методы дополняют друг друга: менеджер предотвращает повторное использование, MFA добавляет фактор, passkeys уменьшают риск фишинга и отказа от пароля. Их внедрение зависит от совместимости сервисов и устройств.

Практические рекомендации

Практические рекомендации:

Пользователям:

- использовать менеджер и уникальный пароль для каждого сервиса, а также, выбирать длинные случайные парольные фразы;
- включать MFA, предпочтительно аппаратные ключи или passkeys;
- менять пароль при утечке или подозрении на компрометацию.

Разработчикам:

- хранить солёные хеши Argon2id (либо корректно настроенных scrypt, bcrypt или PBKDF2);
- проверять пароли по спискам утечек;
- ограничивать попытки и разрешать длинные пароли и вставку из менеджеров;
- не навязывать обязательный состав и регулярную смену;
- предлагать MFA и passkeys.

Заключение

Сравнение позволяет заключить:

1. Перебор требует дорогого хеширования, повторное использование – уникальных паролей, а фишинг – устойчивых к нему методов входа;
2. Argon2id и scrypt затрудняют перебор, bcrypt и PBKDF2 сохраняют актуальность при корректной настройке;
3. Длина, непредсказуемость и проверка по спискам утечек важнее формальных правил и регулярной смены паролей;
4. Менеджеры паролей, MFA и passkeys обеспечивают уникальность, дополнительную защиту и устойчивость к фишингу.

Литература

1. Bonneau J., Herley C., van Oorschot P.C., Stajano F. The Quest to Replace Passwords: A Framework for Comparative Evaluation of Web Authentication Schemes // 2012 IEEE Symposium on Security and Privacy. 2012. P. 553-567.
2. Weir M., Aggarwal S., de Medeiros B., Glodek B. Password Cracking Using Probabilistic Context-Free Grammars // 2009 IEEE Symposium on Security and Privacy. 2009. P. 391-405.
3. Provos N., Mazières D. A Future-Adaptable Password Scheme // Proceedings of the USENIX Annual Technical Conference, FREENIX Track. 1999. P. 81-91.
4. Moriarty K., Kaliski B., Rusch A. PKCS #5: Password-Based Cryptography Specification Version 2.1: RFC 8018. IETF, 2017.
5. Percival C., Josefsson S. The scrypt Password-Based Key Derivation Function: RFC 7914. IETF, 2016.
6. Biryukov A., Dinu D., Khovratovich D., Josefsson S. Argon2 Memory-Hard Function for Password Hashing and Proof-of-Work Applications: RFC 9106. IETF, 2021.
7. OWASP Password Storage Cheat Sheet. URL: https://cheatsheetseries.owasp.org/cheatsheets/Password_Storage_Cheat_Sheet.html (дата обращения: 14.10.2026).
8. NIST Special Publication 800-63B-4. Digital Identity Guidelines: Authentication and Authenticator Management. Gaithersburg: NIST, 2025.
9. Wheeler D. L. zxcvbn: Low-Budget Password Strength Estimation // 25th USENIX Security Symposium. 2016. P. 157-173.
10. Web Authentication: An API for accessing Public Key Credentials, Level 2: W3C Recommendation. W3C, 2021.

ARTEMYEV Egor Dmitrievich
Student, Volga Region State University of Telecommunications and Informatics, Russia, Samara

SEVASTYANOVA Ekaterina Sergeevna
Senior Lecturer at the Department of Computer Science and Robotic Systems,
Volga Region State University of Telecommunications and Informatics, Russia, Samara

MODERN APPROACHES TO PASSWORD SECURITY

Abstract*. The purpose of the work is to systematize modern approaches to password protection. The research method was a comparative analysis of scientific publications, IETF standards, NIST and OWASP recommendations. Typical attacks, ways to securely store passwords on the server, current rules for their selection, and alternatives to password authentication are considered. It is shown that the security stability is determined by the length and unpredictability of the password, and the function that it is hashed with, rather than a mandatory set of characters. The practical significance of the review is the list of rules for users and developers.*

Keywords: *password, authentication, hashing, entropy, Argon2, multifactor authentication, passkeys.*

КИШКИН Кирилл Александрович
студент, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики,
Россия, г. Самара

СЕВАСТЬЯНОВА Екатерина Сергеевна
старший преподаватель кафедры информатики и робототехнических систем,
Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики,
Россия, г. Самара

МАРИНА Мария Александровна
старший преподаватель кафедры информатики и робототехнических систем,
Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики,
Россия, г. Самара

НОРМАЛИЗАЦИЯ БАЗЫ ДАННЫХ НА ПРИМЕРЕ УЧЁТА ЗАКАЗОВ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА

Аннотация. *Рассматривается нормализация базы данных учёта заказов интернет-магазина. На учебном наборе данных выполнены анализ функциональных зависимостей и разделение исходной таблицы на четыре связанные таблицы. Проверка в SQLite подтвердила восстановление исходных записей и сокращение числа изменяемых строк при обновлении электронной почты покупателя с трёх до одной. Полученная схема устраняет рассмотренные аномалии изменения данных и сохраняет цену товара на момент заказа.*

Ключевые слова: *реляционная база данных, нормализация, третья нормальная форма, функциональная зависимость, целостность данных, интернет-магазин.*

Введение

Размещение сведений о заказе, покупателе и товаре в одной таблице упрощает первоначальный ввод, но приводит к повторению контактов и названий товаров. Изменение одной копии без изменения остальных создаёт противоречия. Нормализация позволяет уменьшить подобную избыточность [1].

Цель работы – показать, как преобразование таблицы заказов в третью нормальную форму влияет на добавление, изменение и удаление данных. Практический результат – схема из четырёх таблиц и проверка её логической корректности на учебном наборе.

Объекты и методы исследования

Рассматривается модель с двумя покупателями, тремя товарами, тремя заказами и пятью позициями. Данные вымышлены. Заказ принадлежит одному покупателю; покупатель может оформить несколько заказов. Один товар встречается в заказе однократно, повторное добавление увеличивает количество. Цена фиксируется для позиции и может отличаться между заказами.

Исходная таблица содержит номер заказа, код покупателя, его электронную почту, код и название товара, количество и цену продажи. Её составной первичный ключ – пара «номер заказа, код товара». Фрагмент данных приведён в таблице 1. Коду 10 соответствует клавиатура, коду 20 – мышь, коду 30 – монитор. Для сокращения ширины таблицы названия и цены описаны в тексте.

Таблица 1

Фрагмент исходной таблицы заказов

Заказ	Покупатель	Электронная почта	Товар	Количество
101	1	c1@example.test	10	1
101	1	c1@example.test	20	2
102	1	c1@example.test	10	1
103	2	c2@example.test	20	1
103	2	c2@example.test	30	1

Применены анализ функциональных зависимостей и проверка операций в SQLite 3.53.1. Функциональная зависимость означает однозначное определение одного атрибута другим: например, код покупателя определяет его текущую почту. Разделение выполнено по правилам первых трёх нормальных форм [1]. Проверялись восстановление записей и операции изменения данных.

Результаты и их обсуждение

Исходная таблица уже соответствует первой нормальной форме: каждая ячейка содержит одно значение, а строка описывает одну позицию заказа. Вместе с тем электронная почта первого покупателя повторяется три раза. Если изменить её только в строке заказа 102, база будет хранить два разных контакта одного покупателя. Это аномалия обновления. Добавить новый товар без заказа в выбранную структуру также нельзя без фиктивного номера заказа. Удаление всех строк заказа 103 уничтожит единственное упоминание второго покупателя и товара 30.

Для перехода ко второй нормальной форме выделяются атрибуты, зависящие лишь от части составного ключа [1]. Код покупателя зависит от номера заказа, а название товара – от кода товара. Эти сведения переносятся в таблицы заказов и товаров. В таблице позиций остаются номер заказа, код товара, количество и цена продажи. Количество и цена определяются всей парой ключевых полей при принятых условиях модели.

На следующем шаге устраняется транзитивная зависимость: номер заказа определяет покупателя, а покупатель – текущую электронную почту. Контакт переносится в отдельную таблицу покупателей. При заданных функциональных зависимостях полученные отношения находятся в третьей нормальной форме [1]. Их состав приведён в таблице 2.

Таблица 2

Структура базы после нормализации

Таблица	Первичный ключ	Остальные поля
Покупатели	Код покупателя	Электронная почта
Товары	Код товара	Название товара
Заказы	Номер заказа	Код покупателя
Позиции заказа	Номер заказа и код товара	Количество, цена продажи

Внешние ключи обеспечивают соответствие связанных записей, а ограничения NOT NULL и CHECK задают допустимость значений полей [2, с. 227-231]. В модели заказ связан с покупателем, позиция – с заказом и товаром. Обязательные поля не допускают пустых значений, количество положительно, цена неотрицательна. В проверочном соединении SQLite контроль внешних ключей включён командой PRAGMA foreign_keys = ON.

После заполнения четырёх таблиц соединение по ключам восстановило все пять исходных строк с теми же значениями. Замена электронной почты покупателя 1 затронула три строки в исходной таблице и одну строку в таблице покупателей. Это число изменяемых записей, а не число SQL-команд: в обоих случаях достаточно одной команды UPDATE. Новый товар 40 удалось добавить без создания заказа. После удаления позиций заказа 103 и самого заказа покупатель 2 и товар 30 сохранились в своих таблицах. Попытка добавить позицию со ссылкой на несуществующий товар 999 была отклонена.

Цена продажи хранится в позиции заказа сознательно. В заказе 101 клавиатура стоит 2000 руб., а в заказе 102 – 1900 руб.; это разные факты продажи одного товара. Для заказа 101 две мыши по 800 руб. вместе с клавиатурой дают 3600 руб. В заказе 103 мышь стоит 850 руб., монитор – 15000 руб. Стоимость заказа 102 составляет 1900 руб., заказа 103 – 15850 руб. Суммы получены как сумма произведений

количества на цену позиции. Перенос единственной цены в справочник товаров исказил бы историю продаж при изменении стоимости.

Электронная почта в модели описывает текущий контакт. Для сохранения адреса доставки или названия товара на дату покупки исторические сведения следует моделировать отдельно. Объём хранения и время запросов не измерялись: полученные результаты характеризуют корректность данных и не доказывают ускорение работы базы.

Заключение

Разделение единой таблицы на четыре связанные таблицы сохранило исходные данные и устранило рассмотренные аномалии. Контакт обновляется в одной записи, товар добавляется независимо от заказа, удаление заказа сохраняет справочники. Цена в позиции обеспечивает корректный расчёт ранее оформленных заказов. Пример пригоден для изучения проектирования реляционных баз данных.

Литература

1. Кузнецов С.Д. Проектирование реляционных баз данных с использованием нормализации // Основы современных баз данных. Разд. 6.1. URL: https://citforum.ru/database/osbd/glava_23.shtml (дата обращения: 11.10.2026).

2. Сибилёв В.Д. Базы данных. Часть 1. Основы технологии баз данных: учебное пособие. Томск: ФДО, ТУСУР, 2023. 260 с. URL: https://asu.tusur.ru/learning/090303/d39/090303-d39-lect.pdf (дата обращения: 11.10.2026).

KISHKIN Kirill Aleksandrovich
Student, Volga Region State University of Telecommunications and Informatics, Russia, Samara

SEVASTYANOVA Ekaterina Sergeevna
Senior Lecturer at the Department of Computer Science and Robotic Systems,
Volga Region State University of Telecommunications and Informatics, Russia, Samara

MARINA Mariya Aleksandrovna
Senior Lecturer at the Department of Computer Science and Robotic Systems,
Volga Region State University of Telecommunications and Informatics, Russia, Samara

DATABASE NORMALIZATION USING ONLINE STORE ORDER MANAGEMENT AS AN EXAMPLE

Abstract. *This paper examines the normalization of an online store order database. Functional dependencies are analysed and a sample table is decomposed into four related tables. A check in SQLite confirms exact reconstruction of the original records and reduces the number of rows affected by a customer email update from three to one. The resulting schema eliminates the examined data modification anomalies while preserving the price charged at the time of an order.*

Keywords: *relational database, normalization, third normal form, functional dependency, data integrity, online store.*

ЛУНЕВ Дмитрий Михайлович
ведущий backend-разработчик, технический руководитель Python-разработки,
ООО «РБА-менеджмент» (Compel), Армения, г. Ереван

QUALITY GATES В CI/CD КАК ИНСТРУМЕНТ ИНЖЕНЕРНОГО УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ PYTHON-КОДА В МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЕ

Аннотация. *Цель исследования – обосновать состав и порядок внедрения обязательных блокирующих проверок качества Python-кода (quality gates) в конвейер непрерывной интеграции и непрерывной поставки (CI/CD) микросервисной системы. Работа построена на обобщении практики технического руководства backend-разработкой в компании Compel, анализе конфигураций конвейера и процесса рецензирования кода, а также на сопоставлении этого опыта с документацией инструментов и публикациями по статическому анализу. Описан конвейер из пяти проверок (mypy, ruff, vulture, bandit и автотесты pytest с контролем покрытия), нарушение любой из которых блокирует слияние и развертывание, и предложен пятиэтапный порядок их введения на существующую кодовую базу без остановки поставки изменений. Результаты применимы при организации инженерного контроля качества в командах с большим объемом унаследованного кода; определены также границы применимости подхода.*

Ключевые слова: *quality gates, CI/CD-конвейер, статический анализ, покрытие тестами, Python, микросервисная архитектура, технический долг.*

Введение

Python прочно занял место одного из основных языков серверной разработки, в том числе для сервисов на асинхронных веб-фреймворках, таких как FastAPI. Вокруг языка сложился и развитый набор средств контроля качества кода. Подсказки типов, стандартизированные в PEP 484, проверяет статический анализатор mypy [11]; нарушения стиля и типовые логические ошибки находит линтер ruff [12]; неиспользуемый код выявляет vulture [14]; распространенные небезопасные конструкции обнаруживает bandit [5]. Поведение кода контролируют автотесты на pytest с измерением покрытия.

Однако наличие инструментов еще не означает, что они влияют на качество. Во многих командах проверки запускаются в рекомендательном режиме, и качество кода определяется дисциплиной разработчика и внимательностью ревьюера. По результатам интервью, проведенных Б. Джонсоном и соавторами, главными препятствиями к использованию статического анализа служат ложные срабатывания и неудобный способ подачи предупреждений [9, с. 672]. К. Садовски и соавторы, обобщив опыт Google, показали, что разработчики игнорируют предупреждения вне основного рабочего процесса, а проверки с низкой долей ложных срабатываний, встроенные в сборку и рецензирование кода, действительно меняют их поведение [13].

Польза отдельных проверок подтверждается и количественно. Ф. Хан и соавторы изучили историю исправленных дефектов в 210 открытых Python-проектах и установили, что 15% из них могли быть обнаружены проверкой типов mypy еще до выпуска. Среди основных причин таких ошибок авторы называют переопределение ссылок, динамическую инициализацию атрибутов и неверную обработку значения None [10, с. 3145].

В микросервисной архитектуре проблема обостряется: код распределен по десяткам репозиториев, и требования к качеству со временем расходятся. Отложенные исправления накапливаются в виде технического долга, по которому, по выражению У. Каннингема, продолжают начисляться «проценты» в виде лишних затрат на работу с неудачным кодом [6]. Д. Хамбл и Д. Фарли предложили решать такие задачи на уровне процесса: в конвейере развертывания каждое изменение проходит автоматические стадии проверки, и неудача на любой из них останавливает его продвижение [4]. Н. Форсгрен, Д. Хамбл и Д. Ким относят непрерывную интеграцию и автоматизацию тестирования к практикам, связанным с более

высокими показателями поставки программного обеспечения [7].

Цель статьи – обосновать состав CI/CD-конвейера с блокирующими проверками качества Python-кода, предложить порядок их введения на существующую кодовую базу и определить, где такой подход перестает себя оправдывать. Понятийной основой служит модель качества ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015, в которой надежность, защищенность и сопровождаемость выделены как самостоятельные характеристики качества программного продукта [2].

Объекты и методы исследования

Объектом исследования выступает процесс контроля качества кода в backend-разработке B2B-платформы компании Compel (ООО «РБА-менеджмент»), обслуживающей поиск и заказ электронных компонентов. Материал собран с августа 2024 по апрель 2026 года, когда автор работал в компании ведущим backend-разработчиком и техническим руководителем Python-разработки. Платформа включает несколько десятков взаимосвязанных микросервисов на Python и FastAPI, которые ежедневно обрабатывают тысячи запросов на поиск и заказ. Под руководством автора работали шесть backend-разработчиков; решения по сервисам автор принимал в составе архитектурного комитета.

Использованы включенное наблюдение, анализ конфигураций конвейера и практики рецензирования кода, сравнение полученного опыта с документацией инструментов и опубликованными исследованиями. Систематический учет дефектов в рассматриваемый период не велся, поэтому влияние проверок на дефектность описано качественно. Количественно зафиксирован один показатель – тестовое покрытие микросервисов. Покрытие измерялось инструментом pytest-cov (coverage.py) в CI-конвейере по строкам кода и рассчитывалось как доля исполненных тестами строк от общего числа строк всех микросервисов проекта, без учета миграций и автоматически сгенерированного кода. Начальное значение зафиксировано в августе 2024 года, конечное – в апреле 2026 года.

Результаты и их обсуждение

Рекомендательный и блокирующий режимы проверок

Одни и те же инструменты могут работать в двух режимах. В конфигурации разница между ними почти незаметна, но она меняет распределение ответственности за качество кода. В рекомендательном режиме решение по каждому предупреждению остается за человеком и при высокой нагрузке нередко принимается в пользу скорости. Quality gate не пропускает изменение дальше по конвейеру, пока нарушение не устранено, а требования записаны в конфигурации сервиса и применяются автоматически, независимо от автора изменения и ревьюера (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение рекомендательного и блокирующего режимов проверок

Критерий	Рекомендательный режим	Блокирующий режим (quality gate)
Результат проверки	Отчет с предупреждениями	Бинарный: проверка пройдена или не пройдена
Последствие нарушения	Решение принимает разработчик или ревьюер	Слияние и развертывание невозможны
От чего зависит качество	От дисциплины и внимательности конкретных людей	От правил, заданных в конфигурации
Где зафиксированы требования	В договоренностях команды и документации	В конфигурации, хранящейся в репозитории сервиса
Предмет рецензирования кода	Оформление, типовые ошибки, архитектура, логика	Архитектура, бизнес-логика, качество тестов
Исключения из правил	Неявные, без учета	Явные, с указанием правила и причины

Состав конвейера и назначение проверок

Технически блокировка реализуется штатными средствами GitLab CI/CD. Успешное завершение конвейера становится обязательным условием принятия запроса на слияние (merge request), а стадия развертывания запускается только после успешных стадий проверки. Схема конвейера показана ниже (рис. 1).

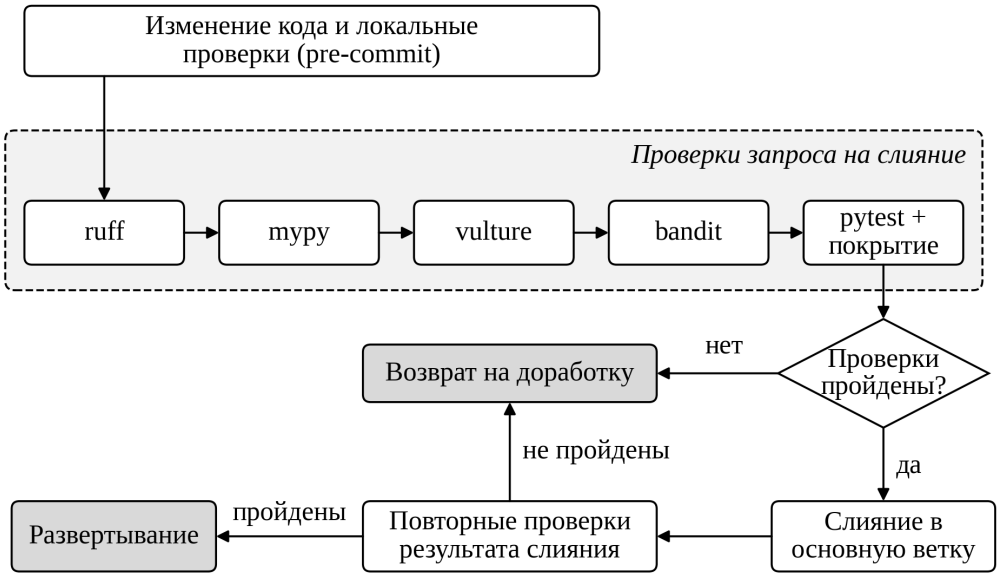


Рис. 1. Схема CI/CD-конвейера с блокирующими проверками качества

Проверки выполняются дважды. Первый прогон относится к запросу на слияние и не позволяет принять в основную ветку код с нарушениями. Второй выполняется на результате слияния перед развертыванием, поскольку несколько изменений, каждое из которых по отдельности прошло проверки, после объединения могут вступить в конфликт. Внутри прогона быстрые проверки идут первыми, автотесты – последними. Состав проверок, их связь с характеристиками качества по ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015 и условия блокировки приведены в таблице (табл. 2).

Таблица 2

Состав конвейера и условия блокировки

Инструмент	Что выявляет	Характеристика качества	Условие блокировки
ruff	Нарушения стиля, неиспользуемые импорты и переменные, типовые логические ошибки	Сопровождаемость	Любое нарушение включенного набора правил
mypy	Несоответствие типов, необработанные значения None, рассогласование кода с моделями данных самого сервиса	Надежность, сопровождаемость	Любая ошибка mypy при настройках, заданных для данного модуля
vulture	Неиспользуемые функции, классы, атрибуты, недостижимый код	Сопровождаемость	Находка с уверенностью не ниже порога, не внесенная в белый список
bandit	Вызов командной оболочки (shell=True) с динамически формируемой командой, небезопасную десериализацию, отключенную проверку TLS-сертификатов	Защищенность	Находка уровня medium или high, отсутствующая в базовой линии
pytest с отчетом о покрытии	Регрессионные ошибки, снижение доли кода, исполняемого тестами	Надежность, сопровождаемость	Падение хотя бы одного теста или покрытие ниже порога

Линтер ruff стоит в конвейере первым. Он проверяет крупный сервис за секунды и объединяет в одном инструменте правила, которые раньше приходилось настраивать в нескольких утилитах [12]. Конфигурация линтера хранится в репозитории, поэтому ее

можно поддерживать единой для всех сервисов и снять с рецензирования споры об оформлении. Набор правил приходится подбирать осознанно. В эксперименте Д. М. Гиматдинова и соавторов линтеры общего назначения Pylint и Flake8 не дали ложных срабатываний, но обнаружили лишь около 22% нарушений из тестового набора, составленного под корпоративный стандарт кодирования [1, с. 48].

Для сервисов на FastAPI проверка типов особенно полезна. FastAPI и Pydantic строятся на подсказках типов, поэтому mypy (с плагином Pydantic) проверяет, что обработчики, бизнес-логика и клиенты сервиса согласованы с его моделями запросов, ответов и сообщений. Совместимость контрактов между разными сервисами mypy не гарантирует: он анализирует код одного репозитория, а схемы другого сервиса видит, только если они вынесены в общий пакет, и даже в этом случае проверяет код лишь относительно установленной в сервисе версии этого пакета. HTTP- и Kafka-контракты между сервисами проверяются отдельными средствами, например контрактными тестами или реестром схем.

Vulture находит код, оставшийся после удаления эндпоинтов, потребителей сообщений и интеграций. Неявного использования кода инструмент не видит, поэтому обработчики маршрутов FastAPI или поля моделей Pydantic могут ошибочно попадать в число неиспользуемых; для таких случаев предусмотрены порог уверенности, белый список и исключение функций с заданными декораторами [14].

Анализатор bandit проверяет синтаксическое дерево кода на известные небезопасные конструкции и присваивает каждой находке уровень серьезности [5]. Полноценного анализа защищенности он не заменяет. В конвейере блокируются находки уровня medium и high: вызов командной оболочки (shell=True) с динамически формируемой командой, небезопасная десериализация, отключенная проверка TLS-сертификатов. Секреты в коде bandit выявляет лишь по отдельным признакам, а соответствующие проверки паролей (B105–B107) имеют уровень low и при таком пороге конвейер не блокируют. Отдельная проверка на наличие секретов в конвейере не применялась.

Автотесты завершают конвейер. Блокирующими условиями служат падение любого теста и снижение покрытия ниже заданного порога. Порог покрытия – условие необходимое, но не достаточное. Л. Иноземцева и Р. Холмс показали, что при учете размера тестового набора связь между покрытием и способностью тестов находить ошибки оказывается от слабой до умеренной [8, с. 435]. Поэтому порог задает минимальный объем тестирования, а качество самих тестов по-прежнему оценивает ревьюер.

Порядок введения блокирующих правил на существующую кодовую базу

Основная трудность внедрения связана с уже написанным кодом. Если включить все проверки в полном объеме одновременно, унаследованные модули дадут сотни нарушений, конвейер будет завершаться ошибкой при любом изменении, и команде придется выбирать между остановкой поставки до полного погашения долга и отключением проверок. Ни один из вариантов не подходит. М. Физерс, описывая работу с унаследованным кодом, исходит из того, что изменения в нем нужно вносить небольшими шагами, под защитой проверок, фиксирующих уже работающее поведение [3]. Для quality gates из этого следует принцип храповика: число унаследованных нарушений может только уменьшаться, а любое ослабление правил (новое исключение, отключение правила) возможно только через явную процедуру согласования. Обобщение практики позволяет выделить пять этапов такого перехода (рис. 2).

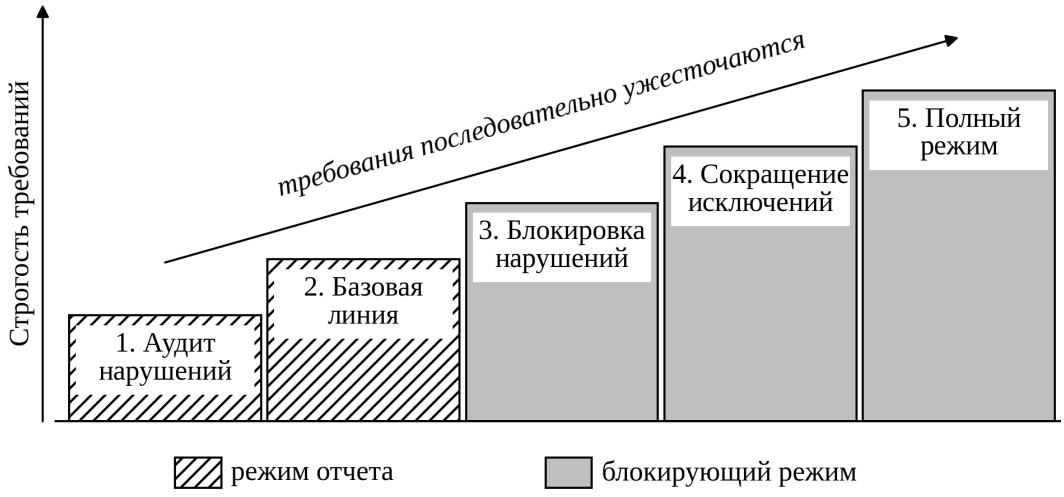


Рис. 2. Этапы введения блокирующих проверок на существующую кодовую базу

На этапе аудита инструменты запускаются в режиме отчета, чтобы оценить число нарушений и выбрать набор правил. Затем существующие нарушения фиксируются как базовая линия, а порог покрытия выставляется на фактическом уровне. С третьего этапа любое новое нарушение правил, действующих для данного модуля, блокирует конвейер. Список унаследованных исключений, зафиксированных в базовой линии, может только сокращаться: они убираются по мере работы с затронутыми модулями, а порог покрытия поднимается до каждого достигнутого значения. На пятом этапе унаследованных исключений не остается, и все модули проверяются по полному набору правил с учетом согласованных точечных исключений. Новое исключение допускается на любом этапе, но только по единой процедуре: с указанием кода правила, причиной и согласованием с техническим руководителем. Для такого перехода достаточно штатных средств самих инструментов (табл. 3).

Таблица 3

Штатные средства инструментов для поэтапного введения проверок

Инструмент	Штатное средство	Назначение при поэтапном введении
bandit	Базовая линия: сохраненный отчет, с которым сравнивается новый результат	В отчет попадают только новые находки
vulture	Белый список, порог уверенности, исключение функций с заданными декораторами	Отсекаются ложные срабатывания на неявно используемом коде
ruff	Автоматическая расстановка комментариев-исключений, исключение конкретных правил для отдельных файлов	Существующие нарушения фиксируются без немедленного исправления
mypy	Раздельные настройки проверок для отдельных модулей	Полный набор проверок для новых модулей, ослабленный для унаследованных
pytest с отчетом о покрытии	Минимальный порог покрытия	Покрытие не может опуститься ниже порога, порог повышается поэтапно

У такого перехода есть ограничение. Послабления задаются для модуля или файла целиком, поэтому новый код, добавленный в унаследованный модуль, проверяется по его ослабленным правилам. Закрыть этот разрыв можно двумя способами: переводить модуль на полный набор проверок при первой существенной доработке или контролировать замечания и покрытие только для измененных строк. В рассматриваемой практике модуль переводился на полный набор проверок при существенной доработке. Подавления без указания кода правила и полное отключение проверок для файла не допускаются, иначе список исключений превращается в канал обхода проверок.

Блокирующие проверки меняют привычный порядок работы, и команда нередко воспринимает их как замедление. Снизить сопротивление помогают две меры. Правила обсуждаются командой, а их конфигурация хранится в репозитории и меняется через то же рецензирование, что и код. Разработчик запускает те же проверки локально, например через pre-commit, и узнает о нарушении до отправки изменений.

У блокирующих проверок есть и управленческий эффект: замечание автоматической проверки не воспринимается как личная претензия ревьюера, а сам ревьюер может сосредоточиться на архитектуре, бизнес-логике и качестве тестов.

С августа 2024 по апрель 2026 года покрытие тестами микросервисов проекта выросло с 27 до 95% (рис. 3); порядок расчета показателя приведен в разделе «Объекты и методы исследования».

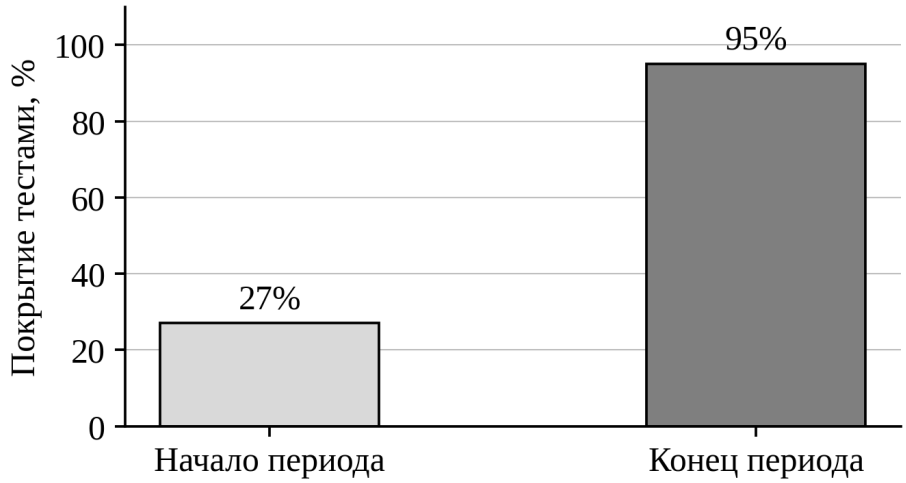


Рис. 3. Покрытие тестами микросервисов проекта в августе 2024 года и апреле 2026 года

Рост покрытия и внедрение quality gates шли параллельно; причинно-следственная связь между ними в работе не устанавливается. По наблюдениям автора, в период действия обязательных проверок дефектов стало меньше, а релизы стали стабильнее; систематических замеров этих показателей не проводилось.

Границы применимости блокирующих проверок

Блокирующие проверки полезны не везде, и избыточная жесткость способна снижать эффективность разработки. Основные ситуации такого рода и меры, позволяющие сохранить пользу проверок, сведены в таблицу (табл. 4).

Таблица 4

Ситуации, в которых блокирующие проверки снижают эффективность разработки

Ситуация	Риск	Компенсирующая мера
Прототипы и исследовательский код	Строгие правила замедляют проверку гипотез, которые могут быть отброшены	Облегченный набор проверок для экспериментальных веток и полный при переносе кода в продукт
Срочное исправление инцидента	Блокировка задерживает выпуск исправления	Задокументированная процедура обхода с последующим приведением кода к правилам
Высокая доля ложных срабатываний	Механическое подавление предупреждений и потеря доверия к проверкам	Отключение правил с частыми ложными срабатываниями, пересмотр порогов уверенности
Покрытие как самоцель	Тесты без содержательных проверок, написанные ради показателя	Рецензирование тестов, выборочное мутационное тестирование критичных модулей
Длительный конвейер	Разработчики укрупняют изменения, обратная связь запаздывает	Параллельные стадии, кеширование зависимостей, порядок от быстрых проверок к медленным
Небольшие утилиты и разовые скрипты	Затраты на настройку превышают пользу	Минимальный набор проверок: линтер и тесты

Высокое покрытие само по себе не гарантирует способности тестов находить ошибки [8, с. 435], а обязательный порог создает соблазн писать тесты ради показателя. Важна и длительность конвейера: ценность непрерывной интеграции определяется скоростью обратной связи [4], и если проверки заметно увеличивают ожидание, разработчики начинают накапливать изменения. Наконец, статический анализ не выявляет ошибок бизнес-логики и архитектурных просчетов, поэтому quality gates не заменяют ни рецензирования кода, ни проектирования.

Заключение

Перевод проверок качества из рекомендательного режима в режим блокирующих правил CI/CD-конвейера меняет распределение ответственности за качество кода: соблюдение

базовых требований обеспечивается автоматическим контуром, общим для всех сервисов системы. Для микросервисной Python-разработки на FastAPI оправдан набор из пяти проверок (ruff, mypy, vulture, bandit и автотесты с контролем покрытия), каждая из которых блокирует слияние и развертывание.

Вводить такие правила на существующую кодовую базу целесообразно поэтапно, по принципу храповика: от аудита нарушений и фиксации базовой линии к блокировке новых нарушений и постепенному сокращению унаследованных исключений. Этот порядок позволяет не останавливать поставку при большом объеме унаследованного кода.

Блокирующие проверки оправданы для долгоживущих продуктовых сервисов, но требуют облегченного режима для прототипов, процедуры обхода для срочных исправлений и контроля доли ложных срабатываний и длительности конвейера. Дальнейшее развитие работы связано с систематическим сбором метрик дефектности до и после внедрения quality gates.

Литература

1. Гиматдинов Д.М., Герасимов А.Ю., Привалов П.А., Буткевич В.Н., Чернова Н.А., Горелова А.А. Автоматизированная система тестирования инструментов статического анализа кода // Труды Института системного программирования РАН. 2021. Т. 33, вып. 3. С. 41-50. DOI: 10.15514/ISPRAS-2021-33(3)-3.

2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015. Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов. М.: Стандартинформ, 2015.

3. Физерс М. Эффективная работа с унаследованным кодом / пер. с англ. М.: Вильямс, 2009. 400 с.

4. Хамбл Д., Фарли Д. Непрерывное развертывание ПО: автоматизация процессов сборки, тестирования и внедрения новых версий программ / пер. с англ. М.: Вильямс, 2011. 428 с.

5. Bandit Documentation [Электронный ресурс]. URL: https://bandit.readthedocs.io/ (дата обращения: 28.09.2026).

6. Cunningham W. The WyCash Portfolio Management System // OOPS Messenger. 1993. Vol. 4, No. 2. P. 29-30.

7. Forsgren N., Humble J., Kim G. Accelerate: The Science of Lean Software and DevOps: Building and Scaling High Performing Technology Organizations. Portland: IT Revolution Press, 2018. 288 p.

8. Inozemtseva L., Holmes R. Coverage Is Not Strongly Correlated with Test Suite Effectiveness // Proceedings of the 36th International Conference on Software Engineering. New York: ACM, 2014. P. 435-445.

9. Johnson B., Song Y., Murphy-Hill E., Bowdidge R. Why Don’t Software Developers Use Static Analysis Tools to Find Bugs? // Proceedings of the 35th International Conference on Software Engineering. San Francisco: IEEE, 2013. P. 672-681.

10. Khan F., Chen B., Varro D., McIntosh S. An Empirical Study of Type-Related Defects in Python Projects // IEEE Transactions on Software Engineering. 2022. Vol. 48, No. 8. P. 3145-3158. DOI: 10.1109/TSE.2021.3082068.

11. Mypy Documentation [Электронный ресурс]. URL: https://mypy.readthedocs.io/ (дата обращения: 28.09.2026).

12. Ruff Documentation [Электронный ресурс]. URL: https://docs.astral.sh/ruff/ (дата обращения: 28.09.2026).

13. Sadowski C., Aftandilian E., Eagle A., Miller-Cushon L., Jaspan C. Lessons from Building Static Analysis Tools at Google // Communications of the ACM. 2018. Vol. 61, No. 4. P. 58-66.

14. Vulture: Find Dead Python Code [Электронный ресурс]. URL: https://github.com/jendrikseipp/vulture (дата обращения: 28.09.2026).

LUNEV Dmitrii Mikhailovich
Lead Backend Developer, Technical head of Python Development,
RBA-Management LLC (Compel), Armenia, Yerevan

QUALITY GATES IN CI/CD AS A TOOL FOR ENGINEERING MANAGEMENT OF PYTHON CODE QUALITY IN A MICROSERVICE ARCHITECTURE

Abstract. *The aim of the study is to substantiate the composition and the introduction procedure of mandatory blocking Python code quality checks (quality gates) in the continuous integration and continuous delivery (CI/CD) pipeline of a microservice system. The work generalizes the practice of technical leadership of backend development at Compel, analyzes the pipeline configuration and the code review process, and compares this experience with tool documentation and publications on static analysis. A pipeline of five checks (mypy, ruff, vulture, bandit and pytest automated tests with coverage control) is described, in which a violation of any check blocks both merging and deployment, and a five-stage procedure for introducing these checks into an existing codebase without stopping delivery is proposed. The results are applicable to organizing engineering quality control in teams with a large volume of legacy code, and the article also defines the limits of applicability of the approach.*

Keywords: *quality gates, CI/CD pipeline, static analysis, test coverage, Python, microservice architecture, technical debt.*

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

ВОРОБЬЁВ Александр Викторович
курсант, Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации, Россия, г. Пермь

ЕФИМОВ Виталий Сергеевич
доцент кафедры тактики и служебно-боевого применения войск национальной гвардии, Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации, Россия, г. Пермь

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ПАРКЕ ВОИНСКОЙ ЧАСТИ

Аннотация. *В статье рассматриваются организационные и технические мероприятия по обеспечению противопожарной безопасности в парке воинской части. Анализируются нормативно-правовые основы, особенности парка как объекта повышенной пожарной опасности, обязанности должностных лиц и личного состава, а также действия при возникновении пожара.*

Ключевые слова: *пожарная безопасность, парк воинской части, противопожарная защита, нештатная пожарная команда, средства пожаротушения.*

Парк воинской части является специально оборудованной территорией, предназначенной для хранения, обслуживания и ремонта вооружения и военной техники. Он представляет собой объект повышенной пожарной опасности вследствие концентрации значительного количества техники, горюче-смазочных материалов, аккумуляторных батарей, а также проведения технологических операций, связанных с применением легковоспламеняющихся жидкостей и огневых работ. Нарушение требований пожарной безопасности может привести к уничтожению дорогостоящей техники, травмированию или гибели личного состава и снижению боеготовности подразделения.

Организация пожарной безопасности в Вооружённых Силах Российской Федерации регламентируется Федеральным законом от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». В Вооружённых Силах эти требования конкретизированы в Уставе внутренней службы Вооружённых Сил Российской Федерации (статьи 327–331). Согласно Уставу, пожарная безопасность представляет собой комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на предотвращение воздействия опасных факторов пожара на личный состав, вооружение и военную технику. Основой организации является план противопожарной охраны воинской части, утверждаемый командиром части.

Дополнительно вопросы противопожарной защиты парков регулируются Приказом Министра обороны Российской Федерации от 3 июня 2014 г. № 333 «Об утверждении Руководства по войсковому (корабельному) хозяйству в Вооружённых Силах Российской Федерации», а также Руководством по единым типовым требованиям к паркам воинских частей. За организацию и состояние пожарной безопасности в воинской части несёт ответственность заместитель командира по тылу. Он организует изучение личным составом требований пожарной безопасности, обучение действиям при тушении пожаров и контроль за выполнением противопожарных мероприятий.

Постоянный парк включает зоны хранения техники, пункты технического обслуживания и ремонта, заправочные пункты, склады горюче-

смазочных материалов и аккумуляторные. Основными факторами пожарной опасности являются наличие топлива и масел, высокая плотность размещения техники, проведение сварочных и огневых работ, а также эксплуатация электрооборудования. Наиболее пожароопасными объектами являются заправочные пункты, склады ГСМ и аккумуляторные. Помещения парка подразделяются на категории по взрывопожарной и пожарной опасности в зависимости от характера технологических процессов.

В воинской части, где штатом не предусмотрена пожарная команда, создаётся нештатная пожарная команда численностью от 5 до 15 человек, как правило, из состава ремонтного подразделения. На период проведения работ в парке назначается пожарный патруль. Дежурный по парку контролирует соблюдение правил пожарной безопасности, проверяет наличие и исправность средств пожаротушения и организует тушение пожара до прибытия пожарной команды. Ежедневно перед закрытием парка проводится противопожарная проверка: все помещения обесточиваются, ворота и двери опечатываются. Территория парка постоянно очищается от мусора и сухой травы.

Строго запрещается разводить открытый огонь ближе 40 метров от строений и техники, курить в парке, хранилищах и ангарах, а также хранить в парке автомобили с боеприпасами (кроме тягачей) и автоцистерны с залитыми ёмкостями. Ответственность за противопожарное состояние конкретных объектов парка возлагается приказом командира части на определённых должностных лиц.

Парк оборудуется первичными средствами пожаротушения, пожарными щитами, пожарным водопроводом или пожарными водоёмами. Радиус обслуживания водоёма составляет до 200 м при использовании автонасосов и до 150 м при мотопомпах. Здания оснащаются внутренним противопожарным водопроводом. Между сооружениями соблюдаются противопожарные разрывы. Парк оборудуется молниезащитой и защитой от статического электричества. На видных местах размещаются стенды «Пожарный расчёт» и схемы эвакуации.

Личный состав, работающий в парке, обязан знать требования пожарной безопасности, места расположения средств пожаротушения и порядок действий при пожаре. Перед началом работ проводится инструктаж. При обнаружении пожара военнослужащий немедленно докладывает дежурному по парку или по части и принимает меры к тушению первичными средствами. Дежурный по части вызывает пожарную команду и докладывает командиру. Руководство тушением до прибытия профессиональной команды осуществляет командир части. В плане противопожарной охраны определяются сигналы пожарной тревоги и порядок оповещения личного состава.

Организация противопожарной безопасности в парке воинской части представляет собой комплекс организационных, технических и воспитательных мероприятий. Её эффективность определяется чётким распределением обязанностей, наличием исправных средств пожаротушения, регулярным обучением личного состава и постоянным контролем. Строгое выполнение требований уставов и специальных инструкций позволяет минимизировать риск возникновения пожаров и обеспечить сохранность вооружения, военной техники и жизнь военнослужащих. Ключевыми условиями являются профилактическая работа, дисциплинированность личного состава и готовность к действиям в чрезвычайных ситуациях.

Литература

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

2. Устав внутренней службы Вооружённых Сил Российской Федерации.

3. Приказ Министра обороны РФ от 03.06.2014 № 333 «Об утверждении Руководства по войсковому (корабельному) хозяйству в Вооружённых Силах Российской Федерации».

4. Руководство по единым типовым требованиям к паркам воинских частей Вооружённых Сил Российской Федерации.

VOROBYEV Alexander Viktorovich
Cadet, Perm Military Institute of the National Guard of the Russian Federation, Russia, Perm

EFIMOV Vitaly Sergeevich
Associate Professor of the Department of Tactics and Service Combat Use of the National Guard Troops, Perm Military Institute of the National Guard of the Russian Federation, Russia, Perm

ORGANIZATION OF FIRE SAFETY IN THE PARK OF A MILITARY UNIT

Abstract. *The article examines organizational and technical measures to ensure fire safety in the park of a military unit. The regulatory framework, features of the park as an object of increased fire hazard, duties of officials and personnel, as well as actions in the event of a fire are analyzed.*

Keywords: *fire safety, military unit park, fire protection, non-staff fire team, fire extinguishing means.*

ФИЛОЛОГИЯ, ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ, ЖУРНАЛИСТИКА

КУЛИК Елена Анатольевна
учитель иностранных языков, ОГБОУ «Валуйская СОШ № 4», Россия, г. Валуйки

ОНОМАСТИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО ИНДЕЙЦЕВ АМЕРИКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНИМОВ КАК ПРЕЦЕДЕНТНЫХ ИМЕН НА УРОКАХ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Аннотация. *Современный этап развития иноязычного образования характеризуется коммуникативным подходом через формирование практических навыков общения, с учетом постоянного обогащения лексического запаса, формирования навыков грамматической компетенции. Важную роль в обогащении лексического запаса обучающихся играет роль прецедентных имен. Данная работа посвящена исследованию ономастического пространства индейцев Америки и возможности использования онимов как прецедентных имен в обучении иностранным языкам.*

Ключевые слова: *английский язык, лингвистика, ономастика.*

Актуальность исследования обусловлена тем, что в настоящее время владение английским языком является необходимым условием успешной социализации личности. Особую значимость приобретает интерес к изучению языков и культур коренных народов Америки, необходимостью сохранения и реконструкции их ономастического наследия, что создает новые возможности для использования индейских онимов как потенциальных прецедентных имен в обучении. Такую теорию интересно применять к естественной сфере общения на уроках английского языка, осуществляя непосредственный обмен информацией, в выражении эмоций, сравнивая прецедентные феномены с вариантами русского языка, обогащая свой лексический запас. Как единица речи прецедентное имя отображает национальную картину мира, включающую ценности народа, нации. Накопленный опыт многими поколениями со временем обогащается новыми выражениями, высказываниями. Со временем количество прецедентных имен возрастает, таким образом и увеличивается тенденция к пониманию и использованию данного явления.

Объектом исследования является ономастическое пространство индейцев Америки как совокупность имен собственных, функционирующих в индейских языках и в англоязычном дискурсе США.

Предметом исследования выступают структурно-семантические, словообразовательные и лингвокультурные особенности индейских онимических единиц (антропонимов, топонимов, зоонимов, теонимов), а также их функциональная специфика.

Цель исследования состоит в проведении комплексного лингвистического анализа ономастического пространства индейцев Америки, выявлении его системной организации и культурно-маркированных характеристик.

Ономастика (от греч. onomastikē – искусство давать имена) – это раздел языкознания (лингвистики), который изучает собственные имена (онимы), историю их возникновения, развития и функционирования в языке. Объектом изучения в ономастике является имя собственное. В отличие от имени нарицательного, которое называет класс предметов (например, город), имя собственное называет конкретный, единичный объект (например, Москва, Париж). Изучением лингвистической основы ономастики занимались многие ученые как в нашей стране, так и зарубежом. А. Гардинер –

английский лингвист внес вклад в разрабоку теоретических проблем ономастики. Адольф Цаунер – немецкий ученый, считается основоположником ономосиологии (направление изучающее процесс номинации). Исследования А. В. Суперанской помогли сформировать современные представления о специфике имен собственных, их статусе в языке и культуре. Труды В. А. Никонова обогатили ономастику теоретическими идеями. Н. В. Подольская внесла вклад в разработку теоретических проблем. В свое время Аристотель обратил внимание на условный характер семантики слов. Он отмечал, что имена приобретают значение в результате договоренности людей, становясь символами. Когда в двадцатом веке к изучению имен собственных подключились лингвисты, ономастика стала оформляться как самостоятельная дисциплина. Лингвистическую основу ономастики как комплексной науки формировали постепенно. Она включает изучение онимов с разных сторон: лингвистической, географической, исторической, социологической. Понятие «ономастическое пространство» является одним из ключевых в современной ономастике. Под ономастическим пространством понимается совокупность имен собственных, функционирующих в языке определенного народа в конкретный исторический период. Как отмечает А. В. Суперанская, ономастическое пространство представляет собой сложную иерархическую систему, компоненты которой находятся в определенных отношениях друг с другом ихологической.

В контексте настоящего исследования особый интерес представляют онимы индейцев Америки, которые функционируют в современном английском языке как прецедентные имена. К таким онимам, например, относятся:

- имена исторических личностей (Сидящий бык, Джеронимо, Бешеный конь);
- названия племен (сиу, апачи, чероки, ирокезы);
- топонимы индейского происхождения (Миссисипи, Огайо, Теннесси, Чикаго);
- мифонимы и культурные концепты (тотем, беседа, знахарь).

Ономастическое пространство индейцев Америки представляет собой сложную семантическую систему, в которой каждый класс онимов – антропонимы, топонимы, этнонимы, зоонимы и мифонимы обладает собственными семантическими характеристиками, одновременно подчиняясь общим принципам номинации, отражающим культурную картину мира коренных народов. Как отмечает Уильям Брайт, имена собственные у североамериканских индейцев «обладают семантическим значением», что принципиально отличает их от многих европейских антропонимов, где коннотативное значение часто «нерелевантно»

Важной семантической особенностью индейских топонимов является редкость адъективных композитов в отличие от английских топонимов. Хотя цветообозначения относительно распространены в составных индейских названиях (особенно рек), например, осейджское *Ni'yka* («белая река»), чоктавское *Bogalusa* («черная река»), другие прилагательные встречаются реже, за исключением слов со значением «маленький» и «большой». Концепция размера часто выражается через диминутивные и аугментативные суффиксы: в языке тева диминутивный суффикс «-t» и аугментативный «-уо» дают соответственно *Texwat* («маленький дом») и *Poyo* («большая яма»).

Недискриптивные (немотивированные) топонимы также присутствуют в индейской ономастике. Как отмечает Уильям Брайт, «индейцы использовали многие топонимы, которые не были описательными. Они состояли из одной морфемы, не имеющей никакого значения, кроме топонимической отсылки». Среди карук (Калифорния) зафиксированы названия деревень *Piptaas*, *Kimik*, *Uikee*, *Tith*, *Khuytv*, *Ttinyvuk* и *Vtipam*, которые столь же неанализируемы, как европейские *London*, *Paris* или *Rome*.

Мифологические и сакральные топонимы занимают особое место в семантической структуре. Топоним *Wabash* содержит не только описание физической характеристики, но и отсылку к алгонкинскому божеству *Underwater Panther* (Подводная Пантера). Черокский топоним *Kuwohi* переводится как «тутовое место», а *Tsiyahi* – как «место выдры»; название *Tlanus'yĭ* («Место пиявок») связано с устным преданием о «Великой пиявке», обитающей в подземной реке. Как отмечает Стивен Джетт, такие названия «раскрывают, как конкретные культуры воспринимают и классифицируют свое окружение: что они считают значимым - экономически, религиозно и так далее». У навахо описательные названия «служили

мнемоническими путеводителями для далеко путешествующих навахо».

Также, важной семантической особенностью индейской топонимии является отсутствие притяжательных топонимов, столь характерных для европейской традиции. Как пишет Леонард Эшли, «красный человек считал себя частью природы, а не ее хозяином, путешественником по ландшафту и времени, не имеющим права присваивать его, называть своим именем и контролировать навечно. Американец не давал имена людей географическим объектам, не стремился увековечить себя или свое пребывание в названиях».

Семантика этнонимов, зоонимов и мифонимов

Этнонимы (названия племен) часто имеют сложную семантическую историю. Как отмечается в исследованиях, «очень немногие индейские племена известны нам под именами, которыми они себя называют. Многие популярные племенные названия изначально были прозвищами, данными соседними племенами, часто указывающими на какой-либо обычай». Самоназвание чероки *Tsalagi* и чоктавское *Chahta* в соответствующих языках не имеют иного значения, кроме этнонимической отсылки. Это демонстрирует, что некоторые этнонимы, подобно отдельным топонимам, являются немотивированными знаками.

Зоонимы (клички животных) в индейской культуре часто строятся по принципу ономатопеи (звукоподражания). В языке клатсоп зафиксированы *Moos-moos* – подражание мычанию коровы, *Que'ka -que'kh* кряканью утки. Другие зоонимы являются описательными: *E-quinna* («королевский лосось»), *Tsim-hi-at-sin* (спокан) – «гризли» (отсылка к физическим характеристикам животного).

Мифонимы и теонимы (имена мифологических персонажей и божеств) несут глубокую сакральную семантику. Имя лакота *Iktómi* (паук-трикстер, культурный герой) имеет несколько фонетических вариантов (*Ikto*, *Ictinike*, *Ksa*, *Inktomi*), причем его этимология связана с *Ksa* - богом мудрости, который был низвергнут и переименован в *Iktómi* за свои проказы. Теоним *Wakȟáŋ Tȟáŋka* (Великий Дух) представляет собой атрибутивную конструкцию, где *Wakȟáŋ* означает «священный, таинственный», а *Tȟáŋka* – «великий», что фиксирует сакральный статус обозначаемого объекта.

Проведенный анализ позволяет выделить несколько общих семантических принципов, организующих ономастическое пространство индейцев Америки.

Принцип мотивированности является доминирующим: большинство имен собственных (за исключением отдельных топонимов и этнонимов) имеют прозрачную семантическую мотивацию, восходящую к описанию физических характеристик, событий, мифологических сюжетов или социального статуса.

Принцип динамичности проявляется в способности имен изменяться в течение жизни человека (антропонимы) и в возможности существования множественных номинаций одного объекта (именные наборы).

Принцип культурной обусловленности семантики проявляется в том, что значение имени часто доступно для полного понимания только носителям данной культуры. Топонимы кодируют не только географическую информацию, но и мифологические нарративы, историческую память, практические знания об окружающей среде.

Принцип семиотической многослойности заключается в том, что одно имя может одновременно выполнять несколько функций: идентифицирующую, ориентирующую, мнемоническую (запоминание истории), сакральную (отсылка к мифу) и социально-маркирующую (указание на статус).

Таким образом, семантическая организация ономастического пространства индейцев Америки отражает антропоцентрическую картину мира, в которой человек, природа и сакральное тесно переплетены, а имя выступает не просто как ярлык, но как носитель культурной памяти и системы ценностей.

Обобщенное распределение лексических единиц в ономастическом пространстве индейцев Америки представлено в виде диаграммы:

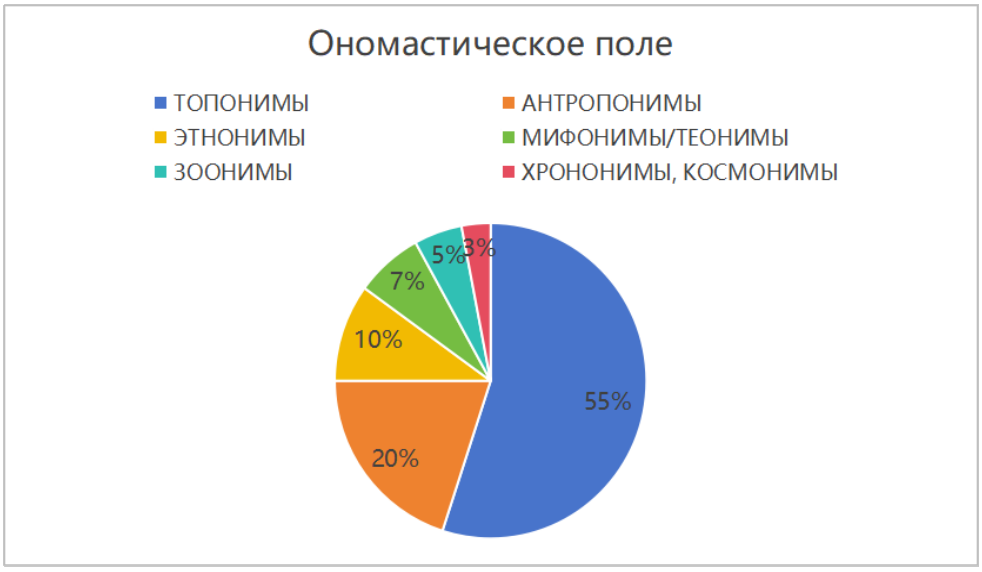


Рис. Лексические единицы в ономастическом пространстве

Доминирование топонимического поля (55%) объясняется тем, что географические названия составляют наиболее обширный и лучше всего документированный пласт индейской ономастики. Топонимы выполняют не только ориентирующую функцию, но и служат для «кодирования истории своих наций и элементов традиционной культуры». Второе место занимает антропонимическое поле (20%), что соответствует антропоцентрическому принципу организации ономастического пространства. Этнонимы, мифонимы и зоонимы составляют периферийные зоны, что отражает их более узкую функциональную специализацию.

Таким образом, ономастическое поле индейцев Америки представляет собой иерархически организованную систему, в которой топонимы занимают центральное место по объему, а антропонимы - по значимости, что в совокупности отражает как практические потребности ориентации в пространстве, так и антропоцентрическую картину мира коренных народов.

Комплекс упражнений по применению онимов как прецедентных имен на уроках английского языка

Exercise 1:

Below is a list of common elements found in traditional Native American names. Match each element (Column A) with its meaning (Column B) to understand how these names are formed. Then, try to guess what a person named "Howahkan" might be like (choose the correct description from the options below the table).

Column A (Name Element) Column B (Meaning).

1. Yazzie (Navajo) A. "Little one".
2. Begay (Navajo) B. "Eye of the deer".
3. Awiakta (Cherokee) C. "His son".
4. Dosela (Apache) D. "Willow".

Exercise 2:

Guess the Person: Knowing that "Howahkan" is a Lakota name associated with introspection, wisdom, and a spiritual connection, which of the following people most likely has this name?

a) A young child known for being loud and playful.

b) A respected elder who is a deep thinker and spiritual guide.

c) A skilled hunter famous for his speed and strength.

Exercise 3:

Read the short dialogue below, which contains a gap (...). From the options A, B, or C, choose the most natural and informative response to fill the gap. Then, explain why you chose that option.

Dialogue:

Keisha: "I just found out that the name 'Kentucky' comes from an Iroquoian word."

Leo: "Really? That's interesting. I always thought it was an English name. ..."

Keisha: "It's believed to come from a word like Kentake, which means 'meadow' or 'field' in the Iroquoian languages."

Options:

A. "That's impossible. All U.S. state names are English."

B. "So what does the name 'Kentucky' actually mean in that language?"

C. "I don't believe you. Can you prove it?"

Exercise 4:

In a small group or with a partner, discuss the following questions. Try to use specific examples from the information provided.

Discussion Questions:

Power and Identity: In 1993, the Wisconsin Winnebago Tribe officially changed its name to Ho-Chunk, meaning "People of the Big Voice". Why do you think a tribe would change its official name after hundreds of years? What does this say about the power of naming?

The Weight of History: The name "Sioux" is still commonly used today in official contexts, even though it may have a negative origin. What are some possible reasons for this? Do you think it's important to change such names, or is that not always practical?

Landscape as Text: Many U.S. states have names with Native American origins (e.g., Dakota from the Sioux word for "friend," Oklahoma from the Choctaw words for "red people"). What do these place names tell us about the history of the land we live on today? What stories do they preserve?

Exercise 5. Etymology Match

Type: Language (vocabulary, word formation).

Instructions: Match each Native American place name with its correct meaning and the language it comes from.

Place Names and Options:

1. *Walla Walla* – a. "big pipe" / b. "land of Indians" / c. "little fast river" / d. "it shines white river" / e. "Dawn of Day" (named after a chief).
2. *Sheboygan* – a. "big pipe" / b. "land of Indians" / c. "little fast river" / d. "it shines white river" / e. "Dawn of Day" (named after a chief).
3. *Wabash* – a. "big pipe" / b. "land of Indians" / c. "little fast river" / d. "it shines white river" / e. "Dawn of Day" (named after a chief).
4. *Indiana* – a. "big pipe" / b. "land of Indians" / c. "little fast river" / d. "it shines white river" / e. "Dawn of Day" (named after a chief).
5. *Wabaunsee* – a. "big pipe" / b. "land of Indians" / c. "little fast river" / d. "it shines white river" / e. "Dawn of Day" (named after a chief).

Language Options (for each name):

- Ojibwa.
- Miami-Illinois.
- Sahaptin / Nez Perce.
- English (from Latin).
- Potawatomi.

Answers:

1. *Walla Walla* – "little fast river" (Sahaptin / Nez Perce).
2. *Sheboygan* – "big pipe" (Ojibwa).
3. *Wabash* – "it shines white river" (Miami-Illinois).
4. *Indiana* – "land of Indians" (English from Latin).
5. *Wabaunsee* – "Dawn of Day" (named after a chief) (Potawatomi).

Exercise 6. Word Formation: Reduplication

Type: Language (grammar, word formation).

Instructions: Read the explanation and complete the tasks below.

Did you know? In several Native American languages, reduplication (repeating a word or part of it) is used to make the meaning smaller or less intense. For example, *Walla Walla* comes from *walla* meaning "running water" – the reduplication makes it "little fast river".

Task A: Based on this rule, what do you think these names mean?

1. *Moose-moose* (if *moose* means "cow" in a Native language) – ...
2. *Que'ka-que'kh* (if *que'ka* imitates a bird's sound) – ...

Task B: Create your own imaginary Native American-style place name using reduplication. Choose a natural feature (river, mountain, lake, forest) and a descriptive word. Explain your name's meaning.

Example: Tala-tala – from tala ("waterfall") → "little waterfall"

Exercise 7. Semantic Classification

Type: Language (semantics, classification).

Instructions: Below is a list of Native American place names with their meanings. Classify each name into one of the following semantic categories:

- A. Physical description (landscape, water, colour, shape).
- B. Flora and fauna (plants, animals).
- C. Person / Tribe / Clan (named after a person or group).
- D. Event / Ritual / Myth.

List of Names:

1. *Walla Walla* – "little fast river" – Category: ...
2. *Sheboygan* – "big pipe" (describing a river bend) – Category: ...
3. *Wabaunsee* – named after Chief Wabansi ("Dawn of Day") – Category: ...
4. *Tsiyahi* (Cherokee) – "otter place" – Category: ...
5. *Winneconne* – "place of the skulls" (commemorates a battle) – Category: ...
6. *K'up'endine* (Tewa) – "(at) the black stone" – Category: ...

Answers:

1. A (Physical description).

2. A (Physical description).
3. C (Person / Tribe / Clan).
4. B (Flora and fauna).
5. D (Event / Ritual / Myth).
6. A (Physical description).

Exercise 8. Personal Names: From Description to Name

Type: Language (semantics, translation).

Instructions: Famous Native American leaders often had names that were descriptions of events, actions, or qualities. Read the descriptions and match them to the correct historical figure.

Descriptions:

1. "His warriors in red blankets covered the hills like a red cloud" – Name: ...
2. "He fought a buffalo and held it in a sitting position" – Name: ...
3. "A mad horse ran through the village on the night he was born" – Name: ...

Historical Figures (choose one for each description):

- A. *Sitting Bull.*
- B. *Crazy Horse.*
- C. *Red Cloud.*

Answers:

1. C (*Red Cloud*).
2. A (*Sitting Bull*).
3. B (*Crazy Horse*).

Discussion question: Why do you think Native American names were often "earned" rather than given at birth?

Exercise 9. Ethnonyms: Self-Names vs. Given Names

Type: Language (vocabulary, cultural awareness).

Instructions: Many tribe names we use today are not the names the tribes call themselves. Fill in the blanks with the correct self-name (autonym) from the box.

Box of Self-Names:

- *Meskwaki.*
- *Tsalagi.*
- *Diné.*
- *Dakota.*

Table (without table format, presented as a list):

- Cherokee – self-name: ... (meaning approximately "the principal people").
- Sioux – self-name: ... (meaning approximately "allies").
- Fox – self-name: ... (meaning "red earth").
- Navajo – self-name: ... (meaning "the people").

Answers:

- Cherokee → *Tsalagi.*
- Sioux → *Dakota.*
- Fox → *Meskwaki.*
- Navajo → *Diné.*

Exercise 10. Ask and Answer: Name Origins

Type: Conditional speech (question-answer practice).

Instructions: Work in pairs. Student A asks a question about a place name using the prompts. Student B answers using the information provided.

Student A (asks these types of questions):

- "What does the name ... mean?"
- "Where does the name ... come from?"
- "Is ... a descriptive name or a name based on a person?"

Student B (answers using the information below):

Wabash – "it shines white river" (Miami-Illinois).

Alabama – "thicket-clearers" or "plant-cutters" (Choctaw).

Connecticut – "at the long tidal river" (Eastern Algonquian).

Alaska – "the object towards which the action of the sea is directed" (Aleut).

Arizona – "having a little spring" (O'odham).

Example:

A: "What does the name *Wabash* mean?"

B: "It means 'it shines white river'. It comes from the Miami-Illinois language."

Exercise 11. Complete the Dialogue

Type: Conditional speech (dialogue completion).

Instructions: Complete the dialogue between two students discussing Native American place names. Use the words and phrases from the box.

Dialogue:

A: Hey, have you ever thought about where the names of our states come from?

B: Actually, yes! Many of them come from ... languages.

A: Really? Like which ones?

B: Well, ... means "land of Indians" – that's pretty obvious! And ... comes from a Choctaw phrase meaning "thicket-clearers".

A: What about ...? I've always wondered about that one.

B: It comes from an Algonquian language and means "at the long ... river".

A: That's fascinating! So these names aren't just random – they actually ... something about the place.

B: Exactly! They tell us about the landscape, the animals, or even ... events.

Words to use: *Native American, Indiana, Alabama, Connecticut, tidal, describe, historical.*

Answers (in order):

1. Native American.
2. Indiana.
3. Alabama.
4. Connecticut.
5. Tidal.
6. Describe.
7. Historical.

Exercise 12. True or False? Justify Your Answer

Type: Conditional speech (reasoning, justification).

Instructions: Read each statement. Decide if it is True or False. Then explain your answer using the information provided.

Statements for Discussion:

1. *Walla Walla* means "big, slow river".

Your answer: ...

Explanation: ...

2. The name *Sioux* is what the tribe calls themselves.

Your answer: ...

Explanation: ...

3. Native American place names are often descriptive of the landscape.

Your answer: ...

Explanation: ...

4. *Sheboygan* means "big pipe" because it was named after a factory.

Your answer: ...

Explanation: ...

5. Native Americans often named places after themselves to claim ownership.

Your answer: ...

Explanation: ...

Suggested Answers:

1. False. It means "little fast river" because *walla* means "running water" and reduplication makes it smaller.
2. False. *Sioux* was given by other tribes; they call themselves *Dakota*.
3. True. Many names describe water, rocks, plants, or animals.
4. False. It describes the shape of a river bend.
5. False. Unlike Europeans, they did not generally name places after people. The Amerindian considered himself part of nature, not its master, and did not seek to commemorate himself in lasting names.

Exercise 13. Mini-Research and Presentation: A Name with a Story

Type: Speech (research, presentation).

Instructions: Choose one Native American place name from the list below (or find one from your own region). Research its meaning, origin, and the story behind it. Prepare a short presentation (2-3 minutes) for your class.

Suggested Names for Research:

- *Mississippi* (Algonquian).
- *Minnesota* (Sioux – "water" + "cloudy/sky-tinted").
- *Shenandoah* (named after a chief).
- *Walla Walla* (Sahaptin/Nez Perce).
- *Wabaunsee* (Potawatomi – named after Chief Wabansi).
- *Miami* (Native American name for Lake Okeechobee).
- *Ohio* (Iroquois – "great river").
- *Michigan* (Ojibwa – "large lake").
- *Oregon* (probably from the Columbia River – "river of the west").
- *Arizona* (O'odham – "having a little spring").

Presentation Structure:

1. Introduction: The name and its location.
2. The Meaning and Origin: What does it mean? What language does it come from?
3. The Story or Cultural Significance: Is there a myth, event, or person connected to it? Does it reflect how Native Americans saw the landscape?
4. Conclusion: What does this name tell us about Native American culture and their relationship with nature?

Exercise 14. Creative Writing: Create Your Own Native American-Style Name

Type: Speech (creative writing, storytelling).

Instructions: Imagine you are a member of a Native American tribe. You have just completed a significant achievement (e.g., hunted a great animal, won a battle, discovered a new place, showed great wisdom). Based on this achievement, you will receive a new name.

Part A: Create Your Name.

Think of an achievement or event. Create a name that describes this event (like *Sitting Bull* or *Crazy Horse*). Explain the meaning of your name in 2-3 sentences.

Example: My name is Swift Fox because I once tracked a fox for three days through the forest and caught it with my bare hands. The elders said I was as quick and clever as the fox itself.

Part B: Write a Short Story.

Write a short story (150–200 words) about how you got your name. Include:

- What happened (the event).
- Who gave you the name (elders, chief, family).
- How you felt when you received it.
- What the name means to you and your tribe.

Part C: Share with the Class.

Read your story aloud to your classmates. Listen to their names and stories. After everyone has shared, discuss these questions:

- What kinds of events were most common in the names?
- What qualities do these names celebrate (e.g., bravery, speed, wisdom, strength)?
- How is this different from how names are given in your own culture?
- What can we learn about Native American culture from their naming traditions?

Данный комплекс упражнений направлен на ознакомление с ономастическим пространством индейцев Америки и использованием онимов как прецедентных имен на уроках английского языка. Он включает в себя языковые упражнения, условно-речевые, речевые упражнения, каждое из которых было создано с целью формирования личностных, метапредметных и предметных результатов.

Разработанный комплекс упражнений был апробирован во время педагогической практики. Полученные результаты показали, что данные упражнения помогают ученикам развивать критическое мышление, создавать монологические высказывания с опорой и без опоры на текстовый материал, аргументированно вести диалог, развернуто излагать свою точку зрения.

KULIK Elena Anatolyevna
Teacher of Foreign Languages, Valuyskaya Secondary School No. 4, Russia, Valuyki

THE ONOMASTIC SPACE OF AMERICAN INDIANS AND THE USE OF ONYMS AS PRECEDENT NAMES IN FOREIGN LANGUAGE LESSONS

Abstract. *The modern stage of development of foreign language education is characterized by a communicative approach through the formation of practical communication skills, taking into account the constant enrichment of the lexical stock, the formation of grammatical competence skills. The role of precedent names plays an important role in enriching the lexical stock of students. This work is devoted to the study of the onomastic space of American Indians and the possibility of using onyms as precedent names in teaching foreign languages.*

Keywords: *English, linguistics, onomastics.*

НИКИТИНА Светлана Викторовна
учитель русского языка и литературы, МОУ «СОШ № 3», Россия, г. Валуйки

САБАДИШ Наталия Александровна
учитель химии и биологии, МОУ «СОШ № 3», Россия, г. Валуйки

МЕЖПРЕДМЕТНАЯ СВЯЗЬ БИОЛОГИИ И РУССКОГО ЯЗЫКА

Аннотация. *В статье рассматривается проблема межпредметных связей биологии и русского языка в школьном образовании. Авторы демонстрируют, как интеграция этих дисциплин способствует формированию у учащихся целостного представления об окружающем мире и развитию функциональной грамотности.*

Ключевые слова: *межпредметные связи, биология, русский язык, функциональная грамотность, научная терминология.*

Современное образование направлено не только на получение учащимися отдельных знаний по различным предметам, но и на формирование целостного представления об окружающем мире. Именно поэтому большое значение приобретает межпредметная связь, позволяющая объединять знания из разных областей и применять их при решении учебных и практических задач.

Биология и русский язык на первый взгляд относятся к совершенно разным направлениям. Биология изучает живые организмы, их строение, жизнедеятельность и взаимодействие с окружающей средой, а русский язык рассматривает особенности речи, слова, грамматические конструкции и правила письменного общения. Однако между этими дисциплинами существует тесная связь. Изучение биологии невозможно без языка, поскольку именно с помощью речи учащиеся воспринимают, объясняют и передают научную информацию.

Значение русского языка при изучении биологии

Русский язык является одним из основных инструментов получения биологических знаний. На уроках биологии учащиеся постоянно работают с научными терминами, определениями, описаниями процессов и текстами учебной литературы. Чтобы правильно понять содержание материала, необходимо не только знать значение отдельных слов, но и уметь устанавливать смысловые связи между ними.

Например, такие понятия, как «клетка», «ткань», «организм», «фотосинтез», «наследственность» и «экосистема», требуют точного понимания их значения. Ошибка в употреблении термина может привести к неправильному пониманию всего изучаемого материала.

Особенно важна работа с научным стилем речи. Биологические тексты отличаются точностью, последовательностью и объективностью изложения. Учащиеся учатся выделять главную информацию, составлять план текста, формулировать определения, делать выводы и пересказывать научный материал своими словами. Таким образом, изучение биологии одновременно способствует развитию речевой грамотности.

Биологическая тематика на уроках русского языка Связь между двумя предметами может осуществляться и в обратном направлении. Биологический материал удобно использовать на уроках русского языка в качестве основы для различных упражнений.

Например, при изучении частей речи можно использовать предложения, связанные с природой и живыми организмами. При изучении правописания учащимся можно предложить слова биологической тематики: «растение», «животное», «организм», «окружающая среда», «размножение», «приспособление».

Тексты о природе позволяют одновременно развивать языковые навыки и расширять кругозор учащихся. На их основе можно проводить синтаксический разбор предложений, определять части речи, находить однокоренные слова, работать с синонимами и антонимами.

Например, предложение «Растения выделяют кислород в процессе фотосинтеза» может использоваться не только для проверки знаний по биологии, но и для изучения.

Работа с биологическими терминами

Одним из наиболее эффективных способов реализации межпредметной связи является систематическая работа с терминами. Биологическая терминология содержит большое количество слов, происхождение которых связано с греческим и латинским языками. Изучая такие слова, учащиеся могут одновременно расширять словарный запас и знакомиться с историей формирования научной лексики.

Полезным заданием может стать составление небольшого биологического словаря. Ученик записывает термин, его значение и составляет с ним предложение. Такой подход помогает не просто механически запомнить новое слово, а научиться правильно использовать его в речи.

Кроме того, работа с терминами развивает орфографическую зоркость. Многие научные слова имеют сложное написание, поэтому их использование на уроках русского языка позволяет закреплять навыки грамотного письма.

Межпредметные задания и проекты

Связь биологии и русского языка особенно эффективно проявляется во время выполнения творческих заданий и проектов. Учащимся можно предложить написать научно-популярную статью о животных или растениях, подготовить сообщение об охране окружающей среды, создать словарь биологических терминов или составить описание определённого организма.

Интересным вариантом является создание текста от имени живого организма. Например, ученик может написать небольшой рассказ от лица дерева, птицы или насекомого. При этом он должен использовать достоверные биологические сведения и одновременно соблюдать нормы русского литературного языка.

Можно проводить и групповые проекты. Одна группа учащихся собирает биологическую информацию, другая занимается её языковой обработкой, а затем весь класс представляет общий результат. Такой вид деятельности развивает не только предметные знания, но и навыки сотрудничества, самостоятельного поиска информации и публичного выступления.

Развитие речи через биологический материал

Биологические темы обладают большим потенциалом для развития устной и письменной речи учащихся. Природа, животные, здоровье человека и экологические проблемы близки школьникам и вызывают эмоциональный отклик.

На уроках можно организовать дискуссии на темы: «Почему необходимо охранять редкие виды животных?», «Как деятельность человека влияет на природу?», «Можно ли восстановить нарушенную экосистему?». Подобные задания требуют от учащихся не только знания биологии, но и умения аргументировать свою позицию, правильно строить высказывание и отвечать на вопросы.

Таким образом, биологический материал становится основой для формирования коммуникативных навыков. Ученик учится выражать мысли последовательно, использовать научную лексику и приводить доказательства своей точки зрения.

Практическая значимость межпредметной связи

Объединение биологии и русского языка делает процесс обучения более содержательным и осмысленным. Учащийся начинает понимать, что знания, полученные на разных уроках, не существуют изолированно. Они дополняют друг друга и могут применяться в различных жизненных ситуациях.

Такой подход также способствует повышению интереса к учебе. Если языковое упражнение связано с интересной биологической темой, оно воспринимается не как формальная работа с правилами, а как возможность узнать что-то новое об окружающем мире.

Кроме того, межпредметная связь помогает формировать функциональную грамотность. Учащемуся необходимо уметь читать и понимать научные тексты, извлекать из них информацию, анализировать её и самостоятельно формулировать выводы. Эти навыки востребованы не только в школе, но и в дальнейшем обучении и профессиональной деятельности.

Биология и русский язык имеют значительные возможности для межпредметного взаимодействия. Биологические знания требуют точного и грамотного языкового выражения, а русский язык предоставляет широкие возможности для работы с научными текстами, терминами и информацией о природе.

Использование межпредметных заданий позволяет одновременно развивать предметные знания, речь, мышление и коммуникативные способности учащихся. Работа с биологическими текстами, терминами, проектами и дискуссиями делает обучение более практико-

ориентированным и помогает школьникам увидеть взаимосвязь различных наук.

Таким образом, межпредметная связь биологии и русского языка является эффективным средством формирования целостного мировоззрения учащихся. Она показывает, что язык – это не только школьный предмет, но и важнейший инструмент познания, а биологические знания могут стать интересной и содержательной основой для развития грамотной речи.

NIKITINA Svetlana Viktorovna
Teacher of Russian Language and Literature, MOE "Secondary School No. 3", Russia, Valuiki

SABADISH Natalia Aleksandrovna
Teacher of Chemistry and Biology, MOE "Secondary School No. 3", Russia, Valuiki

INTERDISCIPLINARY CONNECTION BETWEEN BIOLOGY AND THE RUSSIAN LANGUAGE

Abstract. *The article examines the problem of interdisciplinary connections between biology and the Russian language in school education. The authors demonstrate how the integration of these disciplines contributes to the formation of students' holistic understanding of the world around them and the development of functional literacy.*

Keywords: *interdisciplinary relations, biology, Russian language, functional literacy, scientific terminology.*

ФИЛОСОФИЯ

ЧАЙКОВСКИЙ Аркадий Иванович
учитель, Шлиссельбургская средняя школа № 1, Россия, г. Шлиссельбург

VTN-22. КВАЗАРЫ КАК КАНДИДАТЫ НА УЗЛЫ ГЛОБАЛЬНОЙ СВЯЗНОСТИ И ИХ ВОЗМОЖНАЯ РОЛЬ В ДОСТИЖЕНИИ КРИТИЧЕСКОЙ ТЕМПОРАЛЬНОЙ СЛОЖНОСТИ

Аннотация. *В работе предлагается минимальная феноменологическая модель возможного вклада квазарной популяции в рост эффективной темпоральной сложности и смещение момента достижения критического режима космологической динамики.*

В рамках подхода VTN темпоральная сложность рассматривается как характеристика архитектуры множества допустимых траекторий $\mathcal{P}(T)$, а фотонные процессы – как один из физических механизмов реализации переходов в электромагнитном секторе.

Для описания квазарной активности различаются локальная фотонная активность j_q, коэффициент её локальной релевантности σ_q, эффективная локальная активность c_q^(eff) и независимая характеристика сетевой включённости области I_net,q. Их совместный структурно взвешенный вклад задаётся индексом: N_q = c_q^(eff) I_net,q.

Такое разделение позволяет отличить высокую светимость источника от его возможной узловой роли и рассматривать квазары не как заранее установленные узлы глобальной связности, а как кандидаты на структурно выделенные области.

Интегральный квазарный вклад в эффективную темпоральную сложность описывается величиной C_q(a). В предельном случае узкого пика активности получена аналитическая оценка: a_crit = a_crit0 (1 - ε_q)^(1/3), где: ε_q = ΔC_q / C_crit.

При принятом фиксированном значении C_crit показано, что положительный структурно взвешенный квазарный вклад способен уменьшать значение масштабного фактора, необходимое для достижения критического режима.

Наблюдаемые свойства квазарной популяции позволяют задавать часть входных характеристик модели, однако σ_q и I_net,q пока не имеют независимой наблюдательной операционализации. Поэтому работа не утверждает существование квазарных узлов, а формулирует условия, при которых их возможная структурная роль может быть проверена или признана избыточной.

Ключевые слова: *темпоральная сложность, множество допустимых траекторий $\mathcal{P}(T)$, квазары, сверхмассивные чёрные дыры, фотонные процессы, электромагнитное согласование, сетевая включённость, узловой режим, структурно взвешенный вклад, критическая темпоральная сложность, космологическая динамика, феноменологическая модель.*

1. Введение

Наблюдаемое ускоренное расширение Вселенной в стандартной космологической модели описывается с помощью космологической постоянной Λ или более общей компоненты с отрицательным давлением [1; 2, с. 1009-1038]. Такое описание хорошо согласуется с наблюдениями, однако вопрос о физической природе ускоренного режима и о возможных более глубоких механизмах его возникновения остаётся открытым.

В серии работ VTN рассматривается дополнительный структурный уровень космологической эволюции, связанный с архитектурой допустимых переходов между физическими состояниями.

В VTN-16 темпоральная сложность была введена как характеристика множества допустимых траекторий $\mathcal{P}(T)$, отражающая не простое число возможных состояний, а связность, глубину и внутреннюю организацию пространства переходов. На космологическом уровне

была предложена гипотеза о том, что рост эффективной темпоральной сложности может приводить к достижению критического режима C_crit, при котором архитектура допустимых переходов претерпевает качественную перестройку [7].

При этом рост сложности зависит не только от количества реализуемых процессов, но и от характера их включения в общую архитектуру переходов.

В VTN-21 такой анализ был проведён для электромагнитного сектора. В ограниченном классе процессов с реальными фотонными состояниями однофотонный процесс рассматривался как минимальный квантовый режим реализации электромагнитно согласованного перехода [8].

Эта интерпретация не означает, что фотон является универсальным носителем всей физической связности. Речь идёт только об одном из механизмов реализации переходов внутри электромагнитного сектора.

Следующий вопрос состоит в том, могут ли отдельные области с особенно высокой фотонной активностью одновременно обладать повышенной ролью в более широкой архитектуре допустимых переходов.

Особый интерес в этом отношении представляют квазары – активные ядра галактик, связанные со сверхмассивными чёрными дырами и характеризующиеся чрезвычайно высокой электромагнитной активностью. Однако высокая светимость сама по себе ещё не является основанием считать такой объект узлом глобальной связности.

В настоящей работе квазары рассматриваются только как кандидаты на структурно выделенные области, для которых высокая локальная фотонная активность потенциально может сочетаться с повышенной сетевой ролью.

Для описания этой роли используется структура G_T. Под G_T далее понимается феноменологическое графовое представление архитектуры допустимых переходов $\mathcal{P}(T)$, в котором вершины соответствуют рассматриваемым состояниям или областям, а связи – допустимым отношениям перехода между ними. При переходе к космологическому описанию G_T используется в укрупнённом представлении: отдельной вершине может соответствовать не микроскопическое состояние, а физическая область, характеризуемая определённым классом реализуемых переходов и связей с другими областями. Это позволяет применять сетевые характеристики не только к отдельным состояниям, но и к пространственно локализованным астрофизическим системам.

Дополнительной рабочей гипотезой служит предположение, сформулированное в ранних работах VTN, о возможном раннем происхождении значительной части сверхмассивных чёрных дыр [9].

Если такие объекты действительно восходят к специфической ранней фазе космологической эволюции, их современное распределение может сохранять информацию не только о последующей астрофизической эволюции, но и о более ранней структуре формирования крупномасштабной связности.

Однако это не означает, что сверхмассивные чёрные дыры или квазары уже образуют доказанную сеть глобальных узлов.

В настоящей работе проверяется более ограниченная гипотеза: могут ли активные состояния таких объектов вносить непропорционально большой структурно взвешенный вклад в рост эффективной темпоральной сложности.

Для этого различаются два уровня:

- Первый относится к локальной эффективной фотонной активности квазара.
- Второй характеризует его возможную сетевую включённость в архитектуру допустимых переходов.

Только совместное наличие высокой локальной активности и повышенной сетевой роли позволяет рассматривать область как кандидата на узловой режим. Конкретная геометрическая природа такой сетевой связности в настоящей работе не задаётся.

На этой основе строится минимальная феноменологическая модель квазарного вклада в рост темпоральной сложности и оценивается возможность того, что эпохозависимая активность квазарной популяции способна изменить момент достижения критического значения C_crit.

При этом сам критический уровень не определяется квазарной активностью. Квазары не рассматриваются как непосредственная причина фазового перехода, а только как возможный дополнительный структурный вклад в траекторию накопления сложности. В предельном случае узкого пика активности эта идея допускает аналитическую оценку смещения критического масштабного фактора.

Цель настоящей работы состоит в том, чтобы сформулировать критерии, при которых

квазары могут рассматриваться как кандидаты на структурно выделенные области, построить минимальную феноменологическую модель их вклада в рост темпоральной сложности и оценить возможное влияние этого вклада на момент достижения критического режима космологической динамики.

Новизна работы состоит не в интерпретации фотонного процесса как акта электромагнитного согласования, введённой ранее в VTN-21, а в переходе от отдельного фотонного процесса к космологической популяции источников, разделении локальной активности и сетевой роли и построении модели, связывающей структурно значимый квазарный вклад со смещением момента достижения критической темпоральной сложности.

2. Темпоральная сложность и фазовый переход космологической динамики

В рамках подхода VTN космологическая эволюция рассматривается не только как изменение геометрических характеристик Вселенной, но и как возможная эволюция архитектуры допустимых переходов между физическими состояниями.

Центральным объектом такого описания является множество допустимых траекторий: $\mathcal{P}(T)$, где каждая траектория соответствует допустимому способу перехода из состояния T.

Темпоральная сложность C(T) характеризует не простое количество элементов $\mathcal{P}(T)$, а их архитектуру: связность, глубину, вариативность и внутреннюю организацию. Поэтому увеличение числа состояний или физических процессов само по себе ещё не означает роста темпоральной сложности. Существенным является изменение структуры допустимых переходов между ними.

На космологическом уровне в VTN-16 была введена эффективная феноменологическая схема, связывающая такую архитектурную характеристику с интегральной эволюцией системы. Локальную плотность процессов различимости обозначим как: c_V.

При этом акт различимости относится к общему структурному уровню возникновения или удержания физически различимых состояний и переходов и не отождествляется с каким-либо конкретным видом взаимодействия.

В эффективном космологическом приближении суммарную темпоральную сложность можно схематически представить как: $C(a) = \int c_V(a')\, dV(a')$, где a – масштабный фактор. Это выражение используется как феноменологическая оценка и не является фундаментальным определением темпоральной сложности.

Если средняя плотность процессов различимости меняется медленно по сравнению с ростом эффективного космологического объёма, то при: $V(a) \propto a^3$ получаем базовое приближение: $C(a) = C_0 a^3$. Эта зависимость означает не то, что само геометрическое расширение автоматически создаёт темпоральную сложность, а то, что при приблизительно постоянной средней плотности процессов различимости интегральная эффективная сложность растёт вместе с областью их реализации.

В общем случае c_V может зависеть от космологической эпохи и структуры физических процессов. Поэтому закон $C(a) = C_0 a^3$ рассматривается далее только как базовый сценарий, относительно которого могут возникать дополнительные структурные вклады.

Следующим элементом модели является гипотеза о существовании критического значения: C_crit. При его достижении архитектура допустимых переходов может претерпевать качественную перестройку. В VTN эта перестройка интерпретируется как фазовый переход темпоральной структуры, то есть изменение организации множества $\mathcal{P}(T)$, а не обычный фазовый переход вещества.

На космологическом уровне в VTN-16 была рассмотрена возможность того, что достижение C_crit связано с переходом к режиму ускоренного расширения Вселенной. В настоящей работе эта гипотеза принимается как исходная феноменологическая конструкция и заново не выводится.

Достижение C_crit не обязательно должно быть локально однородным. Если архитектура $\mathcal{P}(T)$ неоднородна, различные области могут отличаться по плотности реализуемых процессов и степени включённости в более широкую структуру переходов.

Поэтому глобальный критический режим следует понимать как эффективное состояние системы в целом, а не как обязательное одновременное достижение одинакового локального состояния во всех областях.

Если темп роста C(a) определяется не только фоновым увеличением эффективного объёма, но и дополнительными физическими процессами, изменяющими архитектуру реализуемых переходов, то момент достижения C_crit может смещаться.

Однако высокая интенсивность локальных процессов сама по себе ещё не означает большого вклада в глобальную архитектуру связности.

Для такого вывода необходимо отдельно определить:

- каким образом конкретный физический процесс участвует в локальной реализации переходов;
- и каким образом соответствующая область включена в более широкую структуру связей.

Именно этот переход от общего уровня процессов различимости к конкретному физическому механизму составляет предмет следующего раздела, где рассматриваются фотонные процессы в электромагнитном секторе.

3. Фотонные процессы как акты электромагнитного согласования и их вклад в темпоральную сложность

В рамках темпорального подхода необходимо различать допустимость перехода, его физическую реализацию и структурную роль реализованного процесса в более широкой архитектуре множества $\mathcal{P}(T)$.

В VTN-21 было показано, что в ограниченном классе электромагнитных процессов с реальными фотонными состояниями однофотонный процесс может интерпретироваться как минимальный квантовый режим реализации электромагнитно согласованного перехода между состояниями [8].

Это не означает, что фотон является универсальным носителем всей физической связности. Речь идёт только об электромагнитном секторе и одном из возможных механизмов реализации допустимых переходов.

Для перехода от отдельного фотонного процесса к космологическому уровню необходимо учитывать не только интенсивность фотонной активности, но и её структурную значимость.

Введём локальную эффективную характеристику: $c_\gamma^{(eff)}(\Omega,T) = j_\gamma(\Omega,T)\ \sigma_\gamma(\Omega,T)$, где $j_\gamma(\Omega,T)$ характеризует локальную интенсивность фотонных процессов в области Ω, а $\sigma_\gamma(\Omega,T)$ – коэффициент локальной релевантности этой активности для рассматриваемого класса физически значимых переходов.

На феноменологическом уровне: $0 \leqslant \sigma_\gamma \leqslant 1$.

Величина $c_\gamma^{(eff)}$ характеризует эффективную локальную фотонную активность, но сама по себе ещё не определяет положение области в более широкой архитектуре переходов.

Для этого вводится независимая характеристика сетевой включённости: $I_net(\Omega,T)$, которая отражает положение области в более широкой системе физически реализуемых связей.

На феноменологическом уровне: $0 \leqslant I_net \leqslant 1$.

Таким образом:

- σ_γ – локальная релевантность фотонной активности;
- I_net – сетевая роль области.

Эти характеристики не должны отождествляться.

Для совместного учёта локальной активности и сетевой роли используется составной индекс: $N_\gamma(\Omega,T) = c_\gamma^{(eff)}(\Omega,T)\ I_net(\Omega,T)$.

Высокое значение j_γ или $c_\gamma^{(eff)}$ само по себе ещё не означает узлового статуса. Возможный узловой режим требует сочетания высокой эффективной локальной активности и повышенной сетевой включённости.

На космологическом уровне общий вклад процессов различимости может быть схематически представлен как: $c_V(a) = c_base(a) + c_\gamma^{(eff)}(a)$, где $c_base(a)$ обозначает базовый вклад, не сводимый к фотонному сектору, а $c_\gamma^{(eff)}(a)$ – усреднённую эффективную фотонную активность.

Однако специальный структурный вклад возникает только при дополнительном учёте сетевой роли. Поэтому переход от фотонной активности к узловой интерпретации имеет вид: наблюдаемая фотонная активность → локальная релевантность σ_γ → $c_\gamma^{(eff)}$ → независимая сетевая характеристика I_net → возможный узловой индекс N_γ.

Именно здесь проходит принципиальная граница модели. Если σ_γ и I_net невозможно определить независимо от стандартных характеристик источника, а N_γ фактически сводится к светимости, потоку или другим локальным параметрам, дополнительный архитектурный уровень не получает самостоятельного физического содержания.

Если же области с близкой локальной фотонной активностью обладают различной независимо реконструируемой сетевой ролью, появляется возможность физически различать обычный локально интенсивный источник и структурно выделенный узловой кандидат.

Особый интерес в этом отношении представляют квазары: их чрезвычайно высокая электромагнитная активность делает их естественным классом объектов для проверки того, может ли локальная фотонная активность

сочетаться с повышенной сетевой включённостью.

Следующий раздел рассматривает этот вопрос уже применительно к квазарной популяции.

4. Квазары как кандидаты на роль структурно выделенных реликтовых узлов

Предыдущий раздел показал, что высокая фотонная активность сама по себе недостаточна для выделения узлового режима. Для этого необходимо учитывать как локальную эффективную активность источника, так и его сетевую включённость в более широкую архитектуру допустимых переходов.

Особый интерес в этом контексте представляют квазары – активные ядра галактик, связанные со сверхмассивными чёрными дырами и характеризующиеся чрезвычайно высокой электромагнитной активностью.

Их космологическая популяция имеет выраженную эпохозависимость, однако высокая светимость или большое число фотонных процессов ещё не дают основания считать квазар структурно выделенным узлом.

4.1. Рабочая гипотеза о реликтовом происхождении

Дополнительной основой модели служит сформулированная в ранних работах VTN гипотеза о возможном раннем происхождении значительной части сверхмассивных чёрных дыр.

Если принять её как рабочую, часть наблюдаемой популяции СМЧД может рассматриваться как долговременно сохраняющиеся объекты, происхождение которых связано с ранней космологической эпохой.

Из этого не следует автоматически, что такие объекты образуют доказанную сеть глобальной связности. Более ограниченная гипотеза состоит в том, что они могут быть кандидатами на устойчивые носители структурной неоднородности, для которых имеет смысл проверять повышенную сетевую роль.

Поэтому термин «реликтовый узел» используется здесь только как рабочее обозначение кандидата и не означает заранее установленного узлового статуса.

4.2. Узел и его активное состояние

Для дальнейшего анализа необходимо различать сверхмассивную чёрную дыру как долговременно существующий физический объект и квазар как её активное электромагнитное состояние.

Если гипотеза структурно выделенной роли окажется содержательной, сетевая позиция области может сохраняться значительно дольше отдельного эпизода квазарной активности, тогда как активная фаза прежде всего увеличивает локальный фотонный вклад.

Следовательно: реликтовый объект ≠ его активная квазарная фаза.

Квазар в настоящей модели не отождествляется с узлом как таковым, а рассматривается как активное состояние области, узловой статус которой должен устанавливаться независимо.

4.3. Квазарная специализация общей схемы

Для квазарных источников локальная эффективная активность определяется как: c_q^(eff)(Ω,T) = j_q(Ω,T) σ_q(Ω,T), где j_q характеризует квазарную фотонную активность, а σ_q – её локальную релевантность для рассматриваемого класса переходов.

Сетевая роль соответствующей физической области в укрупнённом представлении G_T описывается независимой величиной I_net,q(Ω,T).

Для минимальной феноменологической модели примем простейший мультипликативный анзац, при котором структурно взвешенный вклад подавляется при малом значении любого из двух факторов: N_q(Ω,T) = c_q^(eff)(Ω,T) I_net,q(Ω,T).

Такая форма не выводится из первых принципов и не претендует на фундаментальность. Она используется как минимальная модель совместного учёта локальной эффективной активности и сетевой включённости. В более общем случае зависимость может быть представлена как: N_q = F(c_q^(eff), I_net,q).

Квазар может рассматриваться как кандидат на узловой режим только при сочетании высокой локальной эффективной активности и повышенной сетевой включённости.

Таким образом: высокая светимость ≠ узловой статус.

4.4. Эпохозависимость узлового вклада

Квазарная активность существенно изменяется в ходе космологической эволюции.

В эпоху повышенной активности структурный вклад может возрастать особенно сильно, если значительная доля активных областей одновременно обладает высокой I_net,q.

Однако сам максимум квазарной активности ещё не означает максимума узлового вклада, поскольку сетевая включённость может

эволюционировать независимо от локальной активности.

Поздние эпизодические реактивации также не интерпретируются автоматически как механизм поддержания или восстановления связности. Их возможный структурный эффект определяется тем, каким значением I_net,q обладает соответствующая область.

4.5. Граница узловой интерпретации

Предлагаемая конструкция не утверждает, что сверхмассивные чёрные дыры уже доказанно являются узлами G_T, что квазары автоматически обладают высокой сетевой ролью или что их пространственное распределение непосредственно воспроизводит архитектуру $\mathcal{P}$(T).

На данном этапе устанавливается только критерий, позволяющий отличить обычный яркий источник от возможного структурно выделенного кандидата.

Последовательность имеет вид: квазарная фотонная активность → локальная релевантность σ_q → c_q^(eff) → независимая сетевая включённость I_net,q → возможный узловой индекс N_q.

Следующий шаг состоит в переходе от отдельного квазара к космологически распределённой популяции и построении минимальной модели её интегрального вклада в рост темпоральной сложности.

5. Минимальная феноменологическая модель квазарного вклада

Предыдущий раздел сформулировал критерий, при котором квазар может рассматриваться не просто как яркий источник, а как кандидат на структурно выделенный режим: высокая локальная эффективная фотонная активность должна сочетаться с независимо определяемой повышенной сетевой включённостью.

Теперь перейдём от отдельного объекта к космологически распределённой популяции квазаров и построим минимальную модель её возможного вклада в рост темпоральной сложности.

Модель сохраняет феноменологический статус. Её задача состоит не в выводе квазарной активности из первых принципов, а в разделении наблюдаемых характеристик популяции, локальной релевантности фотонных процессов и сетевой роли активных областей.

5.1. Основные величины модели

Будем использовать следующие характеристики:

- n_SMBH(a) – эффективная плотность сверхмассивных чёрных дыр;
- f_active(a) – доля этих объектов, находящихся в активном квазарном состоянии;
- Ф_q(a) – эффективная характеристика фотонных процессов одного активного объекта в принятой феноменологической нормировке;
- j_q(a) – усреднённая характеристика квазарного фотонного сектора;
- σ_q(a) – локальная релевантность квазарной активности для рассматриваемого класса переходов;
- c_q^(eff)(a) – эффективная локальная квазарная активность;
- I_net,q(a) – средняя сетевая включённость активных квазарных областей;
- N_q(a) – структурно взвешенный узловой вклад квазарной популяции;
- C_q(a) – интегральный вклад этой популяции в эффективную темпоральную сложность.

Параметры σ_q, I_net,q, N_q и C_q остаются феноменологическими и на данном этапе не рассматриваются как непосредственно наблюдаемые величины. Плотность n_SMBH(a) далее понимается в той же эффективной объёмной нормировке, которая используется при введении элемента dV в интегральном выражении для C_q(a).

5.2. Квазарная фотонная активность

Если эффективная объёмная плотность сверхмассивных чёрных дыр равна n_SMBH(a), доля активных объектов – f_active(a), а эффективная фотонная активность одного активного объекта характеризуется Ф_q(a), то: j_q(a) = n_SMBH(a) f_active(a) Ф_q(a).

Это выражение разделяет три фактора:

- наличие потенциальных носителей активности;
- долю объектов в активной фазе;
- фотонную активность одного активного объекта.

Таким образом, существование сверхмассивной чёрной дыры и её текущая квазарная активность не отождествляются. Величина j_q(a) представляет феноменологически нормированную характеристику квазарного фотонного сектора и не интерпретируется здесь как непосредственно измеряемая мгновенная мощность на единицу космологического объёма.

5.3. Функция активности

Функция f_active(a) задаёт эпохозависимую долю объектов, находящихся в активном состоянии: $0 \leqslant f_active(a) \leqslant 1$.

Для минимального описания представим её как: f_active(a) = f_peak(a) + f_react(a). Параметры A_peak, s_peak и функция f_react(a) выбираются так, чтобы для всех рассматриваемых значений a выполнялось условие: $0 \leqslant f_active(a) \leqslant 1$.

Основную эпоху повышенной активности можно аппроксимировать выражением: $f_peak(a) = A_peak \exp[-(\ln(a/a_peak))^2 / (2s_peak^2)]$, где a_peak задаёт положение максимума, s_peak – ширину пика, а A_peak – его высоту.

Для последующего перехода к приближению узкого пика отдельно определим его интегральный вес: $\mathcal{A}_peak = \int f_peak(a)\, da$.

Таким образом, A_peak характеризует высоту пика, а $\mathcal{A}$_peak – его интегральную площадь.

Компонента f_react(a) описывает слабую позднюю эпизодическую активность отдельных объектов. Её конкретная форма здесь не фиксируется; достаточно предполагать, что в области основного максимума: f_react(a) << f_peak(a_peak).

Поздняя реактивация не интерпретируется заранее как механизм поддержания или восстановления связности. Её возможная структурная роль требует отдельного анализа.

5.4. Локальная релевантность

Коэффициент σ_q(a) характеризует локальную релевантность квазарной фотонной активности для рассматриваемого класса физически значимых переходов.

Используем нормировку: $0 \leqslant \sigma_q(a) \leqslant 1$.

Тогда: c_q^(eff)(a) = j_q(a) σ_q(a), или: c_q^(eff)(a) = n_SMBH(a) f_active(a) Φ_q(a) σ_q(a).

Параметр σ_q не должен неявно включать сетевую роль источника. Если его невозможно определить независимо от j_q, величина c_q^(eff) фактически сводится к переобозначению локальной активности и не создаёт самостоятельного уровня описания.

5.5. Сетевая включённость и узловой вклад

Глобальная архитектурная роль квазарных областей учитывается отдельно через: I_net,q(a).

На феноменологическом уровне: $0 \leqslant I_net,q(a) \leqslant 1$.

Эта величина должна характеризовать положение активной области в реконструируемой структуре G_T и не сводиться автоматически к светимости, массе чёрной дыры или другим локальным параметрам источника.

Структурно взвешенный узловой вклад определяется как: N_q(a) = c_q^(eff)(a) I_net,q(a). Здесь сохраняется принятый выше минимальный мультипликативный анзац; его возможное обобщение не рассматривается в рамках VTN-22. Следовательно:

N_q(a) = n_SMBH(a) f_active(a) Φ_q(a) σ_q(a) I_net,q(a). Именно N_q, а не одна локальная фотонная активность, соответствует гипотезе VTN-22 о возможном повышенном структурном вкладе квазарных областей.

5.6. Упрощённое приближение

Для аналитического рассмотрения предположим, что на ограниченном интервале вокруг основного пика медленно изменяются: n_SMBH(a) ≈ const, Φ_q(a) ≈ const, σ_q(a) ≈ const, I_net,q(a) ≈ const.

Тогда основная эпохозависимость определяется функцией f_active(a).

Введём: K_q = n_SMBH Φ_q σ_q I_net,q.

Получаем: N_q(a) ≈ K_q f_active(a).

Это объединение используется только для аналитического упрощения. Физический смысл отдельных множителей сохраняется различным.

В более общей модели изменение I_net,q(a) может привести к тому, что максимум N_q(a) не совпадёт с максимумом обычной квазарной активности.

5.7. Интегральный вклад в темпоральную сложность

Общую эффективную темпоральную сложность представим как: C(a) = C_bg(a) + C_q(a), где C_bg(a) обозначает базовый сценарий, из которого специально выделенный квазарный узловой вклад C_q(a) исключён.

Поэтому такое разложение не предполагает двойного учёта одного и того же фотонного вклада.

В базовом однородном приближении: $C_bg(a) = C_0 a^3$.

Для накопления структурно взвешенного квазарного вклада введём феноменологический закон: $dC_q = \eta\, N_q(a)\, dV$.

Здесь η – коэффициент перехода от принятой нормировки N_q к эффективной темпоральной сложности. В настоящей модели рассматривается $\eta > 0$, то есть структурно взвешенный квазарный вклад принимается

неотрицательным вкладом в эффективную темпоральную сложность.

Это выражение не является обычным пространственным интегралом мгновенной мощности излучения. Оно задаёт феноменологический закон накопления структурного вклада по мере увеличения рассматриваемого эффективного космологического объёма. Используется та же эффективная объёмная мера, относительно которой определена n_SMBH(a).

Отсюда: C_q(a) = η ∫ N_q(a′) dV(a′).

Если: V(a) = V_0a^3, то: dV = $3V_0a^2$ da.

Следовательно: C_q(a) = $3\eta V_0 \int_0^a$ N_q(a′) a'^2 da′.

Обозначив: $\tilde{\eta} = 3\eta V_0$, получаем: C_q(a) = $\tilde{\eta} \int_0^a$ N_q(a′) a'^2 da′.

В упрощённом режиме: N_q(a) ≈ K_q f_active(a), поэтому: C_q(a) ≈ $\tilde{\eta}$ K_q $\int_0^a$ f_active(a′) a'^2 da′.

Таким образом, C_q(a) представляет феноменологическую меру накопленного структурно взвешенного вклада квазарной популяции, а не интеграл её энергетической мощности.

Этот вклад способен изменять траекторию накопления эффективной темпоральной сложности только в той мере, в какой высокая локальная активность сочетается с повышенной сетевой включённостью.

В настоящей минимальной модели C_crit принимается заданной характеристикой общей темпоральной архитектуры и не зависит от специально выделенного квазарного вклада C_q(a). Квазарная компонента изменяет траекторию накопления C(a), но не сам принятый критерий критического режима.

Поэтому возможный эффект состоит в изменении масштабного фактора a_crit, при котором выполняется условие: C(a_crit) = C_crit.

6. Минимальная аналитическая оценка влияния квазарного пика

В предыдущем разделе квазарный вклад в эффективную темпоральную сложность был представлен через структурно взвешенную величину: N_q(a) = c_q^(eff)(a) I_net,q(a), а его накопленный вклад – как: C_q(a) = $\tilde{\eta} \int_0^a$ N_q(a′) a'^2 da′.

Рассмотрим предельный случай выраженного узкого пика квазарной активности. Это приближение не предназначено для точного описания реальной истории квазарной популяции; его задача – аналитически выделить влияние дополнительного структурного вклада на момент достижения критической темпоральной сложности.

6.1. Приближение узкого пика

В упрощённом режиме: N_q(a) ≈ K_q f_active(a), где: K_q = n_SMBH Φ_q σ_q I_net,q на ограниченном интервале вокруг пика считается приблизительно постоянным.

Пусть основная компонента активности сосредоточена вблизи: a = a_peak.

При малой ширине пика её можно представить в виде: f_peak(a) ≈ $\mathcal{A}$_peak δ(a - a_peak), где: $\mathcal{A}$_peak = ∫ f_peak(a) da – интегральный вес пика.

Тогда: N_q(a) ≈ K_q $\mathcal{A}$_peak δ(a - a_peak).

Подставляя это выражение в интеграл для C_q, получаем конечный прирост:

ΔC_q = $\tilde{\eta}$ K_q $\mathcal{A}$_peak a_{peak}^2. При принятых неотрицательных значениях σ_q, I_net,q и f_active, а также η > 0, величина ΔC_q неотрицательна.

После прохождения узкого пика: C_q(a) = ΔC_q Θ(a - a_peak), где Θ – функция Хевисайда.

Полная эффективная темпоральная сложность принимает вид: C(a) = C_0a^3 + ΔC_q Θ(a - a_peak).

Таким образом, узкий период повышенной активности структурно выделенных квазарных областей в данном приближении эквивалентен конечному дополнительному приросту эффективной темпоральной сложности.

6.2. Базовый критический режим

При отсутствии специально выделенного квазарного вклада: C_0 a_{crit0}^3 = C_crit.

Следовательно: a_crit0 = (C_crit / C_0)^(1/3).

Величина a_crit0 задаёт критический масштабный фактор в базовом сценарии: C_bg(a) = C_0a^3.

6.3. Критический режим после квазарного пика

Рассмотрим случай: a_peak < a_crit0.

Если после прохождения пика система ещё не достигла критического уровня: $C_0a_{peak}^3$ + ΔC_q < C_crit, то дальнейшее достижение C_crit определяется условием: $C_0a_{crit}^3$ + ΔC_q = C_crit.

Отсюда: a_crit = [(C_crit - ΔC_q) / C_0]^(1/3).

При положительном структурно взвешенном вкладе: ΔC_q > 0, получаем: a_crit < a_crit0.

Следовательно, дополнительный структурно взвешенный квазарный вклад уменьшает значение масштабного фактора, необходимое для достижения C_crit.

6.4. Безразмерная форма

Введём относительный квазарный вклад: ε_q = ΔC_q / C_crit.

Используя: C_crit = C_0a_crit0³, получаем: a_crit = a_crit0 (1 - ε_q)^(1/3).

Величина ε_q характеризует относительный интегральный структурно взвешенный вклад квазарной популяции в критическую темпоральную сложность.

6.5. Условие применимости послепикового решения

Полученная формула применима только в том случае, если критический режим достигается после прохождения пика: a_peak < a_crit.

Эквивалентно: C_0a_peak³ + ΔC_q < C_crit.

С использованием a_crit0 и ε_q: ε_q < 1 - (a_peak / a_crit0)³.

Если же: C_0a_peak³ + ΔC_q ⩾ C_crit, то в ступенчатом приближении критический уровень достигается непосредственно в пределах квазарного пика: a_crit ≈ a_peak.

В этом режиме δ-приближение уже не позволяет определить точное положение перехода внутри пика. Для этого необходимо использовать функцию активности конечной ширины и рассчитывать C_q(a) непрерывно.

Таким образом, различаются два режима:

- умеренный вклад: a_peak < a_crit < a_crit0;
- достаточно сильный вклад: a_crit ≈ a_peak.

6.6. Приближение малого вклада

Если: ε_q << 1 и одновременно выполняется условие послепикового режима, то: (1 - ε_q)^(1/3) ≈ 1 - ε_q/3.

Следовательно: a_crit ≈ a_crit0 (1 - ε_q/3), а относительное смещение: (a_crit - a_crit0) / a_crit0 ≈ -ε_q/3.

Таким образом, при малом квазарном вкладе относительное смещение критического масштабного фактора в первом порядке пропорционально ε_q.

Это соотношение не определяет ε_q из наблюдений, а только показывает влияние уже заданного структурно взвешенного вклада внутри минимальной модели.

6.7. Физический смысл результата

Полученный результат не означает, что квазары создают сам фазовый переход или позволяют определить значение C_crit. В рамках принятой модели C_crit задаётся независимо, а аналитический результат описывает только изменение момента его достижения при наличии дополнительного структурно взвешенного вклада. Их возможная роль состоит в другом: положительный структурно взвешенный вклад увеличивает: C(a) = C_bg(a) + C_q(a), по сравнению с базовым сценарием и тем самым сокращает дополнительный прирост сложности, необходимый для достижения C_crit.

Принципиально важно, что большая квазарная светимость сама по себе недостаточна для значимого структурно взвешенного ΔC_q.

Для этого необходимо сочетание ненулевой локальной релевантности σ_q и независимо обоснованной сетевой включённости I_net,q.

Если I_net,q не содержит информации сверх обычных характеристик источника, специальная узловая интерпретация ΔC_q теряет самостоятельное содержание.

6.8. Поздняя активность

Слабая поздняя компонента f_react(a) не включается в ΔC_q, определяемый основным узким пиком.

Её возможный вклад рассчитывается через полное выражение: $C_q(a) = \tilde{\eta} \int_0^a N_q(a') \, a'^2 \, da'$.

Поэтому поздняя реактивация создаёт дополнительный накопленный вклад только в той мере, в какой соответствующие области обладают ненулевым N_q.

На данном этапе она не интерпретируется заранее как механизм поддержания связности или компенсации структурной асинхронности.

6.9. Результат раздела

Минимальная аналитическая модель показывает, что структурно взвешенный квазарный вклад способен в рамках модели изменить момент достижения критической темпоральной сложности.

Для послепикового режима: a_crit = a_crit0 (1 - ε_q)^(1/3), где: ε_q = ΔC_q / C_crit.

При малом вкладе: Δa_crit / a_crit0 ≈ -ε_q/3.

Если же вклад достаточно велик, критическое значение достигается непосредственно в пределах эпохи повышенной активности, и приближение мгновенного пика должно быть заменено непрерывным описанием конечной ширины.

Таким образом, квазары не изменяют сам критерий критического режима, но возможный структурно значимый вклад квазарной популяции способен изменить траекторию накопления эффективной темпоральной сложности и сместить момент достижения C_crit.

7. Физическая интерпретация квазарного вклада в космологическую эволюцию

Полученный в предыдущем разделе аналитический результат позволяет уточнить

физический смысл квазарного вклада в рамках VTN-22.

В минимальной модели квазарная популяция не определяет критическое значение темпоральной сложности C_crit и не рассматривается как непосредственная причина фазового перехода. Более ограниченная гипотеза состоит в том, что структурно значимая активность части квазарной популяции может создавать дополнительный вклад C_q(a) и тем самым изменять темп приближения системы к критическому режиму.

Ключевой величиной при этом является: N_q(a) = c_q^(eff)(a) I_net,q(a), то есть структурно взвешенный вклад, учитывающий одновременно локальную эффективную активность и сетевую включённость соответствующей области.

7.1. Влияние на достижение критического режима

В базовом сценарии: $C_{bg}(a) = C_0 a^3$.

При наличии дополнительной квазарной компоненты: C(a) = C_bg(a) + C_q(a).

Если C_q(a) > 0, то для достижения одного и того же значения C_crit требуется меньший дальнейший прирост фоновой составляющей.

Поэтому корректнее говорить не о том, что квазары вызывают фазовый переход, а о том, что их структурно взвешенный вклад может изменять траекторию накопления темпоральной сложности и, как следствие, момент достижения C_crit.

В предельном послепиковом режиме этот эффект выражается соотношением: a_crit = a_crit0(1 - ε_q)^(1/3), где: ε_q = ΔC_q / C_crit.

7.2. Реликтовый объект и активная фаза

В рамках рабочей гипотезы VTN необходимо различать сверхмассивную чёрную дыру как долговременно существующий физический объект и квазар как её активное электромагнитное состояние. Это различие позволяет предположить, что возможная сетевая роль области I_net,q может изменяться на иных временных масштабах, чем локальная активность c_q^(eff).

Следовательно, один и тот же объект может иметь различный структурно взвешенный вклад N_q в разные эпохи своей эволюции.

Наличие сверхмассивной чёрной дыры само по себе ещё не означает большого N_q, а высокая квазарная активность не гарантирует высокой I_net,q.

7.3. Эпоха повышенной активности и поздняя реактивация

Наблюдаемая квазарная популяция характеризуется выраженной космологической эволюцией активности.

В модели эта зависимость описывается прежде всего через f_active(a). Однако максимум обычной квазарной активности не обязан совпадать с максимумом структурно взвешенного вклада N_q(a), поскольку I_net,q(a) в общем случае может эволюционировать независимо.

Поэтому сам наблюдаемый пик квазарной активности ещё не является свидетельством эпохи максимальной глобальной связности. Он задаёт период, в котором гипотеза повышенного узлового вклада становится особенно содержательной для проверки.

Аналогично поздняя реактивация отдельных квазаров означает прежде всего повторное увеличение их локальной фотонной активности. Её архитектурный эффект зависит от сетевой включённости соответствующей области.

Если I_net,q мало, рост c_q^(eff) может давать лишь небольшой структурный вклад. Если же активируется область с высокой I_net,q, величина N_q может заметно возрастать.

Поэтому поздняя активность не интерпретируется заранее как механизм поддержания или восстановления глобальной связности. Такая трактовка допустима только при независимом установлении связи между реактивацией и положением области в G_T.

7.4. Граница физической интерпретации

На данном этапе VTN-22 не устанавливает, что сверхмассивные чёрные дыры являются доказанными узлами G_T, что квазары обладают повышенной сетевой включённостью или что эпоха максимальной квазарной активности совпадает с эпохой максимального структурного вклада.

Устанавливается более ограниченный результат: если активные квазарные области обладают независимо определяемой повышенной сетевой включённостью, то их вклад может быть описан величиной N_q, включён в C_q(a) и в рамках минимальной модели привести к смещению момента достижения C_crit.

Конкретная геометрическая природа такой сетевой включённости здесь не задаётся.

Таким образом, VTN-22 остаётся на уровне архитектуры переходов G_T и подготавливает переход к следующему вопросу: какие наблюдаемые свойства квазарной популяции могут

быть использованы для проверки такой интерпретации.

8. Связь с наблюдениями и астрофизическими данными

Предложенная модель связывает возможный вклад квазарной популяции в рост темпоральной сложности не только с интенсивностью фотонных процессов, но и с сетевой ролью активных областей.

Поэтому сопоставление с наблюдениями проводится на двух уровнях:

- стандартные астрофизические характеристики квазарной популяции;
- структурные величины VTN – σ_q, I_net,q и N_q.

Наблюдаемые свойства квазаров могут задавать исходные функции модели, но сами по себе не доказывают узловую интерпретацию.

8.1. Эпоха максимальной квазарной активности

Квазарная популяция обладает выраженной космологической эволюцией. Плотность активных квазаров и их совокупная электромагнитная активность существенно меняются с эпохой и имеют выраженный максимум [3, с. 731-753].

В модели этот факт прежде всего связан с функцией: f_active(a), а в минимальном приближении – с её основной компонентой: f_peak(a).

Наблюдения могут ограничивать положение, ширину и относительную амплитуду эпохи повышенной активности. Однако максимум f_active(a) не означает автоматически максимум структурно взвешенного вклада: N_q(a) = c_q^(eff)(a) I_net,q(a).

Для такого вывода необходимо независимо знать поведение σ_q(a) и I_net,q(a).

Поэтому наблюдаемый квазарный пик следует рассматривать как эпоху, в которой гипотеза повышенного узлового вклада становится особенно содержательной для проверки, но не как доказательство такого вклада.

8.2. Ранние квазары и сверхмассивные чёрные дыры

Наблюдение квазаров на ранних этапах эволюции Вселенной показывает, что сверхмассивные чёрные дыры существовали уже в сравнительно молодом космологическом возрасте [4, с. 373-426].

В рамках VTN-22 этот факт совместим с рабочей гипотезой о раннем происхождении части сверхмассивных объектов.

Однако ранняя массивность сама по себе не отличает такую гипотезу от стандартных сценариев формирования массивных зародышей и быстрого роста [5, с. 27-97].

Поэтому ранние квазары используются здесь как свидетельство того, что потенциальные носители рассматриваемой активности присутствовали уже на ранних этапах космологической эволюции, но не как доказательство реликтового узлового происхождения.

8.3. Снижение и эпизодичность активности

После эпохи максимальной активности число мощных квазаров существенно уменьшается [3, с. 731-753].

В модели это соответствует снижению: f_active(a). Такое поведение совместимо с представлением о том, что основной интегральный квазарный вклад может накапливаться преимущественно в ограниченный период космологической истории.

Однако само снижение активности не свидетельствует о завершении какого-либо режима глобального согласования. Квазарная активность также носит эпизодический характер: активные фазы могут чередоваться с более спокойными состояниями.

Это наблюдаемое свойство поддерживает различение: устойчивый объект ≠ активное состояние.

Изменение активности прежде всего влияет на c_q^(eff), но не означает автоматического изменения I_net,q. Тем самым эпизодичность создаёт естественную возможность отделить свойства активной фазы от более долговременной сетевой характеристики области.

8.4. Пространственное распределение и сетевая роль

Квазары являются частью крупномасштабного распределения материи, что позволяет исследовать их пространственные корреляции, положение относительно крупномасштабной структуры и свойства окружения.

Именно этот класс данных потенциально наиболее важен для будущей операционализации I_net,q.

Однако пространственное положение объекта само по себе ещё не определяет его сетевую включённость в G_T.

Необходима отдельная процедура: наблюдаемые связи и корреляции → реконструируемая сеть физических отношений → положение области в этой сети → I_net,q [6]. В классическом изложении Ньюмана рассматриваются

стандартные характеристики сложных сетей, включая меры центральности и связности.

Особенно информативным было бы сравнение квазаров с близкой локальной эффективной активностью: c_q^(eff)(A) ≈ c_q^(eff)(B), но различной независимо реконструируемой сетевой ролью: I_net,q(A) ≠ I_net,q(B).

Такой результат позволил бы физически отделить локальную активность источника от его архитектурного положения.

8.5. Наблюдаемые и феноменологические параметры модели

Наиболее непосредственно с астрофизическими данными могут быть связаны:

- n_SMBH(a) – через оценки численности и распределения сверхмассивных чёрных дыр;
- f_active(a) – через эволюцию доли активных ядер и квазаров;
- Ф_q(a) – через наблюдаемые характеристики электромагнитной активности.

Иной статус имеют: σ_q(a), I_net,q(a), N_q(a), которые пока не обладают независимой наблюдательной операционализацией.

Поэтому существующие данные позволяют задавать часть входных функций модели, но ещё не позволяют непосредственно восстановить структурно взвешенный вклад C_q(a) и величину: ε_q = ΔC_q / C_crit.

Следовательно, аналитическое выражение: a_crit = a_crit0(1 - ε_q)^(1/3) на данном этапе остаётся условной зависимостью внутри модели, а не наблюдательно установленным смещением критической эпохи.

8.6. Результат сопоставления с наблюдениями

Наблюдательные данные поддерживают астрофизические предпосылки постановки задачи: выраженную космологическую эволюцию квазарной активности, раннее присутствие сверхмассивных объектов, уменьшение активности в поздние эпохи, эпизодический характер активных фаз и возможность изучения крупномасштабного распределения квазаров.

Эти факты делают квазары содержательным классом объектов для проверки модели.

Однако они не подтверждают узловую интерпретацию сами по себе.

Ключевой открытый вопрос состоит в том, можно ли независимо от светимости и других локальных характеристик восстановить повышенную сетевую роль отдельных квазарных областей.

Если такая реконструкция окажется возможной, I_net,q получит операциональный смысл, а N_q сможет рассматриваться как проверяемая характеристика структурно выделенного режима.

Если же сетевую роль нельзя будет отделить от стандартных параметров источника и его окружения, специальная узловая интерпретация окажется избыточной.

9. Условия операционализации и направления дальнейшей проверки

Предложенная модель сохраняет феноменологический статус до тех пор, пока её структурные характеристики не связаны с независимо определяемыми физическими величинами.

Поэтому дальнейшая проверка требует последовательного перехода: наблюдаемые характеристики → локальная фотонная активность → σ_q → I_net,q → N_q → C_q → ε_q → возможный сдвиг a_crit.

Каждый этап этой цепочки должен иметь самостоятельное физическое обоснование.

9.1. Операционализация локальной релевантности σ_q

Величина σ_q характеризует локальную релевантность квазарной фотонной активности для рассматриваемого класса физически значимых переходов.

Она не должна определяться одной только интенсивностью излучения.

Необходима процедура: наблюдаемая фотонная активность → критерий физической релевантности переходов → σ_q.

Такой критерий должен позволять различать случаи, в которых источники с близкой фотонной активностью обладают различной релевантностью для рассматриваемой архитектуры переходов.

Если σ_q невозможно определить независимо от j_q, то: c_q^(eff) = j_q σ_q не создаёт самостоятельной физической характеристики и фактически остаётся переобозначением локальной активности.

9.2. Реконструкция сетевой включённости I_net,q

Параметр I_net,q должен характеризовать не внутренние свойства источника, а положение соответствующей области в более широкой системе физических связей.

Необходим переход: наблюдаемые физические связи → реконструируемая сеть → положение квазарной области → I_net,q.

В качестве возможных сетевых характеристик могут рассматриваться число

существенных связей, посредническая роль области, устойчивость связей, участие в соединении различных частей сети или масштаб структурного влияния.

Однако ни одна из этих характеристик заранее не отождествляется с I_net,q. Принципиально важно, чтобы I_net,q не сводилась автоматически к светимости, массе чёрной дыры, плотности окружения или другим стандартным локальным параметрам.

Реконструируемая сеть рассматривается здесь как феноменологическое укрупнённое представление архитектуры G_T, в котором узлами могут выступать физические области, а связи отражают реконструируемые отношения между ними. Конкретная геометрическая природа этих связей в VTN-22 не задаётся.

9.3. Проверка узлового индекса N_q

После независимого определения σ_q и I_net,q можно перейти к: N_q = c_q^(eff) I_net,q.

Наиболее информативным тестом является сравнение источников или выборок с близкой локальной активностью: c_q^(eff)(A) ≈ c_q^(eff)(B), но различной сетевой ролью: I_net,q(A) ≠ I_net,q(B).

В этом случае модель предполагает: N_q(A) ≠ N_q(B).

Такое сравнение позволяет проверить, содержит ли узловой индекс информацию сверх стандартных характеристик источника.

Если после учёта светимости, массы, спектральных свойств, длительности активности и окружения N_q не даёт дополнительного различения, узловой уровень описания не получает самостоятельного физического содержания.

9.4. Эволюция сетевой роли

В минимальном аналитическом приближении около основного пика предполагается: I_net,q(a) ≈ const. В общем случае это условие не обязательно.

Если I_net,q(a) эволюционирует независимо от фотонной активности, то максимум: N_q(a) = c_q^(eff)(a) I_net,q(a) может не совпадать с максимумом f_active(a).

Такое несовпадение не является обязательным предсказанием модели, но его независимое обнаружение могло бы свидетельствовать о содержании I_net,q, не сводимом к обычной истории квазарной активности.

Аналогично поздние реактивации следует исследовать с вопросом о том, отличаются ли реактивируемые области по I_net,q от сопоставимых неактивных или слабоактивных областей.

9.5. От N_q к ε_q и критическому режиму

После определения N_q(a) можно перейти к интегральному квазарному вкладу: C_q(a) = $\tilde{\eta}$ $\int_0^a$ N_q(a′) a′² da′.

Для основного пика определяется: ΔC_q, а затем: ε_q = ΔC_q / C_crit.

Именно ε_q входит в выражение: a_crit = a_crit0(1 - ε_q)^(1/3) в области применимости послепикового решения.

Поэтому количественная проверка VTN-22 требует построить цепочку: наблюдаемая квазарная популяция → j_q(a) → σ_q(a) → I_net,q(a) → N_q(a) → ΔC_q → ε_q.

Особое значение имеет коэффициент $\tilde{\eta}$. Пока его физический смысл и нормировка не установлены независимо, ε_q остаётся феноменологическим параметром и не может рассматриваться как непосредственно измеренная величина.

9.6. Условия отрицательной проверки

Узловая интерпретация будет существенно ослаблена, если:

- σ_q невозможно определить независимо от j_q;
- I_net,q не удаётся связать с независимо реконструируемой сетью физических отношений;
- I_net,q после учёта стандартных параметров полностью определяется обычными характеристиками источника;
- N_q не содержит информации сверх стандартного астрофизического описания;
- ΔC_q невозможно оценить без произвольной нормировки;
- или требуемое для космологически значимого эффекта значение ε_q оказывается физически недопустимым.

В этих случаях дополнительный узловой уровень останется интерпретационным языком и не образует самостоятельной проверяемой феноменологии.

Наиболее содержательным положительным результатом, напротив, было бы обнаружение объектов с близкими локальными характеристиками, но устойчиво различной независимо реконструируемой сетевой ролью.

9.7. Следующий этап

VTN-22 не устанавливает численное значение квазарного вклада в космологическую динамику. Её задача состоит в построении проверяемой последовательности: локальная активность → локальная релевантность → сетевая роль → узловой индекс → интегральный

вклад → возможное смещение критического режима.

Следующий этап требует связать σ_q и I_net,q с конкретными наблюдаемыми характеристиками квазарной популяции и крупномасштабной структуры, определить допустимый диапазон ε_q и только после этого переходить к количественному сопоставлению с космологическими данными.

10. Новизна и отличие предлагаемого подхода

Предлагаемая модель не вводит новую электродинамику, не изменяет стандартное астрофизическое описание квазаров и не предлагает альтернативную теорию формирования сверхмассивных чёрных дыр.

Новизна VTN-22 относится к другому уровню: к попытке связать наблюдаемую квазарную активность с архитектурой допустимых переходов $\mathcal{P}(T)$ через последовательное различение локальной фотонной активности, её структурной релевантности и глобальной сетевой роли соответствующей области.

10.1. От локального фотонного процесса к популяции источников

В VTN-21 рассматривался отдельный фотонный процесс как возможный минимальный квантовый режим реализации электромагнитно согласованного перехода.

VTN-22 переносит этот подход на следующий уровень организации: отдельный фотонный процесс → локальная активность источника → популяция источников → возможный структурный вклад в космологическую архитектуру переходов.

Объектом анализа становится уже не отдельный акт электромагнитного взаимодействия, а космологически распределённая популяция источников с выраженной эпохозависимой активностью.

10.2. Разделение локальной активности и сетевой роли

Ключевым элементом модели является отказ от отождествления высокой электромагнитной активности с узловым статусом.

Для этого последовательно различаются:

- j_q – характеристика квазарной фотонной активности;
- σ_q – локальная релевантность этой активности для рассматриваемого класса переходов;
- c_q^(eff) = j_q σ_q – эффективная локальная квазарная активность;
- I_net,q – независимая характеристика сетевой включённости области;
- N_q = c_q^(eff) I_net,q – структурно взвешенный узловой индекс.

Таким образом: высокая светимость ≠ высокая сетевая роль.

Квазар может рассматриваться как кандидат на структурно выделенный режим только в том случае, если высокая локальная эффективная активность сочетается с независимо установленной повышенной сетевой включённостью.

С этим связано и различение сверхмассивной чёрной дыры как долговременно существующего объекта и квазара как её активного электромагнитного состояния. Возможная сетевая роль области может эволюционировать на иных временных масштабах, чем сама квазарная активность.

10.3. Интегральный вклад и смещение критического режима

Для перехода от отдельных источников к космологическому уровню вводится интегральный структурно взвешенный вклад: $C_q(a) = \tilde{\eta} \int_0^a N_q(a') \, a'^2 \, da'$.

Принципиально важно, что в эту величину входит не одна фотонная активность, а произведение локального и сетевого факторов.

В предельном случае узкого пика структурно значимой квазарной активности получено: a_crit = a_crit0(1 - ε_q)^(1/3), где: ε_q = ΔC_q / C_crit.

Это выражение показывает, что дополнительный положительный квазарный вклад может уменьшать значение масштабного фактора, необходимое для достижения заданного критического уровня темпоральной сложности.

При принятом в модели фиксированном значении C_crit квазарный вклад не меняет критерий критического режима, а изменяет только траекторию накопления C(a) и момент достижения этого критерия. Для послепикового решения требуется: ε_q < 1 - (a_peak/a_crit0)³.

Если это условие нарушается, критический режим достигается уже в пределах самой эпохи повышенной активности, и приближение мгновенного скачка должно быть заменено непрерывной моделью пика конечной ширины.

10.4. Проверяемость и границы модели

Самостоятельное физическое содержание предлагаемой схемы возникает только в том случае, если её структурные величины допускают независимую операционализацию.

Необходимо, чтобы:

- σ_q можно было определить независимо от одной только интенсивности j_q;

- I_net,q можно было восстановить через независимо реконструируемую сетевую характеристику;
- N_q содержал информацию, не сводимую к стандартным локальным параметрам источника;
- а ε_q мог быть оценён из наблюдательных данных без произвольной подгонки свободных коэффициентов.

Если эти условия не выполняются, узловая интерпретация остаётся феноменологическим языком и не образует самостоятельной проверяемой модели.

Таким образом, специфический результат VTN-22 состоит не в утверждении, что квазары уже являются установленными узлами глобальной связности, а в построении последовательной схемы: локальная фотонная активность → локальная релевантность → сетевая включённость → узловой индекс → интегральный вклад → возможное смещение критического режима.

Конкретная геометрическая природа этой сетевой связности в VTN-22 не задаётся. Модель остаётся на уровне архитектуры переходов G_T и тем самым сохраняет вопрос о более глубоком пространственно-геометрическом механизме для отдельного последующего анализа.

11. Заключение

В настоящей работе предложена минимальная феноменологическая модель возможного структурного вклада квазарной популяции в рост эффективной темпоральной сложности и в изменение момента достижения критического режима космологической динамики.

В основе модели лежит различение локальной фотонной активности источника и его возможной сетевой роли в архитектуре допустимых переходов $\mathcal{P}(T)$. Квазар рассматривается не как заранее установленный глобальный узел, а как кандидат на структурно выделенную область, для которой высокая локальная эффективная активность может сочетаться с повышенной сетевой включённостью.

Для совместного описания этих двух уровней введён структурно взвешенный индекс: N_q = c_q^(eff) I_net,q.

На его основе квазарный вклад в эффективную темпоральную сложность представлен интегральной величиной C_q(a).

В предельном случае узкого пика активности получена аналитическая оценка: a_crit = a_crit0(1 - ε_q)^(1/3), где: ε_q = ΔC_q / C_crit.

Этот результат показывает, что положительный структурно взвешенный квазарный вклад в рамках модели способен уменьшать значение масштабного фактора, необходимое для достижения заданного критического уровня C_crit.

В рамках модели C_crit принимается заданной характеристикой общей темпоральной архитектуры. Квазарный вклад не определяет этот критический уровень, а изменяет только траекторию накопления эффективной темпоральной сложности и, следовательно, момент его достижения.

Для послепикового решения требуется выполнение условия: $\varepsilon_q < 1 - (a_{peak}/a_{crit0})^3$.

Если вклад превышает эту границу, критический режим достигается уже в пределах эпохи повышенной активности, и приближение мгновенного пика должно быть заменено непрерывным описанием конечной ширины.

Сопоставление с наблюдаемыми свойствами квазарной популяции показывает, что астрофизические характеристики источников позволяют задавать часть входных функций модели. Однако ключевые структурные величины σ_q и I_net,q пока не имеют независимой наблюдательной операционализации.

Поэтому VTN-22 не доказывает существование квазарных узлов глобальной связности. Её основной результат состоит в построении схемы, в которой такая гипотеза может быть сформулирована количественно и подвергнута проверке: квазарная активность → локальная релевантность → сетевая включённость → узловой индекс → интегральный вклад → возможное смещение критического режима.

Дальнейшее развитие модели требует независимого определения σ_q и I_net,q, оценки интегрального вклада ΔC_q и проверки того, содержит ли узловая характеристика информацию, не сводимую к стандартным астрофизическим параметрам источников.

Конкретная геометрическая природа сетевой связности в настоящей работе не задаётся и остаётся предметом последующего анализа.

Заявления

Работа не получила целевого финансирования. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Weinberg S. Cosmology. Oxford: Oxford University Press, 2008. DOI: 10.1093/oso/9780198526827.001.0001.

2. Riess A.G. et al. Observational Evidence from Supernovae for an Accelerating Universe and

a Cosmological Constant // The Astronomical Journal. 1998. Vol. 116. P. 1009-1038. DOI: 10.1086/300499.

3. Hopkins P.F., Richards G.T., Hernquist L. An Observational Determination of the Bolometric Quasar Luminosity Function // The Astrophysical Journal. 2007. Vol. 654. No. 2. P. 731-753. DOI: 10.1086/509629.

4. Fan X., Bañados E., Simcoe R.A. Quasars and the Intergalactic Medium at Cosmic Dawn // Annual Review of Astronomy and Astrophysics. 2023. Vol. 61. P. 373-426. DOI: 10.1146/annurev-astro-052920-102455.

5. Inayoshi K., Visbal E., Haiman Z. The Assembly of the First Massive Black Holes // Annual Review of Astronomy and Astrophysics. 2020. Vol. 58. P. 27-97. DOI: 10.1146/annurev-astro-120419-014455.

6. Newman M.E.J. Networks: An Introduction. Oxford: Oxford University Press, 2010. DOI: 10.1093/acprof:oso/9780199206650.001.0001.

7. Чайковский А.И. VTN-16. Темпоральная сложность. Часть II. Темпоральная сложность и космологическая динамика. 2026.

8. Чайковский А.И. VTN-21. Фотоны и проблема связности физической реальности. 2026.

9. Чайковский А.И. VTN-2. Истоки вращения: ранняя сверхгравитационная фаза, угловой момент и саморегулирующаяся архитектура Вселенной. АПНИ, 2025.

TCHAIKOVSKY Arkady Ivanovich
Teacher, Shlisselburg Secondary School No. 1, Russia, Shlisselburg

VTN-22. QUASARS AS CANDIDATES FOR GLOBAL CONNECTIVITY NODES AND THEIR POSSIBLE ROLE IN ACHIEVING CRITICAL TEMPORAL COMPLEXITY

Abstract. *The paper proposes a minimal phenomenological model of the possible contribution of the quasar population to the growth of effective temporal complexity and the shift of the moment of reaching the critical regime of cosmological dynamics.*

In the framework of the VTN approach, temporal complexity is considered as a characteristic of the architecture of the set of permissible trajectories $\mathcal{P}(T)$, and photonic processes as one of the physical mechanisms for the realization of transitions in the electromagnetic sector.

To describe quasar activity, the local photonic activity j_q, the coefficient of its local relevance σ_q, the effective local activity c_q^(eff), and the independent characteristic of the network involvement of the I_net region,q, are distinguished. Their joint structurally weighted contribution is given by the index: N_q = c_q^(eff) I_net,q.

This separation makes it possible to distinguish the high luminosity of the source from its possible nodal role and to consider quasars not as pre-established nodes of global connectivity, but as candidates for structurally distinguished regions.

The integral quasar contribution to the effective temporal complexity is described by the value C_q(a). In the extreme case of a narrow peak of activity, an analytical estimate was obtained: a_crit = a_crit0 (1 - e_q)^(1/3), where: e_q = ΔC_q / C_crit.

With a fixed value of C_crit, it is shown that a positive structurally weighted quasar contribution can reduce the value of the scale factor necessary to achieve the critical regime.

The observed properties of the quasar population allow us to specify some of the input characteristics of the model, however, σ_q and I_net,q do not yet have independent observational operationalization. Therefore, the work does not assert the existence of quasar nodes, but rather formulates conditions under which their possible structural role can be verified or recognized as redundant.

Keywords: *temporal complexity, set of allowable trajectories $\mathcal{P}(T)$, quasars, supermassive black holes, photonic processes, electromagnetic matching, network connectivity, nodal mode, structurally weighted contribution, critical temporal complexity, cosmic dynamics, phenomenological model.*

ЮРИСПРУДЕНЦИЯ

ГЕРАСИМОВА Алиса Константиновна
магистрантка, Сибирский юридический университет, Россия, г. Омск

КРИТЕРИЙ НЕПОДКОНТРОЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКУ КАК ПРИЗНАК ИСТОЧНИКА ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ

Аннотация. *На материале судебной практики 2016–2026 гг. анализируется применение критерия «невозможности полного контроля со стороны человека», закреплённого в п. 18 постановления Пленума Верховного Суда РФ от 26.01.2010 № 1, к новым объектам – средствам индивидуальной мобильности, беспилотным воздушным судам, огнестрельному оружию. Показано, что критерий не обеспечивает единообразной квалификации. Предложено дополнить критерий признаками повышенной вероятности и тяжести вреда, а также прямо указать новые объекты в п. 1 ст. 1079 ГК РФ.*

Ключевые слова: *источник повышенной опасности, неподконтрольность, ст. 1079 ГК РФ, средство индивидуальной мобильности, беспилотное воздушное судно, огнестрельное оружие, судебная практика.*

Статья 1079 ГК РФ не содержит определения источника повышенной опасности, ограничиваясь примерным перечнем видов деятельности. Пробел восполнен п. 18 постановления Пленума Верховного Суда РФ от 26.01.2010 № 1, согласно которому источником повышенной опасности признаётся любая деятельность, «осуществление которой создаёт повышенную вероятность причинения вреда из-за невозможности полного контроля за ней со стороны человека», а суд вправе отнести к таким источникам и деятельность, не названную в законе [1]. Единственным операциональным критерием, таким образом, стала неподконтрольность человеку – признак, восходящий к определению Е. А. Флейшиц [2, с. 132] и воспринятый как сторонниками теории деятельности, так и сторонниками теории объекта [3].

Появление объектов на границе между бытовым предметом и механизмом обнаружило, что критерий не имеет собственного содержания и наполняется усмотрением суда, что демонстрируют три группы дел.

Первая группа – средства индивидуальной мобильности. Белгородский областной суд, оценив электросамокат массой 35 кг с двумя электродвигателями суммарной мощностью 2400 Вт и максимальной скоростью до 70 км/ч, отнёс его к источникам повышенной опасности, поскольку он «представляет собой средство, приводимое в действие механизмом, контроль человека над которым не является абсолютным» [4]. Однако Челябинский областной суд применил ту же формулу к прокатному электросамокату Whoosh с двигателем номинальной мощностью 250 Вт и максимальной скоростью 25 км/ч, указав, что он «не может находиться под полным контролем человека, поскольку отсутствует возможность его немедленной остановки в силу объективных характеристик, сложности эксплуатации, требующей специальной подготовки и знаний» [5]. В то же время Восьмой кассационный суд общей юрисдикции, «принимая во внимание технические характеристики электровелосипеда», согласился с тем, что он «является средством индивидуальной мобильности и не может быть отнесён к источникам повышенной опасности» [6]. Мощность двигателя электровелосипеда по ПДД не превышает тех же 0,25 кВт, скорость – тех же 25 км/ч: объекты с тождественными параметрами получили противоположную квалификацию, и различие определяется не свойствами вещи, а усмотрением суда.

Вторая группа – беспилотные воздушные суда. Пункт 5 ст. 32 Воздушного кодекса РФ признаёт беспилотное воздушное судно воздушным судном, т. е. транспортным средством, прямо поименованным в п. 1 ст. 1079 ГК РФ. Тем не менее в деле по иску ООО «Технопарк «Сколково» к владельцу квадрокоптера DJI Phantom, который потерял связь с

аппаратом, после чего тот вышел из зоны визуального контроля и повредил восемь элементов фасадного остекления здания, все три инстанции разрешили спор на основании презумпции вины причинителя по п. 2 ст. 1064 ГК РФ, не упомянув ст. 1079 ГК РФ [7]. Между тем потеря связи с аппаратом – проявление именно той неподконтрольности, о которой говорит Пленум. Докажи ответчик аппаратный сбой, не зависевший от его поведения, в иске было бы отказано.

Третья группа – огнестрельное оружие. Судебная коллегия по гражданским делам Верховного Суда РФ в определении от 12.09.2016 № 19-КГ16-21 указала, что «из системного толкования ст. 1079, 1100 ГК РФ и разъяснений п. 18» постановления Пленума «усматривается, что огнестрельное оружие не является источником повышенной опасности в гражданско-правовом аспекте», а в определении от 20.10.2016 № 212-КГ16-9 – что несение караульной службы с оружием не отвечает признакам деятельности, связанной с повышенной опасностью [8]. Между тем утверждать, что выстрел из оружия подконтролен человеку в большей степени, чем движение самоката на 25 км/ч, невозможно. Подлинная причина такой позиции – стремление исключить двойное возмещение военнослужащим наряду со страховыми выплатами [8], однако эта цель, достижимая через зачёт, достигнута ценой искажения самого понятия источника повышенной опасности.

Критерий неподконтрольности не работает по трём причинам. Во-первых, он не имеет меры: «полный» контроль недостижим ни над одним предметом материального мира. Во-вторых, он тавтологичен, на что обращает внимание Т. В. Дерюгина: непреодолимая сила, также неподконтрольная человеку, служит основанием освобождения от ответственности, тогда как неподконтрольность объекта – основанием её возложения, и «владелец неподконтрольного объекта должен всегда освобождаться от ответственности в силу непредотвратимости причинения вреда» [3]. В-третьих, критерий обращён к объекту, тогда как решение о безвиновной ответственности является политико-правовым и должно отвечать на вопрос, оправдано ли возложение риска на владельца данной деятельности; С. К. Соломин и Н. Г. Соломина предлагают учитывать для этого, предъявляются ли к деятельности повышенные публичные требования – разрешения, допуски, лицензии [9], – что применительно к оружию даёт однозначно положительный ответ, а применительно к самокату – отрицательный.

Отказываться от критерия полностью не следует: он верно фиксирует, что вред может быть причинён невиновно. Однако он должен быть дополнен двумя признаками, выделяемыми Т. В. Дерюгиной и Д. В. Федоровым: повышенной вероятностью причинения вреда и потенциальной тяжестью вреда, причём выраженность одного фактора может компенсировать слабость другого [3, 10]. При таком подходе самокат будет источником повышенной опасности не потому, что его нельзя мгновенно остановить, а потому, что вероятность и тяжесть наезда на пешехода высоки; квадрокоптер – ввиду тяжести последствий падения; оружие – по обоим основаниям.

Поскольку суды не применяют ст. 1079 ГК РФ даже к воздушному судну, прямо охваченному законом, предлагается дополнить примерный перечень п. 1 ст. 1079 ГК РФ указанием на использование беспилотных воздушных судов, высокоавтоматизированных транспортных средств и средств индивидуальной мобильности, оснащённых двигателем, а в п. 18 постановления Пленума № 1 – разъяснением об учёте в совокупности степени подконтрольности объекта, вероятности и тяжести вреда и наличия публично-правовых требований к допуску к деятельности. Позиция об исключении оружия из числа источников повышенной опасности подлежит пересмотру.

Литература

1. О применении судами гражданского законодательства, регулирующего отношения по обязательствам вследствие причинения вреда жизни или здоровью гражданина : постановление Пленума Верховного Суда РФ от 26.01.2010 № 1 (ред. от 10.03.2022) // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

2. Флейшиц Е.А. Обязательства из причинения вреда и из неосновательного обогащения. – М.: Госюриздат, 1951. – 239 с.

3. Дерюгина Т.В. К проблеме понятия и признаков источника повышенной опасности // Гражданское право. – 2026. – № 4 // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

4. Апелляционное определение Белгородского областного суда от 26.04.2022 № 33-1787/2022 // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

5. Апелляционное определение Челябинского областного суда от 05.12.2024 № 11-15566/2024, 11-13399/2024 // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

6. Определение Восьмого кассационного суда общей юрисдикции от 13.03.2025 № 88-4745/2025 // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

7. Апелляционное определение Владимирского областного суда от 30.06.2020 по делу № 33-2006/2020 ; Определение Второго кассационного суда общей юрисдикции от 10.11.2020 по делу № 88-22946/2020 // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

8. Конохов М.В., Соколова Е.В. Компенсация морального вреда, причиненного источником повышенной опасности военного назначения: анализ законодательства и судебной практики // Право в Вооруженных Силах. – 2022. – № 9 // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

9. Соломин С.К., Соломина Н.Г. Причинение вреда гражданину вследствие недостатков товаров, работ, услуг: вопросы квалификации // Право и экономика. – 2022. – № 11 // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

10. Федоров Д.В. Безвиновная ответственность за причинение вреда при эксплуатации высокоавтоматизированного и полностью автоматизированного транспортного средства как источника повышенной опасности // Вестник гражданского права. – 2020. – № 6 // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

GERASIMOVA Alisa Konstantinovna
Graduate Student, Siberian Law University, Russia, Omsk

THE CRITERION OF UNCONTROLLABILITY OF A PERSON AS A SIGN OF A SOURCE OF INCREASED DANGER

Abstract. *Based on the judicial practice of 2016-2026, the application of the criterion of "impossibility of complete human control", fixed in paragraph 18 of the resolution of the Presidium of the Supreme Court of the Russian Federation dated January 26, 2010 No. 1, to new objects - personal mobility equipment, unmanned aerial vehicles, firearms. It is shown that the criterion does not provide uniform qualifications. It is proposed to supplement the criterion with signs of increased probability and severity of harm, as well as explicitly specify new objects in paragraph 1 of art. 1079 of the Civil Code of the Russian Federation.*

Keywords: *source of increased danger, lack of control, Article 1079 of the Civil Code of the Russian Federation, means of individual mobility, unmanned aircraft, firearms, judicial practice.*

ДАВЛИТШИНА Валерия Вячеславовна
магистрантка, Северо-Западный институт (филиал)
Московского гуманитарно-экономического университета, Россия, г. Мурманск

Научный руководитель – декан юридического факультета
Северо-Западного института (филиала)
Московского гуманитарно-экономического университета
Давыдова Алла Васильевна

ВОПРОСЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ТОРГОВЛИ

Аннотация. *В статье детально исследуется институт электронной формы сделок в российском праве с акцентом на практические аспекты применения. Анализируются нормативно-правовые основы, виды электронной подписи, сложности идентификации сторон, судебная практика и международные подходы. Предложены конкретные пути совершенствования законодательства для повышения безопасности и эффективности электронного документооборота. Цель исследования – комплексный анализ электронной формы сделок, выявление проблем правоприменения и предложение конкретных путей их решения. Методы исследования: формально-юридический, сравнительно-правовой, статистический, анализ судебной практики. Результаты исследования имеют важное значение для развития гражданского оборота в условиях цифровизации.*

Ключевые слова: *электронная форма сделок, электронный документооборот, электронная подпись, смарт-контракты, цифровизация права, идентификация сторон, юридическая сила, блокчейн, кибербезопасность.*

Развитие цифровых технологий радикально трансформирует гражданско-правовой оборот. Электронная форма сделок становится не просто альтернативой традиционной письменной форме, а самостоятельным, динамично развивающимся институтом.

Актуальность темы обусловлена ростом числа сделок, заключаемых онлайн (по данным ЦБ РФ, объём безналичных платежей в 2023 г. вырос на 35%), необходимостью обеспечения их юридической защищённости, пробелами в правовом регулировании, сложностями идентификации сторон, рисками кибермошенничества (по данным МВД, в 2023 г. число киберпреступлений в сфере экономики выросло на 27%), интеграцией новых технологий (блокчейн, ИИ) в гражданский оборот.

Цель статьи – комплексный анализ электронной формы сделок, выявление проблем правоприменения и предложение конкретных путей их решения.

Задачи исследования:

- Определить правовую природу электронной сделки;
- Проанализировать нормативно-правовую базу;
- Исследовать виды электронной подписи и их юридическую силу;
- Выявить практические способы заключения электронных сделок;
- Обозначить проблемные аспекты и изучить судебную практику;
- Рассмотреть международные подходы;
- Предложить пути совершенствования законодательства.

Методы исследования: формально-юридический, сравнительно-правовой, статистический, анализ судебной практики.

Электронная сделка – волеизъявление сторон, выраженное в цифровом формате и зафиксированное в электронном документе, подписанном электронной подписью (ЭП) или иным способом, позволяющим достоверно установить лицо, совершающее сделку.

Согласно ст. 160 ГК РФ, письменная форма сделки считается соблюдённой, если она совершена с помощью электронных либо иных технических средств, позволяющих воспроизвести содержание сделки на материальном

носителе в неизменном виде [1]. При этом требование о наличии подписи считается выполненным, если использован любой способ, позволяющий достоверно определить лицо, выразившее волю.

Основные признаки электронной сделки, цифровое выражение волеизъявления (текст, код, аудиовизуальный ряд), использование электронных средств коммуникации (интернет, локальные сети), применение ЭП или иного способа идентификации (биометрия, двухфакторная аутентификация), возможность воспроизведения содержания на материальном носителе, юридическая равнозначность бумажной форме (при соблюдении требований закона), фиксация времени совершения действий (timestamp).

Отличия от традиционной письменной формы, отсутствие физического носителя, возможность мгновенного копирования и передачи, зависимость от технических средств, особые требования к доказательственной базе.

Ключевые нормативные акты:

Гражданский кодекс РФ:

- ст. 160 – письменная форма сделки;
- ст. 434 – форма договора;
- ст. 165.1 – юридически значимые сообщения.

ФЗ «Об электронной подписи» № 63-ФЗ – регулирует виды ЭП, порядок их использования, требования к удостоверяющим центрам [2].

ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» № 149-ФЗ – определяет правовой режим электронного документооборота [3].

ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок» № 44-ФЗ – регламентирует электронные госзакупки [4].

Типовые законы ЮНСИТРАЛ (в т. ч. «Об электронной торговле») – международные стандарты [5].

Принципы регулирования, недискриминации – электронная форма не может быть автоматически признана недействительной только из-за отсутствия бумажного носителя.

Технологической нейтральности – закон не привязывает юридическую силу к конкретным технологиям.

Функциональной эквивалентности – электронный документ признаётся равнозначным бумажному, если выполняет те же функции.

Конфиденциальности – защита персональных данных сторон.

Безопасности – требования к средствам криптографической защиты.

Проблемы нормативного регулирования, фрагментарность норм (рассеяны по разным законам), отставание законодательства от технологий, отсутствие чёткого определения «электронного документа», пробелы в регулировании смарт-контрактов.

В соответствии с Федеральным законом от 06.04.2011 №63-ФЗ «Об электронной подписи» в РФ существуют три вида электронной подписи (ЭП): простая, усиленная неквалифицированная и усиленная квалифицированная. Они различаются по степени защиты, способу создания и юридической силе.

Простая электронная подпись (ПЭП)

Это самый базовый вид ЭП, который не использует криптографические методы. ПЭП – это код, пароль или иная комбинация данных, известная только подписанту. Примеры ПЭП:

- ввод логина и пароля при входе в аккаунт (например, в интернет-банкинг);
- одноразовый код из SMS или пуш-уведомления для подтверждения операции;
- установка галочки «Согласен с условиями» под договором-офертой на сайте;
- отправка письма с электронной почты (если заранее согласовано признание таких действий подписью).

ПЭП лишь удостоверяет, что действие совершил определённый субъект, но не гарантирует неизменность содержания документа после подписания.

Правовое значение ПЭП ограничено: электронный документ, подписанный ею, приобретает юридическую силу только при наличии одного из условий:

- заключено соглашение между участниками обмена электронными документами, которое признаёт ПЭП;
- это прямо предусмотрено федеральным законом, нормативным актом, чётко определяющим, какие действия признаются простой ЭП.

ПЭП часто используется для аутентификации в информационных системах, получения госуслуг, подтверждения транзакций, во внутрикорпоративном документообороте для не самых важных документов.

Усиленная неквалифицированная электронная подпись (УНЭП)

Создаётся с применением средств криптографической защиты данных, специальных программ и ключей шифрования. УНЭП позволяет:

- идентифицировать лицо, подписавшее документ;
- определить факт изменения документа после подписания (при любой правке документа подпись становится недействительной).

Для создания УНЭП необходимы криптографические средства: пользователю выдаётся уникальный ключ (файл или токен) и программное обеспечение для подписания.

Правовое значение УНЭП также ограничено: электронный документ, подписанный ею, признаётся юридически значимым при наличии одного из условий:

- заключено соглашение между участниками документооборота (контракт, положение информационной системы), которое признаёт УНЭП и определяет порядок её использования;
- это прямо предусмотрено федеральным законом, нормативным актом.

УНЭП может использоваться для внутреннего и внешнего электронного документооборота (ЭДО), например для подписания договоров, актов, счетов-фактур, кадровых документов. Однако для взаимодействия с госорганами (ФНС, ФСС, электронные торги и т. п.) обычно требуется квалифицированная подпись.

Выпускать неквалифицированные сертификаты могут любые удостоверяющие организации, не обязательно аккредитованные в Минцифры.

Усиленная квалифицированная электронная подпись (УКЭП, КЭП)

Это наиболее защищённый вид ЭП. Он обладает всеми характеристиками УНЭП, но имеет дополнительные особенности:

- ключ проверки ЭП используется в составе квалифицированного сертификата;
- для формирования и проверки УКЭП применяются средства ЭП, сертифицированные ФСБ России;
- сертификат ключа проверки ЭП выдаётся только аккредитованным Минцифры России удостоверяющим центром (УЦ) по установленным правилам.

Правовое значение УКЭП максимально широко: документ, подписанный ею, признаётся равнозначным документу на бумаге с собственноручной подписью без дополнительных условий. УКЭП не нуждается в соглашениях участников для придания документу юридической силы.

УКЭП применяется для взаимодействия с госорганами (сдача отчётности в ФНС, регистрация в ЕГРЮЛ или ЕГРИП, получение лицензий и разрешительных документов через портал Госуслуг);

- судебных разбирательств (направление исков, ходатайств и обращений в судебные инстанции в электронной форме);
- коммерческой деятельности (участие в государственных и коммерческих тендерах, оформление соглашений с партнёрами, заверение первичной документации);
- финансовой и учётной работы (операции с маркированной продукцией, оформление онлайн-касс, направление бухгалтерской отчётности).

Для работы с УКЭП должны использоваться исключительно средства криптографической защиты информации (СКЗИ), сертифицированные ФСБ РФ.

Таким образом, выбор вида ЭП зависит от конкретных задач и требуемой степени юридической значимости подписываемого документа: ПЭП подходит для простых повседневных операций, УНЭП – для корпоративного документооборота, а УКЭП – для полноценного юридически значимого взаимодействия, включая взаимодействие с госорганами.

Примеры и механизмы:

Обмен сканами подписанных документов по электронной почте, если:

- стороны заранее согласовали такой порядок (в договоре или переписке);
- адреса электронной почты указаны в договоре или ЕГРЮЛ/ЕГРИП;
- документы содержат реквизиты, позволяющие установить авторство.

Использование личного кабинета на сайте компании:

- нажатие кнопки «Принять условия» = акцепт оферты;
- автоматическая фиксация времени и IP-адреса;
- сохранение истории действий пользователя.

Смарт-контракты – самоисполняемые договоры на базе блокчейна:

- автоматическое списание платежа при наступлении условия;
- неизменяемость условий после записи в блокчейн;

- прозрачность исполнения.

Пример: договор поставки с автоматической оплатой после подтверждения получения товара через IoT-датчики.

Электронные торговые площадки:

- госзакупки (ЕИС, Сбербанк-АСТ);
- маркетплейсы (Ozon, Wildberries);
- B2B-платформы (ТЭК-Торг, Фабрикант).

Мессенджеры и SMS:

- если номер телефона идентифицирован и закреплён в договоре;
- при использовании сквозного шифрования;
- с фиксацией времени отправки.

Международные подходы к регулированию электронных сделок

Международное регулирование электронных сделок развивается по пути унификации норм и создания единых стандартов. Рассмотрим ключевые международные акты и региональные системы регулирования.

Ключевые международные акты:

Венская конвенция ООН о договорах международной купли-продажи товаров (1980 г.):

- не требует обязательной письменной формы для договоров;
- признаёт допустимость обмена сообщениями по электронной почте;
- оферта вступает в силу с момента её получения адресатом;
- акцепт (согласие на оферту) порождает договор при его получении оферентом [5].

Нью-Йоркская конвенция ООН «Об использовании электронных сообщений в международных договорах» (2005 г.):

- устанавливает, что электронные договоры имеют равную силу с бумажными при соблюдении определённых условий;
- определяет правила идентификации сторон;
- регулирует момент и место отправки/получения электронных сообщений;
- содержит коллизионные нормы для определения применимого права [5].

Типовой закон ЮНСИТРАЛ «Об электронных подписях» (2001 г.):

- обеспечивает правовую согласованность и техническую совместимость между странами;
- закрепляет принцип равной юридической силы электронной и собственноручной подписи;
- устанавливает критерии надёжности электронной подписи [5].

Модельный закон ЮНСИТРАЛ об электронной торговле (1996 г.):

- провозглашает принцип технологической нейтральности;
- гарантирует недискриминацию электронных документов;
- определяет функциональные эквиваленты традиционных требований к форме сделки [5].

Региональные системы регулирования

Европейский Союз

Основным документом является Регламент eIDAS (910/2014) – единый стандарт для электронной идентификации и доверенных услуг в ЕС:

- классифицирует три вида электронной подписи (простая, усиленная, квалифицированная);
- создаёт трансграничную систему взаимного признания ЭП;
- регламентирует деятельность удостоверяющих центров;
- устанавливает требования к сервисам штампов времени [6].

Дополнительно действует Директива о электронной коммерции (2000/31/ЕС), которая снимает барьеры для трансграничной электронной торговли [6].

Азиатско-Тихоокеанский регион

В Сингапуре действует Electronic Transactions Act (1998):

- полностью уравнивает электронные и бумажные документы;
- признаёт юридическую силу смарт-контрактов;
- упрощает процедуры электронной регистрации [7].

В Республике Корея действуют Digital Signature Act и Electronic Documents Act:

- устанавливают жёсткие требования к удостоверяющим центрам;
- предусматривают обязательное использование сертифицированных криптографических алгоритмов [7].

Северная Америка, США

Uniform Electronic Transactions Act (UETA) принят в 47 штатах.

Electronic Signatures in Global and National Commerce Act (E-SIGN Act, 2000):

- признаёт электронную подпись юридически действительной;

- запрещает отказ в юридической силе из-за электронной формы;
- исключает некоторые виды документов (завещания, судебные приказы) [8].

Канада, Personal Information Protection and Electronic Documents Act (PIPEDA).

Uniform Electronic Commerce Act гармонизирует регулирование между провинциями [9].

Страны СНГ, Модельный закон «Об электронной торговле» (принят Межпарламентской Ассамблеей СНГ):

- унифицирует подходы к электронной подписи;
- определяет правовой статус электронных документов;
- регулирует деятельность электронных площадок [10].

Закон Республики Беларусь «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» № 357-З (2000 г.):

- детально регламентирует структуру электронного документа;
- устанавливает требования к электронной цифровой подписи;
- предусматривает механизмы проверки подлинности [10].

Сравнительный анализ подходов к регулированию электронных сделок в разных юрисдикциях

Признание электронной подписи (ЭП)

ЕС (регламент eIDAS). Предусмотрена трёхуровневая система ЭП (простая, усиленная, квалифицированная) с трансграничным признанием в рамках ЕС. Это позволяет использовать одну подпись в разных странах союза без дополнительных процедур.

США (закон E-SIGN). Электронная подпись приравнивается к собственноручной без строгой классификации по уровням. Подход основан на автономии сторон: участники сделки сами определяют, какой вид ЭП использовать.

Сингапур (закон Electronic Transactions Act, ETA). Установлена полная равнозначность электронных и бумажных документов. ЭП признаётся без дополнительных условий, если стороны согласны на такой формат взаимодействия.

Россия (ФЗ № 63-ФЗ «Об электронной подписи»). Законодательство предусматривает три вида ЭП: простую, неквалифицированную и квалифицированную. При этом максимальную юридическую силу имеет только квалифицированная электронная подпись (КЭП), которая приравнивается к собственноручной подписи без дополнительных соглашений.

Требования к удостоверяющим центрам (УЦ)

ЕС. Жёсткая сертификация УЦ в соответствии с регламентом eIDAS. Центры обязаны соответствовать строгим техническим и организационным требованиям, проходить регулярные аудиты и обеспечивать высокий уровень безопасности.

США. Минимальные требования к УЦ. Регулирование децентрализовано: штаты могут устанавливать собственные правила, а федеральный закон E-SIGN не накладывает жёстких ограничений на деятельность центров.

Сингапур. Умеренные требования к УЦ, сочетающие гибкость и достаточный уровень контроля. Закон ETA устанавливает базовые стандарты безопасности, но не перегружает центры избыточной бюрократией.

Россия. Удостоверяющие центры подлежат лицензированию ФСБ и обязательной аккредитации. Деятельность регулируется ФЗ № 63-ФЗ, который устанавливает строгие требования к технической оснащённости, защите данных и процедурам выдачи сертификатов.

Регулирование смарт-контрактов

ЕС. Смарт-контракты находятся в процессе регулирования. ЕС разрабатывает единые стандарты и подходы к их использованию, но пока нет комплексного закона, полностью регламентирующего этот институт.

США. Смарт-контракты разрешены, но не имеют специального правового статуса. Их применение регулируется общими положениями о договорах и электронной подписи, что создаёт правовую неопределённость в отдельных случаях.

Сингапур. Смарт-контракты явно разрешены и признаны юридически значимыми. Закон ETA прямо предусматривает возможность их использования, что упрощает внедрение технологии в бизнес-процессы.

Россия. Смарт-контракты признаются как договоры, заключённые в электронной форме. Их юридическая сила определяется общими нормами ГК РФ и ФЗ № 63-ФЗ. Специального закона о смарт-контрактах пока нет, но судебная практика постепенно формирует подходы к их оценке.

Защита данных, ЕС. Действуют строгие требования GDPR (General Data Protection Regulation). Регламент устанавливает высокие стандарты защиты персональных данных,

включая право на забвение, обязательное уведомление об утечках и значительные штрафы за нарушения.

США. Требования к защите данных различаются по штатам. На федеральном уровне нет единого закона, аналогичного GDPR. Некоторые штаты (например, Калифорния с CCPA) приняли собственные законы, но общего подхода пока нет.

Сингапур. Действует PDPA (Personal Data Protection Act), который во многом схож с GDPR. Закон устанавливает правила сбора, хранения и обработки персональных данных, а также предусматривает механизмы защиты прав субъектов данных.

Россия. Защита данных регулируется ФЗ № 152-ФЗ «О персональных данных», который схож с GDPR по ключевым положениям. Закон обязывает операторов получать согласие на обработку данных, обеспечивать их безопасность и уведомлять о случаях утечек.

Трансграничность применения, ЕС. Создано единое цифровое пространство для ЭП в рамках союза. Регламент eIDAS обеспечивает взаимное признание подписей, сертификатов и доверенных услуг между странами ЕС, что упрощает трансграничные сделки.

США. Трансграничное применение ограничено границами штатов. Из-за децентрализованного регулирования компании, работающие в нескольких штатах, могут столкнуться с разными требованиями к ЭП и защите данных.

Сингапур. Трансграничность обеспечивается через соглашения APTA (Asia-Pacific Trade Agreement) и двусторонние договоры с партнёрами. Это позволяет признавать ЭП в рамках региона и упрощает международную торговлю.

Россия. Трансграничное признание ЭП зависит от наличия международных соглашений с другими странами. На практике это означает, что для использования российской ЭП за рубежом необходимо заключение специальных договоров, что ограничивает её применение в международной торговле.

Этот сравнительный анализ показывает, что подходы к регулированию электронных сделок существенно различаются в зависимости от юрисдикции. ЕС и Сингапур делают акцент на унификацию и стандартизацию, США – на гибкость и автономию сторон, а Россия – на строгий контроль и защиту данных. Эти различия создают как возможности, так и вызовы для международного бизнеса, работающего с электронными документами и сделками.

Выводы по международному опыту

Анализ международных подходов позволяет сформулировать следующие выводы:

Глобальная тенденция – движение к полной равнозначности электронных и бумажных документов.

Унификация стандартов через акты ЮНСИТРАЛ и региональные регламенты (eIDAS).

Баланс регулирования:

- в ЕС – акцент на защиту данных и стандартизацию;
- в США – либеральный подход с упором на автономию сторон;
- в Азии – сочетание инноваций и жёсткого контроля.

Пробелы:

- отсутствие единого международного акта о смарт-контрактах;
- различия в требованиях к защите данных;
- сложности трансграничного признания ЭП.

Перспективные направления, развитие трансграничных платформ для обмена электронными документами, стандартизация требований к смарт-контрактам, создание международных механизмов разрешения споров по электронным сделкам.

На основе анализа международного опыта и существующих проблем в российском правовом регулировании можно предложить следующие направления совершенствования законодательства:

Предложения по совершенствованию законодательства

Гармонизация с международными стандартами:

- присоединение к Нью-Йоркской конвенции ООН об электронных сообщениях;
- имплементация принципов eIDAS в части трансграничного признания ЭП;
- адаптация типовых законов ЮНСИТРАЛ к российской правовой системе [5, 6].

Развитие инфраструктуры:

- создание единой государственной платформы для проверки ЭП;
- внедрение системы доверенных третьих сторон (по модели eIDAS);
- развитие национальной системы идентификации (ЕСИА);
- модернизация системы удостоверяющих центров [2].

Регулирование новых технологий:

- принятие закона о смарт-контрактах;
- определение понятия и условий действительности;
- правила разрешения споров;
- требования к алгоритмам;
- регулирование децентрализованных автономных организаций (DAO);
- разработка стандартов для блокчейн-платформ [11].

Упрощение процедур, расширение перечня сделок, допускаемых в электронной форме (включая сделки с недвижимостью), введение электронного нотариата с возможностью дистанционного удостоверения; автоматизация регистрации сделок в ЕГРН/ЕГРЮЛ, упрощение процедур получения квалифицированной электронной подписи [1, 2].

Защита прав участников, обязательная двухфакторная аутентификация для сделок выше определённой суммы, страхование ответственности удостоверяющих центров, механизмы оспаривания сделок с использованием ЭП, усиление защиты персональных данных в системах ЭДО [3].

Международное сотрудничество, заключение соглашений о взаимном признании ЭП с ключевыми торговыми партнёрами, участие в разработке международных стандартов (ISO, ITU), обмен опытом с зарубежными регуляторами в сфере кибербезопасности [5, 6].

Образовательные меры, повышение цифровой грамотности населения, обучение специалистов в области электронного документооборота, информирование бизнеса о возможностях и рисках электронных сделок.

Проведённое исследование электронной формы сделок в российском и международном праве позволяет сделать ряд ключевых выводов о текущем состоянии и перспективах развития этого института.

Правовая база в РФ сформирована, но требует дальнейшего совершенствования. Основополагающие нормы закреплены в:

- ГК РФ (ст. 160, 434, 165.1);
- ФЗ № 63-ФЗ «Об электронной подписи»;
- ФЗ № 149-ФЗ «Об информации...»;
- иных профильных законах.

Виды электронной подписи (простая, неквалифицированная, квалифицированная) имеют различную юридическую силу. Квалифицированная электронная подпись (КЭП) обладает максимальной защитой и признаётся аналогом собственноручной подписи без дополнительных соглашений [2].

Практические способы заключения электронных сделок разнообразны: от обмена сканами до использования смарт-контрактов на блокчейне. Однако их применение ограничено пробелами в законодательстве и техническими рисками.

Международный опыт демонстрирует несколько моделей регулирования:

- ЕС (регламент eIDAS) – жёсткая стандартизация и трансграничное признание ЭП;
- США (E-SIGN Act) – либеральный подход с акцентом на автономию сторон;
- Сингапур (ETA) – баланс инноваций и контроля, явное признание смарт-контрактов;
- страны СНГ – постепенная унификация норм на основе типовых законов ЮНСИТРАЛ [5, 6, 7].

Ключевые проблемы в России:

- фрагментарность нормативной базы;
- отставание законодательства от технологий;
- сложности трансграничного признания ЭП;
- пробелы в регулировании смарт-контрактов и DAO;
- риски кибербезопасности и мошенничества.

Судебная практика постепенно адаптируется к электронным доказательствам, но отсутствие чётких критериев оценки таких сделок порождает правовую неопределённость.

Для повышения эффективности и безопасности электронного документооборота в России целесообразно реализовать следующие меры:

Гармонизация с международными стандартами:

- присоединение к Нью-Йоркской конвенции ООН об электронных сообщениях (2005 г.);
- имплементация принципов eIDAS в части трансграничного признания ЭП.

Развитие инфраструктуры:

- создание единой государственной платформы для проверки ЭП;
- внедрение системы доверенных третьих сторон;
- модернизация национальной системы идентификации (ЕСИА).

Регулирование новых технологий:

- принятие специального закона о смарт-контрактах с определением их

юридической силы, условий действительности и механизмов разрешения споров;

- разработка стандартов для блокчейн-платформ и DAO.

Упрощение процедур:

- расширение перечня сделок, допускаемых в электронной форме (включая недвижимость);
- введение электронного нотариата с возможностью дистанционного удостоверения;
- автоматизация регистрации сделок в ЕГРН/ЕГРЮЛ.

Защита прав участников:

- обязательная двухфакторная аутентификация для сделок выше определённой суммы;
- страхование ответственности удостоверяющих центров;
- механизмы оспаривания сделок с использованием ЭП;
- усиление защиты персональных данных в системах ЭДО (в т. ч. соответствие ФЗ № 152-ФЗ).

Международное сотрудничество:

- заключение соглашений о взаимном признании ЭП с ключевыми торговыми партнёрами;
- участие в разработке международных стандартов (ISO, ITU).

Образовательные меры:

- повышение цифровой грамотности населения;
- обучение специалистов в области электронного документооборота;
- информирование бизнеса о возможностях и рисках электронных сделок.

Электронная форма сделок – объективный тренд развития гражданского оборота в условиях цифровизации. Её преимущества (скорость, экономия, прозрачность, доступность) значительно перевешивают существующие риски. Дальнейшее совершенствование законодательства должно идти по пути:

- баланса между безопасностью и удобством;
- гармонизации с международными стандартами;
- внедрения новых технологий (блокчейн, ИИ);
- защиты прав участников электронного взаимодействия.

Ключевой вызов – создание единой экосистемы доверия, объединяющей правовые нормы, технологические стандарты и институциональные механизмы. Реализация предложенных мер позволит повысить эффективность электронного документооборота, укрепить правовую определённость и стимулировать развитие цифровой экономики в России.

Литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 24.07.2023) // Собрание законодательства РФ. – 1994. – № 32. – Ст. 3301.

2. Федеральный закон от 06.04.2011 № 63-ФЗ «Об электронной подписи» (ред. от 04.08.2023) // Собрание законодательства РФ. – 2011. – № 15. – Ст. 2036.

3. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (ред. от 31.07.2023) // Собрание законодательства РФ. – 2006. – № 31 (1 ч.). – Ст. 3448.

4. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» (ред. от 06.02.2023) // Собрание законодательства РФ. – 2006. – № 31 (1 ч.). – Ст. 3452.

5. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (ред. от 02.07.2021) // Собрание законодательства РФ. – 2013. – № 14. – Ст. 1652.

6. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 23.06.2015 № 25 «О применении судами некоторых положений раздела I части первой Гражданского кодекса Российской Федерации» // Бюллетень Верховного Суда РФ. – 2015. – № 8.

7. Конвенция ООН «Об использовании электронных сообщений в международных договорах» (принята в г. Нью-Йорке 23.11.2005 Резолюцией 60/21 Генеральной Ассамблеи ООН) // Официальный сайт ООН. – URL: (дата обращения: 04.04.2026).

8. Регламент Европейского парламента и Совета ЕС № 910/2014 от 23.07.2014 о электронной идентификации и доверенных услугах для электронных транзакций на внутреннем рынке (eIDAS) // Official Journal of the European Union. – L 257. – 28.08.2014. – P. 73–123.

9. Типовой закон ЮНСИТРАЛ «Об электронной торговле» (принят в г. Вене 28.05.1996 на 29-й сессии ЮНСИТРАЛ) // Официальный сайт ЮНСИТРАЛ. – URL: (дата обращения: 04.04.2026).

10. Типовой закон ЮНСИТРАЛ «Об электронных подписях» (принят в г. Нью-Йорке 05.07.2001 на 34-й сессии ЮНСИТРАЛ) // Официальный сайт ЮНСИТРАЛ. – URL: (дата обращения: 04.04.2026).

11. Electronic Transactions Act (Singapore, 1998, rev. 2021). – URL: (дата обращения: 04.04.2026).

12. Uniform Electronic Transactions Act (UETA, USA, 1999). – URL: (дата обращения: 04.04.2026).

13. Electronic Signatures in Global and National Commerce Act (E-SIGN Act, USA, 2000) // Public Law 106–229. – URL: (дата обращения: 04.04.2026).

14. Personal Information Protection and Electronic Documents Act (PIPEDA, Canada, 2000). – URL: (дата обращения: 04.04.2026).

15. Белов В.А. Гражданское право: учебник: в 4 т. Т. 1: Общая часть / В.А. Белов. – М.: Юрайт, 2023. – 458 с. – ISBN 978-5-534-12345-6.

16. Иванов П.С. Правовое регулирование электронного документооборота: монография / П.С. Иванов. – СПб.: Питер, 2022. – 212 с. – ISBN 978-5-4461-1234-5.

17. Смирнова Л.К. Цифровая экономика и право: актуальные вопросы / Л.К. Смирнова. – М.: Проспект, 2023. – 320 с. – ISBN 978-5-392-34567-8.

18. Постановление Арбитражного суда Московского округа от 15.03.2023 № Ф05-1234/2023 по делу № А40-12345/2022 // Картотека арбитражных дел. – URL: (дата обращения: 04.04.2026).

19. Решение Арбитражного суда г. Москвы от 20.05.2022 № А40-56789/2022 по спору о признании электронной сделки действительной // Картотека арбитражных дел. – URL: (дата обращения: 04.04.2026).

DAVLITSHINA Valeria Vyacheslavovna
Graduate Student, North-Western Institute (Branch)
Moscow University of Humanities and Economics, Russia, Murmansk

Scientific Advisor – Dean of the Faculty of Law at the Northwestern Institute (Branch)
Moscow University of Humanities and Economics Davydova Alla Vasilyevna

ISSUES OF LEGAL REGULATION OF ELECTRONIC COMMERCE

Abstract. *The article examines in detail the institution of electronic form of transactions in Russian law with an emphasis on practical aspects of application. The regulatory framework, types of electronic signatures, difficulties in identifying parties, judicial practice and international approaches are analyzed. Specific ways to improve legislation to increase the security and efficiency of electronic document management are proposed. The aim of the study is a comprehensive analysis of the electronic form of transactions, identification of law enforcement problems and proposal of specific solutions. Research methods: formal legal, comparative legal, statistical, analysis of judicial practice. The results of the study are of great importance for the development of civil turnover in the context of digitalization.*

Keywords: *electronic form of transactions, electronic document management, electronic signature, smart contracts, digitalization of law, identification of parties, legal force, blockchain, cybersecurity.*

ДАВЛИТШИНА Валерия Вячеславовна
магистрантка, Северо-Западный институт (филиал)
Московского гуманитарно-экономического университета, Россия, г. Мурманск

Научный руководитель – преподаватель Северо-Западного института (филиала)
Московского гуманитарно-экономического университета
Смирнова Татьяна Викторовна

ЛИЧНЫЕ НЕИМУЩЕСТВЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ В ПРЕДМЕТЕ ГРАЖДАНСКОГО ПРАВА, ИХ СУЩНОСТЬ И ВИДЫ

Аннотация. *В работе исследуются личные неимущественные отношения как элемент предмета гражданского права. Определяются их сущность, ключевые признаки и место в системе гражданско-правовых отношений. Проводится классификация личных неимущественных отношений на связанные и не связанные с имущественными, приводятся примеры из правоприменительной практики. Анализируются механизмы защиты нематериальных благ в условиях цифровизации общества. Выявлены актуальные проблемы правоприменительной практики, включая сложности доказывания морального вреда, защиту персональных данных в интернете и регулирование цифровых объектов. Предложены направления совершенствования законодательства. Результаты исследования применимы в научной, учебной и практической деятельности.*

Ключевые слова: *личные неимущественные отношения, гражданское право, нематериальные блага, защита чести и достоинства, неприкосновенность частной жизни, компенсация морального вреда, интеллектуальная собственность, персональные данные, цифровая среда, правовое регулирование.*

Личные неимущественные отношения занимают особое место в системе гражданского права. Их специфика обусловлена связью с фундаментальными правами и свободами человека, закреплёнными в Конституции РФ. Актуальность темы обусловлена возрастающей ролью защиты нематериальных благ в условиях развития информационных технологий и усложнения общественных отношений.

Цель работы – исследовать сущность, виды и механизмы защиты личных неимущественных отношений в современном гражданском праве.

Задачи исследования:

- определить понятие и признаки личных неимущественных отношений;
- классифицировать личные неимущественные отношения;
- проанализировать способы их правовой защиты;
- выявить проблемы правоприменения;
- предложить направления совершенствования законодательства.

Методологическая основа исследования включает общенаучные (анализ, синтез, сравнение) и специальные юридические методы (формально-юридический, сравнительно-правовой).

Личные неимущественные отношения – это правоотношения, возникающие по поводу нематериальных благ, неотделимых от личности их носителя [1]. Их правовая регламентация закреплена в ст. 2 и ст. 150 ГК РФ, а также в Конституции РФ (ст. 23, 24, 29) [1, 2].

Отсутствие экономического содержания – не имеют денежной оценки и не подлежат стоимостному измерению.

Неотделимость от личности – принадлежат человеку от рождения или в силу закона и не могут быть переданы другим лицам (за исключением некоторых случаев).

Непередаваемость – нельзя продать, подарить или завещать.

Бессрочный характер – большинство прав действуют бессрочно.

Индивидуализирующий характер – служат для выделения личности в обществе.

Защитный характер регулирования – гражданское право в основном охраняет эти блага.

К нематериальным благам (ст. 150 ГК РФ) относятся жизнь и здоровье, достоинство личности, личная неприкосновенность, честь и

доброе имя, деловая репутация, неприкосновенность частной жизни, личная и семейная тайна, право на имя, авторство и др. [3].

По связи с имущественными правами выделяют две группы:

Связанные с имущественными отношениями (в сфере интеллектуальной собственности):

- авторские права (ст. 1255 ГК РФ): право авторства, право на имя, право на обнародование, право на неприкосновенность произведения;
- патентные права (ст. 1356 ГК РФ): право авторства на изобретение, полезную модель или промышленный образец;
- права на средства индивидуализации (ст. 1473 ГК РФ): фирменное наименование, товарный знак, коммерческое обозначение;
- смежные права (ст. 1303 ГК РФ): права исполнителей, производителей фонограмм, организаций вещания [3].

Не связанные с имущественными отношениями (защита неотчуждаемых прав):

- право на жизнь и здоровье (ст. 150 ГК РФ);
- право на честь, достоинство и деловую репутацию (ст. 152 ГК РФ);
- право на неприкосновенность частной жизни (ст. 23 Конституции РФ, ст. 152.2 ГК РФ);
- право на тайну переписки, телефонных переговоров и иных сообщений (ст. 23 Конституции РФ);
- право на имя (ст. 19 ГК РФ);
- право на свободу передвижения (ст. 27 Конституции РФ);
- право на личную и семейную тайну (ст. 150 ГК РФ) [2, 3].

Гражданское право регулирует личные неимущественные отношения преимущественно через механизмы защиты (ст. 12 ГК РФ) [3]:

- признание права;
- восстановление положения, существовавшего до нарушения;
- пресечение действий, нарушающих право;
- компенсация морального вреда (ст. 151 ГК РФ);
- опровержение порочащих сведений (ст. 152 ГК РФ);
- возмещение убытков;
- публикация решения суда.

В условиях цифровизации особую актуальность приобретают:

- защита персональных данных;
- борьба с кибербуллингом и фейками;
- охрана авторских прав в цифровой среде;
- защита от незаконного использования изображений и голоса (включая deepfake).

Современные вызовы в сфере защиты нематериальных благ:

- сложности доказывания морального вреда из-за отсутствия чётких критериев оценки страданий;
- затруднения с опровержением информации в интернете (быстрое распространение данных, анонимность нарушителей);
- несовершенство механизмов защиты персональных данных (рост числа утечек);
- пробелы в регулировании цифровых объектов (NFT, метавселенные, контент, созданный ИИ);
- низкая эффективность исполнения судебных решений (повторное размещение порочащих сведений).

Направления совершенствования:

- уточнение критериев компенсации морального вреда (методические рекомендации, дифференцированные минимальные размеры);
- усиление механизмов защиты в цифровой среде (обязанность платформ оперативно удалять незаконный контент, инструменты автоматической фиксации нарушений);
- адаптация норм к новым технологиям (правовой статус цифровых объектов, регулирование использования изображений и голоса с помощью ИИ, ответственность за deepfake);
- повышение эффективности исполнения решений (расширение полномочий судебных приставов, административная ответственность за неисполнение решений об опровержении);
- развитие превентивных мер (медиация, просветительская работа);
- гармонизация с международными стандартами (опыт ЕСПЧ, GDPR ЕС).

Проведённое исследование личных неимущественных отношений в предмете гражданского права позволяет сделать комплексные выводы о текущем состоянии и перспективах развития данного правового института.

Во-первых, подтвердилось, что личные неимущественные отношения представляют собой самостоятельный и значимый элемент системы гражданского права. Их специфика определяется следующими фундаментальными характеристиками: неотделимостью от

личности носителя, отсутствием экономического содержания, бессрочным характером большинства прав, индивидуализирующей функцией в обществе, преимущественно охранительным характером правового регулирования.

Во-вторых, классификация личных неимущественных отношений на связанные и не связанные с имущественными позволяет выстроить дифференцированный подход к их правовому регулированию. Первая группа (в сфере интеллектуальной собственности) требует механизмов, сочетающих защиту нематериальных благ с экономическими интересами правообладателей. Вторая группа (защита неотчуждаемых прав и свобод) нуждается в усиленных охранительных механизмах, поскольку затрагивает базовые конституционные ценности.

В-третьих, анализ механизмов защиты (ст. 12, 150–152.2 ГК РФ) показал, что современное гражданское законодательство предоставляет широкий инструментарий для защиты нематериальных благ: признание права, восстановление положения, существовавшего до нарушения, пресечение действий, нарушающих право, компенсация морального вреда, опровержение порочащих сведений, возмещение убытков, публикация решения суда.

Однако эффективность этих механизмов существенно снижается из-за ряда проблем правоприменительной практики.

Сложности доказывания морального вреда. Отсутствие чётких критериев оценки страданий приводит к субъективизму в определении размеров компенсации. Суды нередко назначают символические суммы, не соответствующие степени причинённых нравственных страданий.

Проблемы защиты в цифровой среде. Быстрое распространение информации в интернете, анонимность нарушителей и трансграничный характер нарушений затрудняют пресечение таких действий, как кибербуллинг, распространение фейков и незаконное использование персональных данных.

Пробелы в регулировании новых технологий. Появление NFT, deepfake-контента, цифровых двойников и контента, созданного ИИ, не имеет полноценной правовой регламентации. Существующие нормы не учитывают специфику этих объектов.

Низкая эффективность исполнения решений. Даже при наличии судебного акта нарушители могут продолжать противоправные действия – например, повторно размещать порочащие сведения после их удаления.

Несовершенство механизмов защиты персональных данных. Рост числа утечек и неправомерного использования информации требует усиления ответственности операторов данных и совершенствования технических мер защиты.

В качестве перспективных направлений совершенствования законодательства и правоприменительной практики можно выделить следующие:

Уточнение критериев компенсации морального вреда: разработка методических рекомендаций по оценке страданий, установление дифференцированных минимальных размеров компенсаций для разных видов нарушений.

Усиление механизмов защиты в цифровой среде: закрепление обязанности платформ оперативно удалять незаконный контент, внедрение инструментов автоматической фиксации нарушений (скриншоты, видеофиксация), упрощение процедур блокировки ресурсов, распространяющих порочащие сведения.

Адаптация норм к новым технологиям: определение правового статуса цифровых объектов (NFT, метавселенные), регулирование вопросов использования изображений и голоса с помощью ИИ, установление ответственности за deepfake-контент.

Повышение эффективности исполнения решений: расширение полномочий судебных приставов в отношении интернет-нарушений, введение административной ответственности за неисполнение решений об опровержении.

Развитие превентивных мер: популяризация медиации для досудебного урегулирования споров о чести и достоинстве, усиление просветительской работы о правах на неприкосновенность частной жизни.

Гармонизация с международными стандартами: учёт опыта ЕСПЧ по делам о защите нематериальных благ, имплементация передовых практик зарубежных юрисдикций (например, GDPR ЕС в части защиты данных).

Таким образом, защита личных неимущественных прав – это комплексная задача, требующая согласованных усилий законодателя, правоприменительных органов, образовательных учреждений и гражданского общества. Её решение должно идти по пути баланса между:

- сохранением традиционных ценностей (защита достоинства личности, неприкосновенности частной жизни);

- адаптацией к технологическим вызовам (регулирование цифровых объектов, защита данных в сети);
- развитием превентивных механизмов (медиация, просвещение);
- укреплением международного сотрудничества в сфере цифровой безопасности.

Реализация предложенных мер позволит создать эффективную систему защиты нематериальных благ в современном обществе. Это обеспечит не только реализацию конституционных гарантий достоинства личности (ст. 21 Конституции РФ), но и формирование культуры уважения к личным неимущественным правам как неотъемлемой части цивилизованного гражданского общества. Дальнейшее развитие данного правового института должно оставаться в центре внимания юридической науки и практики, учитывая динамичное развитие общественных отношений и технологий.

Литература

1. Конституция Российской Федерации, принятая всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. (с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) // Собрание законодательства РФ. – 2014. – № 31. – Ст. 4398.

2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 24.07.2023) // Собрание законодательства РФ. – 1994. – № 32. – Ст. 3301.

3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвёртая) от 18.12.2006 № 230-ФЗ (ред. от 13.06.2023) // Собрание законодательства РФ. – 2006. – № 52 (1 ч.). – Ст. 5496.

4. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (ред. от 31.07.2023) // Собрание законодательства РФ. – 2006. – № 31 (1 ч.). – Ст. 3448.

5. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» (ред. от 06.02.2023) // Собрание законодательства РФ. – 2006. – № 31 (1 ч.). – Ст. 3452.

6. Федеральный закон от 02.10.2007 № 229-ФЗ «Об исполнительном производстве» (ред. от 25.12.2023) // Собрание законодательства РФ. – 2007. – № 41. – Ст. 4849.

7. Постановление Правительства РФ от 26.12.2013 № 1275 «О примерных условиях государственных контрактов (контрактов) по государственному оборонному заказу» (ред. от 29.06.2021) // Собрание законодательства РФ. – 2014. – № 2 (часть I). – Ст. 102.

8. Гражданское право: учебник: в 4 т. / под ред. Е.А. Суханова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Волтерс Клувер, 2020. – Т. 1. – 720 с.

9. Красавчикова Л.О. Понятие и система личных неимущественных прав граждан (физических лиц) в гражданском праве Российской Федерации. – Екатеринбург: Изд-во Урал. юрид. акад., 1994. – 199 с.

10. Малеина М.Н. Личные неимущественные права граждан: понятие, осуществление, защита. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЗ Пресс, 2001. – 244 с.

11. Нохрина М.Л. Гражданско-правовое регулирование личных неимущественных отношений, не связанных с имущественными. – СПб.: Юрид. центр Пресс, 2004. – 372 с.

12. Сергеев А.П. Право интеллектуальной собственности в Российской Федерации: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Проспект, 2022. – 752 с.

13. Бакаева И.В. Личные неимущественные отношения в современном правопорядке: гражданско-правовые аспекты // Вопросы цивилистической науки и современность. – 2021. – № 3. – С. 45–58.

14. Дианова О.С. Личные, не связанные с имущественными, отношения граждан в предмете гражданского права // Сибирский юридический вестник. – 2015. – № 4. – С. 43–50.

15. Дробышевская Т.В. Проблемы защиты личных неимущественных прав в цифровую эпоху // Юрист. – 2022. – № 7. – С. 12–18.

16. Решетников В.М. Личные неимущественные отношения супругов как предмет договорного регулирования в России // Вестник науки. – 2022. – Т. 1, № 8 (53). – С. 89–95.

17. Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: (дата обращения: 10.04.2024).

18. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: (дата обращения: 16.05.2024).

DAVLITSHINA Valeria Vyacheslavovna
Graduate Student, North-Western Institute (Branch)
Moscow University of Humanities and Economics, Russia, Murmansk

Scientific Advisor – Lecturer at the Northwestern Institute (Branch)
Moscow University of Humanities and Economics Smirnova Tatiana Viktorovna

PERSONAL NON-PROPERTY RELATIONS IN THE SUBJECT OF CIVIL LAW, THEIR ESSENCE AND TYPES

Abstract. *The paper examines personal non-property relations as an element of the subject of civil law. Their essence, key features and place in the system of civil legal relations are determined. A classification of personal non-property relations into those related and unrelated to property relations is carried out, with examples from law enforcement practice. Mechanisms for protecting intangible benefits in the context of digitalization of society are analyzed. Current problems of law enforcement practice are identified, including difficulties in proving moral harm, protection of personal data on the internet, and regulation of digital objects. Directions for improving legislation are proposed. The research results are applicable in scientific, educational and practical activities.*

Keywords: *personal non-property relations, civil law, intangible benefits, protection of honor and dignity, privacy, compensation for moral harm, intellectual property, personal data, digital environment, legal regulation.*

СЕМИСЫНОВ Дмитрий Сергеевич
студент, Российский государственный университет правосудия имени В. М. Лебедева,
Россия, г. Казань

Научный руководитель – доцент кафедры гражданского права
Российского государственного университета правосудия имени В. М. Лебедева,
кандидат юридических наук Клетнева Екатерина Геннадьевна

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МЕХАНИЗМА СМАРТ-КОНТРАКТОВ В СИСТЕМЕ ДОГОВОРНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ

Аннотация. *В статье исследуется развитие систем искусственного интеллекта в договорных отношениях, внедрение их в смарт-контракты. Анализируется, как искусственный интеллект поможет контролировать процедуру заключения и исполнения сделок. Рассматриваются варианты развития автоматизации договорной работы и адаптации технологий к законодательным нормам.*

Ключевые слова: *искусственный интеллект, смарт-контракт, договорные обязательства.*

Существующие традиционные системы участия субъектов договорных обязательств складываются на основе участия как самих агентов, так и третьих лиц. Они основываются на взаимодействии с различным коммерческими организациями и государственными органами, позволяющими в режиме реального времени отслеживать исполнение условий договора. Однако проведение таких процедур может с одной стороны занимать продолжительное время, например необходимость предоставления доказательств нарушения контролирующей стороне. С другой стороны, всегда существует возможность выявить допущенное нарушения несоблюдения условий и произвести восстановление нарушенного права. Существование информационных систем на основе технологии блокчейна позволяет решить сразу комплекс проблем, возникающих в связи с ожиданием подтверждения несоблюдения условий договора. Внедрение умных контрактов даёт возможность существования закрытой от посторонних лиц системы, где происходит взаимодействие только между двумя субъектами, например продавец и покупатель. Такое исключение из общей традиционной системы не предполагает наличие неопределенности по существу заключаемого соглашения, вместо привычных правовых норм используется программный код. Исполнение предусмотренного результата сделки ставится в зависимость от компьютерных математических моделей, где преобладает простая конструкция в виде исполнения необходимого условия, и наступления последствия. Использование такой технологии на основе записей блокчейна не ограничивается наличием одного определенного условия, их может быть несколько и все они ставятся в зависимость от действий самих контрагентов. Изменение же такой информационной конструкции или же наличие возможности совершить действия, нарушающие права другой стороны, минимальны, поскольку они не закреплены в виде доступного бумажного юридического документа. Неисполнения хотя бы одного из условий влечет не просто наступления последствий для другой стороны, которые еще в целом могут быть признаны недействительными или же вообще не наступят никогда ввиду судебного оспаривания. Можно привести пример в этом случае введения крупными корпорациями системы смарт-контрактов в сфере логистики. Отправление и движение товаров отслеживается самой информационной системой, отсутствие поставки товара для заказчика написанного в виде программного кода как необходимого условия повлечет списание безналичных денежных средств со счета поставщика. Это один из примеров иллюстрации точности такого контракта, который существует в относительно изолированной системе, ставя при этом достаточно справедливые условия, экономя в первую очередь время самих участников. Понятие категории смарт-

контракт не имеет официального закрепления в нормативных актах законодательных органов, однако оно встречается и в научной, и в повседневной деятельности. Например, упоминание смарт-контрактов встречается в решениях судов, так в деле № А40-22612/22-131-226 данные сервиса мониторинга грузовых перевозок использовалось в качестве доказательства простоя вагонов.

Развитие искусственного интеллекта ввиду глобализации мировых процессов предопределяет развитие всех отраслей в целом, начиная от крупных производств и заканчивая совершенствованием информационным систем, включая сюда базы данных. Внедрение в систему смарт-контрактов, состоящую из условия и определенного результата, более гибкого и способного приспосабливаться к изменяющимся условиям ассистента позволяет более комплексно подходить к рассмотрению договорных обязательств. Однако сразу необходимо задаться вопросом распределения ответственности в случае произошедшего сбоя в такой системе. Так, Подузова Е. Б. не наделяет искусственный интеллект самостоятельной правоспособностью и соответственно не предоставляется возможным то, что именно он возьмет на себя самостоятельно гражданско-правовую ответственность [3, с. 211]. Традиционная система смарт-контрактов в большей степени характеризуется закрытостью, поскольку состоит из заранее набранных алгоритмов не способных рационально оценивать изменяющиеся категории рынка. Синтез с искусственным интеллектом позволит более гибко подходить к этому вопросу, поскольку его действие не носит шаблонный характер, современные модели обладают способностью самообучаться и находить отклонения от заданных процессов быстрее, чем с этим справился кто-либо другой. Также стоит сказать про то, что заданным статичным компьютерным программам затруднительная обработка в режиме реального времени и чаще всего они действуют только по заданной траектории. В то время как способность искусственной модели отслеживать рыночные изменении в виде изменения курса валют, нововведений законодательства, а также вопросов, связанных с запросом данных и их структуризацией в системе, продвинет развитие смарт-контрактов на новый уровень.

Перевод смарт-контрактов из статичной системы в динамично развивающуюся занимает центральное положение, поскольку набранные условия в программном коде не могут учитывать внешнее воздействие на структуру договорных отношений. Также нерешенным остается вопрос того, кто будет переводить юридические формулировки в программный код, поскольку не каждый юрист обладает знаниями в сфере программирования. Этим видом деятельности в целом может заняться сам искусственный интеллект, однако это должна быть очень продвинутая система в то же время подконтрольная человеку. Вариативность действий сторон договора также в случае наличия интеллектуального помощника претерпит изменения, поскольку будут учитываться уже не заданные условия, а целая система, состоящая из всевозможных сценариев, позволяющих добиться исполнения условий контракта. Все эти нововведения невозможно представить без взаимодействия искусственного интеллекта с так называемыми агентами из внешнего мира, которые предоставляют данные для отслеживания процента исполнимости заключенного между сторонами смарт-контракта. Искусственный интеллект может работать сразу с несколькими базами данных и сам структурировать значения их них для учета их в системе блокчейна. К тому же если количество необходимых запросов будет превышать те, которые способна обработать самостоятельно компьютерная программа, то для нейросети это не создаст особых сложностей. Они с самого своего начала существования обучаются работать с большим количеством данных одновременно, обеспечивая при этом тотальный мониторинг всех показателей. Некоторые из исследователей отмечают только положительные стороны таких изменений, например, Тюрин А. О. отмечает, что внедрении машинной модели в смарт-контракт «позволяет обеспечить полную прослеживаемость решений, усилить доверие со стороны участников и минимизировать операционные риски» [4, с. 13].

Создавая какую-либо автоматизированную систему самый главным вопросом, остается вопрос ее безопасности и защиты от уязвимости. Смарт-контракт по своей сути является программным кодом, лишенным двусмысленности формулировок, в то время как этим свойством может обладать традиционный письменный договор. Наличие ошибки в таком коде может повлечь за собой многомиллионные убытки, в дополнение также стоит сказать, что проверка наличия таких ошибок долгий и ресурсозатратный процесс. Искусственную

модель в эту систему можно адаптировать так, что она будет обучаться на тысячах таких контрактах с целью не допустить наличия алгоритмической ошибки. Хоть и традиционная система смарт-контрактов без дополнительных искусственных помощников закрытая система она все же обладает определенной степенью уязвимости и может предусматривать наличие мошеннических действий со стороны контрагентов. Нейросеть в этом случае может отслеживать не только сопоставление заданных условий и данных из внешнего мира, а также и действия самих субъектов договорного обязательства. В качестве примера можно привести наличие прав администратора или ключей доступа к программному коду с тем, чтобы повлиять на условия договора, в этом случае благодаря полному контролю за обоими участниками можно будет пресекать такое поведение на подготовительной стадии.

По мнению М. В. Демченко системы искусственного интеллекта могут коренным образом изменить всю существующую систему смарт-контрактов, однако для этого требуется глобальное переосмысление как существующих институтов, так и действующего законодательства [2. с. 3]. Для того, чтобы создать смарт-контракт, извлекающий в виде программного кода условия письменного договора, требуется произвести наличие огромного числа технический действий. В данное время технологии находятся на этапе развития того, что искусственный интеллект поможет выстроить этот диалог между юридическими нормами и программным кодом. Условно этом можно представить, как набор следующих друг за другом действий, где два субъекта обговаривают условия между собой и предоставляют их специальному субъекту, который переносит их в виде программного кода и осуществляет при этом контроль. В итоге получается, что меняется сама природа договорных обязательств, поскольку из жестких требований, запрограммированных в код искусственный интеллект помогает стать гибкой системой. Однако такое прогресс не означает полностью исключение человека из этого цикла, скорее всего можно утверждать, что у него остается вспомогательная роль в виде субъекта, задающего первоначальную задачу.

Для развития договорного права такое развитие технологий означает пересмотр существующих норм и институтов под тенденции современного мира, где главную роль приобретают технологические революции. Привычные для понимания норм о гражданской правовой ответственности, изложенные в гл. 25 ГК РФ требуют детального переосмысления того, кто из участников правоотношений, сами стороны или же надзорные субъекты будут становиться ее субъектами. В данный момент в этом вопросе, касаемо распределения ответственности в отношениях между создателями и пользователями технологиями нейросетей есть небольшие, но достаточно весомые изменения, принятые совсем недавно законодателем. Так, закон имеющий номер № 243-ФЗ затронул ключевые положение регламентирующие использование современной технологии во всех сферах деятельности, дал начало развития по тем вопросам, которые в настоящее время являются основополагающими. Регулирование норм, касающихся авторства результатов деятельности нейросетей, видимость рядовым пользователям пометок только при наличии определенных обстоятельств, все это в итоге дает хоть какое-то представлении об использовании технологии. Про ответственность за результат деятельности, созданный посредством искусственного интеллекта в исследуемом законе представлено не так много норм, где лишь сказано о об общих принципах разрешения гражданского спора, где за причиненный ущерб будет отвечать создатель, контролируемой им системы. С большей долей вероятности в дальнейшем будут приниматься и другие нормативно-правовые акты, которое будут узконаправленными и регулировать данные правоотношения в связи со спецификой использования.

Можно с уверенностью утверждать, что появление новых способов заключения соглашений открывает новые возможности, поскольку при такой последовательности условия договоров будут становиться точнее, а их исполнение будет укладывать в заранее установленные рамки, не допускающие отклонений. Внедрение систем искусственного интеллекта в структуру договорных обязательств с использованием систем смарт-контрактов является одновременно как стремительно идущим вперед технологическим процессом, а также серьезным шагом для развития науки гражданского права. При внедрении современных информационных технологий в отрасль гражданского права следует придерживать сбалансированного подхода, при котором нельзя допускать избыточного правового регулирования,

ограничивающего права пользователей. Главная цель инновационных технологий сводится к тому, что они должны стать удобным помощником для человека и обеспечивать защиту участников экономического оборота.

Литература

1. «Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая)» от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 31.07.2025) // Российская газета. 1994. № 238-239.

2. Демченко М.В., Фроловская Ю.И. ИИ-технологии в системе договорных обязательств: проблемы правовой идентификации и распределения рисков // Экономика. Налоги. Право. 2026. № 4.

3. Подузова Е.Б. «Искусственный интеллект» и технологии «искусственного интеллекта» в договорном праве: цивилистическая концепция: монография / Е.Б. Подузова; ответственный редактор Л.Ю. Василевская. – Москва: Проспект, 2023. – 336 с.

4. Тюрин А.О. Интеграция алгоритмов искусственного интеллекта в управление жизненным циклом смарт-контрактов // Финансовые рынки и банки. 2025. № 8.

5. Федеральный закон от 26.07.2026 № 243-ФЗ «О поддержке развития технологий искусственного интеллекта в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 2026. № 30. Ст. 4089.

SEMISYNOV Dmitry Sergeevich
Student, Lebedev Russian State University of Justice, Russia, Kazan

Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Civil Law at the Lebedev Russian State University of Justice, Candidate of Law Kletneva Ekaterina Gennadievna

THE INTERACTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE AUTOMATED MECHANISM OF SMART CONTRACTS IN THE SYSTEM OF CONTRACTUAL OBLIGATIONS

Abstract. *The article examines the development of artificial intelligence systems in contractual relations, their implementation in smart contracts. It analyzes how artificial intelligence will help control the procedure for concluding and executing transactions. Options for the development of automation of contractual work and adaptation of technologies to legislative norms are being considered.*

Keywords*: artificial intelligence, smart contract, contractual obligations.*

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

ЗЛОТНИКОВ Максим Сергеевич
кандидат экономических наук, доцент кафедры торгового дела и маркетинга,
Сибирский федеральный университет, Россия, г. Красноярск

КЛАССИФИКАЦИЯ ФАКТОРОВ ГЛОБАЛЬНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НАЦИОНАЛЬНУЮ ЭКОНОМИКУ

Аннотация. *Предложена классификация политических, экономических, социальных и технологических факторов глобальной трансформации. Раскрыты различия факторов по характеру действия и основные каналы их воздействия на воспроизводственную структуру национальной экономики.*

Ключевые слова: *глобальная трансформация, национальная экономика, классификация факторов, структурные сдвиги, воспроизводство, технологии, внешние шоки.*

Введение

Глобальная трансформация охватывает мировые рынки, финансы, технологические цепочки, международные институты и общественный спрос. Различающиеся по масштабу и скорости изменения воздействуют на национальную экономику через конкретные хозяйственные связи. Их анализ требует разграничивать внешний импульс и механизм его передачи.

Цель статьи – систематизировать факторы глобальной трансформации по содержанию и характеру действия, выявив их влияние на воспроизводство. В анализе учитываются производство, инвестиции, внешняя торговля, человеческий капитал и технологии. Структура экономики и качество институтов определяют масштаб последствий [1, с. 96-105; 3, с. 96-99].

Основные группы факторов глобальной трансформации

Политические факторы связаны с международными отношениями, безопасностью, интеграционными объединениями и доступом к рынкам. Санкции и изменения расчетных режимов перестраивают торговлю, капитал и технологии, повышая издержки. Ответные меры государства корректируют отраслевые и инвестиционные приоритеты [6, с. 198-209; 7; 10, с. 104-112].

Экономические факторы включают мировые циклы, изменение спроса, цен, валютных курсов и потоков капитала. Экспортные цены влияют на выручку и бюджет, а стоимость импорта – на производственные издержки. Ограничение внешнего финансирования повышает роль внутренних ресурсов, последствия зависят от структуры выпуска и корпоративного долга [3, с. 96-99; 4, с. 161-173].

Социальные факторы включают демографические сдвиги, миграцию, потребление и квалификацию работников. Старение населения изменяет занятость, бюджетную нагрузку и спрос на услуги. Доступность человеческого капитала определяет темпы освоения технологий, а кадровый дефицит ограничивает отдачу от инвестиций [2, с. 168-178; 12, с. 533-561].

Технологические факторы охватывают цифровизацию, роботизацию, искусственный интеллект и новые производственные решения. Цифровые платформы меняют работу рынков, но создают зависимость от данных и программной инфраструктуры [9, с. 126-143]. Модернизация требует инвестиций в оборудование, исследования и кадры, ограничения импорта повышают значение внутренних инженерных компетенций [5, с. 5-12].

Таблица

Группы факторов глобальной трансформации

Группа	Содержание изменений	Основной канал воздействия
Политические	Санкции, торговые правила	Рынки, платежи, логистика
Экономические	Мировой спрос, цены, капитал	Выручка, издержки, инвестиции
Социальные	Демография, миграция, навыки	Труд, потребление, кадры
Технологические	Цифровизация, новые технологии	Производительность, модернизация

Классы факторов по характеру действия

По характеру действия выделяются внешние, объективные, субъективные и надстроечные факторы. Внешние возникают за пределами страны и передаются через торговлю, финансы и институты. Объективные выражают накопленные внутренние условия: мощности, инфраструктуру, демографическую и ресурсную базу. Они определяют пределы адаптации.

Субъективные факторы проявляются в решениях предприятий и домашних хозяйств: выборе поставщиков, инвестициях, потреблении и занятости. Надстроечные охватывают ответ государства – промышленную и бюджетную политику, торговое и валютное регулирование. Значение имеет предсказуемость правил и координация участников [11; 13, с. 77-102].

Направления воздействия на национальную экономику

Первый канал образуют мировые цены, спрос, торговые ограничения и логистика. Они изменяют экспортную выручку, себестоимость, сроки поставок, загрузку мощностей и потребность в оборотных средствах. Второй канал связан с движением капитала: изменение доступности внешних ресурсов отражается на стоимости кредита, корпоративном долге и инвестиционных решениях. Чувствительность определяется отраслевой специализацией и финансовой структурой [4, с. 161-173; 8, с. 8-20].

Третий канал – технологические потоки, влияющие на обновление оборудования, производительность и выпуск новых продуктов. Четвертый – демографические и потребительские изменения, воздействующие на предложение труда и структуру конечного спроса. Пятый канал охватывает международные нормы: требования к стандартам, платежам и допуску продукции на рынки. Внешний импульс закрепляется лишь тогда, когда вызывает устойчивую перестройку капитала, компетенций и хозяйственных институтов [1, с. 96-105; 9, с. 126-143].

Одинаковые по масштабу внешние изменения вызывают неодинаковые результаты в экономиках с разной воспроизводственной структурой. Диверсификация поставок, финансовые резервы и инженерные компетенции смягчают ограничения, высокая зависимость от одного рынка, кредитора или технологии их усиливает. Поэтому в прикладном анализе важно сопоставлять внешний фактор с конкретными показателями выпуска, инвестиций, торговли, занятости и обновления капитала [8, с. 8-20].

Заключение

Классификация факторов глобальной трансформации по политическому, экономическому, социальному и технологическому содержанию позволяет определить источник изменения хозяйственных условий. Разделение на внешние, объективные, субъективные и надстроечные факторы раскрывает механизм их действия и пределы управляемости.

Ключевые направления воздействия проходят через мировые рынки, капитал, технологии, человеческий капитал и институциональные правила. Для оценки последствий необходимо проследить передачу каждого импульса в реальный сектор и воспроизводственную структуру, различая краткосрочные колебания и устойчивые структурные сдвиги.

Литература

1. Аузан А.А. Развитие и колея зависимости // Мировая экономика и международные отношения. 2017. Т. 61. № 10. С. 96-105.

2. Гасанов М.А.О., Гузырь В.В., Волкова А.Л., Потягайлов С.В. Развитие инновационного человеческого капитала в системе структурных сдвигов экономики // Векторы благополучия. Экономика и социум. 2022. Т. 45. № 2. С. 168-178.

3. Демченко С.К., Юдина М.А. Структурные сдвиги и проблемы экономического роста национальной экономики // Проблемы современной экономики. 2014. № 2 (50). С. 96-99.

4. Головнин М.Ю. Трансграничное движение капитала в России: перспективы трансформации внутренней и географической

структуры // Финансы. Теория и практика. 2020. Т. 24. № 6. С. 161-173.

5. Бодрунов С.Д. Переход к перспективному технологическому укладу: анализ с позиции концепций НИО.2 и ноономики // Экономическое возрождение России. 2018. № 3 (57). С. 5-12.

6. Городецкий А.Е., Зиядуллаев Н.С. Стратегирование экономического развития России в контексте обеспечения национальной безопасности // Региональные проблемы преобразования экономики. 2019. № 8 (106). С. 198-209.

7. Долженко Р.А., Назаров А.В. Социально-экономическое развитие страны в контексте санкционного давления // Экономическое развитие России. 2023. № 5.

8. Зубарев А.В., Кириллова М.А. Исследование чувствительности стран – членов Евразийского экономического союза к внешним шокам при помощи модели GVAR // Экономическое развитие России. 2023. № 7. С. 8-20.

9. Кошовец О.Б., Ганичев Н.А. Глобальная цифровая трансформация и ее цели: декларации, реальность и новый механизм роста // Экономическая наука современной России. 2018. № 4 (83). С. 126-143.

10. Косолапов Н.А. Международные отношения и мировое развитие // Мировая экономика и международные отношения. 2000. № 2. С. 104-112.

11. Олейник А.Н. Институциональная экономика. М.: Инфра-М, 2000. 416 с.

12. Акиндинова Н.В., Чекина К.С., Яркин А.М. Экономический рост в России с учетом демографических изменений и вклада человеческого капитала // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2017. Т. 21. № 4. С. 533-561.

13. Полтерович В.М. К общей теории социально-экономического развития. Часть 2. Эволюция механизмов координации // Вопросы экономики. 2018. № 12. С. 77-102.

ZLOTNIKOV Maksim Sergeevich
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Trade and Marketing, Siberian Federal University, Russia, Krasnoyarsk

CLASSIFICATION OF GLOBAL TRANSFORMATION FACTORS AND THEIR IMPACT ON THE NATIONAL ECONOMY

Abstract. *The article classifies political, economic, social and technological factors of global transformation. It outlines their modes of action and the channels through which they affect the reproduction structure of the national economy.*

Keywords: *global transformation, national economy, factor classification, structural change, economic reproduction, technologies, external shocks.*

САДУЛЛАЕВ Павел Андреевич
студент, Московский финансово-юридический университет МФЮА, Россия, г. Москва

РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КОМПАНИЯМИ

Аннотация. *Статья посвящена анализу реинжиниринга бизнес-процессов как инструмента согласования межфункциональной работы и повышения эффективности управления компаниями. Методическую основу составили целевой сравнительный анализ научных публикаций и открытых материалов ОЭСР и Евростата. Результат представляет собой авторскую аналитическую последовательность выбора глубины изменений, диагностики, перепроектирования и оценки сквозного процесса, а не эмпирически проверенную методику. Её применение требует проверки исходного состояния, ожидаемых выгод и сопутствующих рисков в конкретной организации.*

Ключевые слова: *реинжиниринг бизнес-процессов, процессный подход, межфункциональная координация, эффективность управления, сквозной процесс, организационные изменения.*

Введение

В организациях, где результат для клиента формируется последовательными действиями нескольких подразделений, локальная оптимизация отдельной функции не всегда улучшает итоговый процесс. Согласования, повторный ввод сведений, неясное распределение ответственности и разрозненные информационные системы могут увеличивать время выполнения работы и затруднять контроль результата. При этом такие проявления нельзя считать одинаково характерными для всех компаний: их наличие и масштаб требуют проверки на данных конкретного процесса.

В статье реинжиниринг бизнес-процессов (BPR) понимается как существенное перепроектирование сквозного процесса, затрагивающее способ взаимодействия функций ради значимого улучшения результата [1]. Управление бизнес-процессами (BPM) охватывает более широкий круг задач описания, исполнения, контроля и совершенствования процессов [2, с. 505-557]. Исправление отдельной операции и автоматизация существующего порядка сами по себе не означают BPR. Поэтому для управленческого решения нужно установить границы процесса, причины отклонений, необходимую глубину изменений, влияние на сотрудников и способ оценки эффекта.

Исследования по управлению бизнес-процессами описывают широкий набор барьеров и факторов успеха, однако руководителю требуется связать их в применимую последовательность действий: как выбрать процесс для изменения, чем подтвердить проблему, как спроектировать целевую модель и как проверить результат после внедрения. Актуальность такого подхода усиливается тем, что цифровая интеграция развивается неравномерно, а внедрение программного обеспечения само по себе не гарантирует устранения организационных причин потерь.

Цель статьи – сопоставить опубликованные данные о проблемах сквозных процессов и факторах реализации BPR и на этой основе предложить аналитическую последовательность выбора глубины изменений, подготовки и оценки проекта. Самостоятельный вклад состоит в соединении критериев выбора вмешательства, проверки первопричин и контроля возможных побочных эффектов; новая универсальная методика или доказанный эффект не заявляются.

Объекты и методы исследования

Объект исследования – сквозные бизнес-процессы компаний, в которых для создания результата взаимодействуют несколько функций или подразделений. Предмет исследования – организационные и методические подходы к выявлению проблем координации, перепроектированию процесса и оценке результатов изменений.

Методическую основу составили сравнительный анализ и теоретическое обобщение семи целенаправленно выбранных источников [1; 2, с. 505-557; 3; 4, с. 1102-1119; 5, с. 79-98; 6; 7]. В выборку вошли научные обзоры по BPR, BPM и оценке вариантов перепроектирования, эмпирические исследования межфункционального взаимодействия и реализации BPR, а

также официальные материалы ОЭСР и Евростата. Критерием включения была прямая связь источника хотя бы с одним из вопросов сравнения ниже; официальная статистика использовалась только для описания распространённости цифровых инструментов. Исходный протокол поиска, перечень просмотренных и исключённых работ не сохранились, поэтому воспроизвести первоначальный отбор невозможно. Это целевой обзор, а не самостоятельный систематический обзор всей литературы; первичные данные не собирались и причинное влияние BPR на показатели компаний не проверялось.

Сравнение проводилось по четырём вопросам: какие организационные трудности описываются; какие условия связываются с успешным изменением; каким образом оценивается пригодность процесса к перепроектированию; какие ограничения имеют открытые статистические данные. Для каждого источника фиксировались используемый вывод и граница его переноса (табл.). Такой подход позволяет сформулировать аналитическую последовательность, но не даёт основания переносить частные результаты одной отрасли на все организации.

Результаты и их обсуждение

Таблица

Роль источников в аналитическом синтезе

Источник	Используемый результат	Ограничение вывода
Fetais [1] и др.	Факторы реализации BPR и человеческие, технологические, организационные условия	Обзор факторов не измеряет эффект предложенной в этой статье последовательности
Szelągowski, Berniak-Woźny [2, с. 505-557]	Организационные ограничения и роль работников в BPM	Выводы о BPM не равнозначны оценке проектов BPR
Yin [3] и др.	Виды препятствий межфункциональному взаимодействию	Капитальные проекты; частота барьеров в иных отраслях неизвестна
Fasna, Gunatilake [4, с. 1102-1119]	Фазы и действия реализации BPR	Четыре успешных случая не показывают долю неудачных проектов
Tsakalidis, Vergidis [5, с. 79-98]	Недостатки оценки вариантов перепроектирования до внедрения	Обзор методов не доказывает результативность конкретной схемы
ОЭСР [6]	Различия цифровых возможностей компаний и барьеры внедрения	Данные о цифровизации не измеряют результат BPR
Евростат [7]	Распространённость ERP по размеру предприятий	Наличие ERP не измеряет качество процессов или управления

Сопоставление источников показывает, что проблема реинжиниринга имеет одновременно организационный, методический и технологический уровни. Систематический обзор современных направлений BPM, основанный на 29 публикациях, обнаружил частое внимание исследователей к организационной составляющей, а также к методам и информационным технологиям. Авторы отмечают необходимость учитывать людей, их знания, роли, компетенции, культуру и коммуникацию наряду с технологической эффективностью [2, с. 505-557]. Следовательно, описание процесса только через программные системы или формальные регламенты может оставить вне анализа реальные способы взаимодействия работников.

Эмпирическое исследование сотрудничества на ранних этапах капитальных проектов иллюстрирует, как возникают межфункциональные препятствия в сложной работе. В нём проведено 20 интервью с представителями бизнес-подразделений, проектных команд и подрядчиков; авторы выделили 14 барьеров и 43 связанных с ними фактора, после чего применили метод Delphi с участием 12 экспертов для ранжирования препятствий [3]. Это исследование относится к капитальным проектам и не описывает распространённость проблем во всех отраслях. Его значение для настоящей статьи состоит в демонстрации того, что взаимодействие функций требует отдельного анализа и не сводится к наличию формальной схемы процесса.

Обзор факторов реализации BPR группирует условия изменений в человеко-технологическо-организационной логике. В числе рассматриваемых условий – поддержка руководства, ясное обоснование проекта, компетентная

команда, согласованность стратегии, коммуникация, готовность организации и соответствие технологии реальному процессу [1]. Исследование четырёх организаций, успешно реализовавших проекты BPR, описывает последовательность из фаз и действий, но также показывает, что набор действий различается в зависимости от типа и способа реинжиниринга [4, с. 1102-1119]. Это предостерегает от механического копирования единой «коробочной» схемы.

Открытые данные дают дополнительный контекст, но требуют аккуратного прочтения. По данным Евростата, в 2025 году ERP-системами пользовались 46,45% обследованных предприятий Европейского союза; показатель составлял 41,08% среди малых предприятий (10–49 занятых) и 88,71% среди крупных (250 и более занятых) [7]. Обследование охватывает предприятия с 10 и более занятыми в указанных Евростатом видах деятельности; микропредприятия в эти доли не входят. ERP предназначены, в частности, для электронного обмена информацией между функциями. Однако доля использования системы не измеряет задержки, ошибки, число повторных операций или качество координации. Поэтому статистика подтверждает различия в распространённости интеграционных инструментов, но не доказывает наличие неэффективности у предприятий без ERP или успешность процессов у тех, кто ERP внедрил.

Материалы ОЭСР о цифровизации малых и средних предприятий также указывают на неодинаковые возможности организаций: малые предприятия в среднем медленнее осваивают более сложные цифровые решения, включая аналитику данных и ERP для интеграции процессов; среди препятствий рассматриваются дефицит навыков, ресурсов и совместимости систем [6]. Это показывает, что проектирование изменений должно учитывать масштаб, отрасль и доступные ресурсы компании. Единое решение может оказаться чрезмерно дорогим для малого бизнеса и недостаточным для крупной организации со сложной архитектурой процессов.

Обзоры [1; 2, с. 505-557; 5, с. 79-98] систематизируют условия изменений и способы оценки, а исследование [4, с. 1102-1119] описывает реализацию BPR в четырёх организациях. Предлагаемые ниже шесть этапов соединяют эти темы с решением о глубине вмешательства и проверкой побочных эффектов. Это авторская аналитическая систематизация известных принципов, не проверенная как самостоятельная методика. Первый этап – выбор процесса по его связи со стратегической целью и значимости результата для клиента или внутренних пользователей. Для выбора следует учитывать не только заметность проблемы, но и охват функций, частоту выполнения, цену ошибки, риск несоблюдения требований и возможность собрать данные.

Второй этап – описание исходного состояния от события, запускающего процесс, до результата для получателя. В карту включаются участники, входы и выходы, решения, передача сведений, используемые системы, ожидание и возвраты на предыдущие шаги. Интервью и анализ регламентов могут дополняться журналами операций, временными метками и выборочной проверкой документов, если такие данные доступны. Важно отделять подтверждённый факт от предположения: например, наличие нескольких согласований наблюдаемо, а утверждение, что они вызывают конкретную сумму потерь, требует расчёта.

Третий этап – диагностика первопричин. Повторные действия могут быть следствием не только неудачного регламента, но и неполных исходных данных, размытых полномочий, несовместимых систем, неопределённых критериев решения или ограничений внешнего контрагента. Причину следует проверять на реальных случаях процесса и обсуждать с сотрудниками, которые выполняют работу, а также с владельцем результата. Такой анализ снижает риск автоматизации уже существующей проблемы.

Четвёртый этап – проектирование целевого состояния. Для каждого шага должны быть понятны ответственный, входная информация, критерий завершения и получатель результата. Вариант TO-BE может предусматривать устранение дублирования, единый статус исполнения, передачу данных между системами, пересмотр полномочий или изменение последовательности операций. Целевую модель следует оценивать заранее по ожидаемым эффектам и рискам: именно недостаточная разработанность систематической оценки вариантов перепроектирования отмечается в отдельном обзоре методов BPR [5, с. 79-98].

Пятый этап – поэтапное внедрение с участием работников. До масштабирования полезно проверить новую схему на ограниченном процессе или группе операций, обучить

исполнителей и определить порядок обработки исключений. Коммуникация должна объяснять причины изменений, новые роли и способы эскалации. Поддержка руководства важна не только при запуске: владелец процесса должен иметь полномочия устранять межфункциональные препятствия и следить за соблюдением договорённостей.

Шестой этап – оценка после внедрения относительно исходной линии. Набор показателей выбирается под цель изменения. Для сроков подходят общая длительность цикла и время ожидания между функциями; для качества – доля операций без исправлений, число ошибок и возвратов; для ресурсов – затраты на операцию и загрузка участников; для результата – соблюдение обещанного уровня обслуживания, жалобы или удовлетворённость получателя. Дополнительно можно контролировать полноту данных, долю исключений и нагрузку сотрудников. Показатели необходимо определять одинаково до и после изменения и фиксировать период измерения.

Решение о глубине изменения принимается после диагностики. Если подтверждённая причина ограничена одним шагом или передачей результата, достаточно локального улучшения; если порядок работы пригоден, но ручная передача данных создаёт ошибки, рассматривается автоматизация с проверкой качества входных данных. BPR уместен как предмет проектной оценки, когда повторяющаяся проблема затрагивает несколько функций, существенно влияет на результат и требует изменения ролей, решений или самой последовательности работы. Эти признаки не доказывают, что радикальный проект окупится: ожидаемые выгоды нужно сопоставить с расходами перехода, обучением, временным снижением производительности и рисками остановки работы.

Связь между изменением процесса и эффективностью управления требует отдельной проверки. Например, сокращение согласований может уменьшить ожидание и ускорить цикл, что позволит руководителю быстрее исполнить решение; одновременно нужно отслеживать ошибки и нарушения требований, поскольку исключённая проверка могла предотвращать их. Единый статус исполнения может сократить поиск информации и ускорить выявление отклонений, но при неполном вводе данных создать ложную картину соблюдения сроков. Пересмотр полномочий может сократить число возвратов и время принятия решений, однако требует контроля качества решений и нагрузки на нового ответственного. Это проверяемые причинные предположения, а не результаты измерения: до и после изменений следует фиксировать одинаковые показатели, а также учитывать сезонность, объём и состав поступающей работы.

Таким образом, типовые проблемы координации и обмена информацией могут исследоваться на уровне разных компаний, но их наличие нельзя предполагать заранее или объявлять универсальным свойством бизнеса. Литературные обзоры систематизируют факторы, отдельные эмпирические работы показывают конкретные виды препятствий, а статистика цифровизации измеряет распространённость инструментов. Для управленческого решения эти источники дополняют друг друга, однако доказательство эффекта реинжиниринга требует собственных данных организации и сопоставления показателей до и после изменений.

Заключение

Реинжиниринг бизнес-процессов может служить инструментом повышения эффективности управления, когда позволяет согласовать сквозную работу нескольких функций, устранить подтверждённые причины задержек и ошибок и сделать результат процесса измеримым. Сопоставленные исследования показывают значимость организационных условий, вовлечения работников, ясных целей, компетентной команды и оценки целевого процесса; цифровые средства выступают поддержкой изменений, а не самостоятельной гарантией результата.

В статье предложена аналитическая последовательность подготовки изменений: выбор процесса и глубины вмешательства, описание исходного состояния, проверка первопричин, проектирование целевой модели, поэтапное внедрение и оценка по заранее определённым показателям с контролем побочных последствий. Её следует адаптировать к масштабу, отрасли и ресурсам компании; самостоятельная результативность последовательности пока не проверена. Открытые данные Евростата и ОЭСР дают сравнительный контекст по цифровой интеграции, но не заменяют измерения фактической эффективности отдельных процессов.

Ограничение исследования состоит в том, что оно основано на целевом анализе опубликованных источников и открытой статистики, не включает собственного обследования

предприятий и не оценивает причинный эффект конкретных проектов реинжиниринга. Дальнейшая проверка предложенной последовательности возможна на данных нескольких организаций и отраслей с сопоставлением длительности цикла, качества, затрат, удовлетворённости получателей и нагрузки работников до и после изменений.

Литература

1. Fetais A., Abdella G.M., Al-Khalifa K.N., Hamouda A.M. Business Process Re-Engineering: A Literature Review-Based Analysis of Implementation Measures // Information. 2022. Vol. 13, No. 4. Art. 185. DOI: 10.3390/info13040185.

2. Szelągowski M., Berniak-Woźny J. BPM challenges, limitations and future development directions: a systematic literature review // Business Process Management Journal. 2024. Vol. 30, No. 2. P. 505-557. DOI: 10.1108/BPMJ-06-2023-0419.

3. Yin Z., Caldas C., de Oliveira D., Kermanshachi S., Pamidimukkala A. Cross-functional collaboration in the early phases of capital projects: Barriers and contributing factors // Project Leadership and Society. 2023. Vol. 4. Art. 100092. DOI: 10.1016/j.plas.2023.100092.

4. Fasna M.F.F., Gunatilake S. A process for successfully implementing BPR projects // International Journal of Productivity and Performance Management. 2019. Vol. 68, No. 6. P. 1102-1119. DOI: 10.1108/IJPPM-09-2018-0331.

5. Tsakalidis G., Vergidis K. Business Process Redesign: A Systematic Review of Evaluation Approaches Prior to Implementation // Decision Making: Applications in Management and Engineering. 2024. Vol. 7, No. 1. P. 79-98. DOI: 10.31181/dmame712024889.

6. OECD. The Digital Transformation of SMEs. Paris: OECD Publishing, 2021. DOI: 10.1787/bdb9256a-en.

7. Eurostat. E-business integration. Statistics Explained. Data extracted in May 2026. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=E-business_integration; dataset isoc_eb_iip: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_eb_iip/default/table?lang=en (дата обращения: 15.10.2026).

SADULLAEV Pavel Andreevich
Student, Moscow University of Finance and Law MFUA, Russia, Moscow

BUSINESS PROCESS REENGINEERING AS A TOOL FOR IMPROVING MANAGEMENT EFFICIENCY IN COMPANIES

Abstract. *The article examines business process reengineering as a tool for aligning cross-functional work and improving management efficiency in companies. It uses a targeted comparative analysis of research publications and open OECD and Eurostat materials; no internal company data were used. The result is an analytical sequence for choosing the scale of change, diagnosing, redesigning, and evaluating an end-to-end process, rather than an empirically validated method. Its use requires each organization to verify its baseline, expected benefits, and associated risks.*

Keywords: *business process reengineering, process approach, cross-functional coordination, management efficiency, end-to-end process, organizational change.*

ШАРАПОВА Елена Анатольевна
доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики,
Воронежский государственный технический университет, Россия, г. Воронеж

ФЕДОРИЩЕВ Михаил Юрьевич
магистрант, Воронежский государственный технический университет, Россия, г. Воронеж

ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПЛАТЕЖНО-РАСЧЕТНЫХ СИСТЕМ В РФ

Аннотация. *В статье рассматриваются ключевые проблемы функционирования современных платежно-расчетных систем Российской Федерации в условиях санкционного давления и цифровой трансформации.*

Ключевые слова: *платежно-расчетная система, национальная платежная инфраструктура, цифровой рубль, санкционные ограничения, киберустойчивость.*

Совокупность организаций, механизмов и правил, благодаря которым денежные средства перемещаются между участниками экономических отношений, образует платежно-расчетную систему. В России эта система заметно изменилась после 2022 г., когда внешние ограничения непосредственно затронули расчетную сферу. Отключение части крупных банков от SWIFT, прекращение работы Visa и Mastercard, а также сужение возможностей использования корреспондентских счетов в иностранных кредитных организациях поставили перед национальной платежной системой вопросы, требующие комплексного осмысления [5, с. 1-20].

Цель научной статьи - выявление и систематизация ключевых проблем функционирования современных расчетно-платежных систем в РФ, а также оценка перспектив их преодоления.

К основным проблемам функционирования расчетно-платежных систем в РФ можно отнести следующие.

1. Санкционное давление и трансграничные расчеты

Наибольшую остроту сохраняет проблема ограничения доступа российских участников к глобальной платежной инфраструктуре [5, с. 1-20]. После частичного отключения от SWIFT в 2022 г. активнее стали развиваться альтернативные каналы, в первую очередь СПФС Банка России. Тем не менее, хотя число подключенных к СПФС растет, по масштабу и универсальности она пока не равна SWIFT. В 2025 г. СПФС также попала под ограничительные меры: 14-й пакет ЕС запретил европейским компаниям присоединяться к ней, а количество сообщений, переданных через СПФС за 2025 г., уменьшилось на 11% относительно предыдущего года. Количество участников системы также сократилось – до 573 организаций в первой половине 2026 г. Следовательно, СПФС остается стратегически значимым механизмом, но сталкивается с проблемой ограниченного сетевого эффекта и недостаточной международной интеграцией [2, с. 3-25].

2. Инфраструктурные сбои и кибербезопасность

В 2024-2025 гг. в России было зафиксировано более десяти крупных сбоев у интернет-провайдеров, что напрямую влияет на доступность платежных сервисов. Многие платежные терминалы функционируют через сотовые сети, поэтому стабильность связи определяется качеством мобильного интернета. Среди причин перебоев также выделяются износ оборудования и морально устаревшее программное обеспечение. Нарушения в расчетной системе могут отражаться на работе повседневных сервисов, включая транспорт и доставку [3, с. 1-10].

Особого внимания требует увеличение числа мошеннических операций. Национальная система платёжных карт (НСПК), обеспечивающая работу платежной системы «Мир», в 2026 г. объявила о введении штрафных мер для банков за слабый контроль платежной безопасности в обслуживаемых торговых точках. В

2023 г. рост мошеннических операций составил 1,02 б.п. против 0,59 б.п. ранее, что указывает на усиление угроз в розничном сегменте [3, с. 1-10].

3. Концентрация рынка и дефицит конкуренции

Третья проблема имеет структурный характер. НСПК занимает господствующее положение на рынке, что серьезно осложняет формирование действительно работающей альтернативы платежной системе «Мир». В 2026 г. Банк России отклонил предложение консорциума крупнейших участников - Сбербанка, Альфа-Банка и Т-Банка - о создании альтернативной платежной системы, что свидетельствует об осторожной позиции регулятора по вопросам конкуренции в платежной сфере. При этом специалисты указывают на опасность фрагментации и усложнения транзакций при появлении параллельных инфраструктур [3, с. 1-10].

Еще один аспект связан с постепенным устареванием карточной инфраструктуры. Отказ от плановой замены карт «Мир» может привести к накоплению «технического долга»: карточный парк стареет, а инфраструктура обновляется недостаточно быстро. Кроме того, поддержка карт Visa и Mastercard, доля которых в России сократилась менее чем до 17%, требует от НСПК дополнительных затрат, а их чипы устарели с точки зрения сертификатов безопасности [3, с. 1-10].

4. Внедрение цифрового рубля: технологические и экономические вызовы

Данная группа проблем обусловлена введением цифрового рубля как третьей формы национальной валюты. С одной стороны, цифровой рубль рассматривается как средство повышения прозрачности платежей и укрепления финансовой безопасности государства: централизованный учет операций, усиленная идентификация владельцев кошельков и программируемые платежи создают предпосылки для целевого использования бюджетных средств. С другой стороны, обнаруживаются значимые риски: киберустойчивость, защита персональных данных, правовая определенность и цифровое неравенство [1, с. 45-48; 6, с. 14-18].

По экспертным оценкам, потери банков от введения цифрового рубля могут достигнуть 50 млрд. руб., прежде всего из-за сокращения комиссионных доходов от эквайринга и увеличения расходов на IT-инфраструктуру [6, с. 14-18].

5. Пробелы в нормативно-правовой сфере

Развитие российских безналичных платежей сопровождается появлением новых электронных средств платежа - мобильного банкинга, интернет-банкинга, электронных кошельков, - однако нормативная база не всегда успевает за технологическими изменениями. Возникают вопросы необоснованного повышения цен, безопасности продукции, кибербезопасности и мошенничества [7, с. 193-195].

Отдельно следует отметить нерешенность проблемы мониторинга экономической безопасности оборота цифрового рубля. Преобладание директивных управленческих моделей и недостаточная правовая определенность создают неблагоприятный институциональный фон, при котором цифровой рубль рискует остаться формально внедренным, но не пользующимся массовым доверием [7, с. 193-195].

Проведенный анализ дает возможность выделить пять взаимосвязанных групп проблем функционирования современных расчетно-платежных систем в России: санкционные ограничения трансграничных расчетов и недостаточная зрелость СПФС как замены SWIFT; перебои в инфраструктуре и растущие киберугрозы; структурное доминирование НСПК при слабой конкуренции; технологические и экономические вызовы цифрового рубля; правовые и регуляторные пробелы. Для их преодоления необходим комплексный подход, включающий как технологическое обновление инфраструктуры, так и развитие нормативной базы, ориентированной на баланс инновационности и устойчивости. Ключевая рекомендация состоит в усилении внимания к приоритетному развитию платежного оборота на основе внедрения инновационных технологий и продуктов при комплексном обновлении инфраструктуры и противодействии рискам [4].

Литература

1. Безрукова Д.Д. Цифровой рубль и его критика со стороны граждан РФ // Молодой ученый. – 2025. – № 12. – С. 45-48.

2. Горобец Д.В., Матюнина М.В. Россия в системе альтернативных платежных коридоров: от SWIFT к СПФС и BRICS Pay // Экономика. – 2025. – С. 3-25.

3. Горчакова М.Е. Современные тренды развития национальной платежной системы // Управленческий учет. – 2025. – № 5. – С. 1-10.

4. Латышева Н.В. Современная платежная система России: условия функционирования и направления развития: автореф. дис. канд. экон. наук. – Саратов, 2009. – 22 с.

5. Орлов С.Н., Федорец А.Е. Платёжная система России в новых геополитических и экономических условиях: проблемы и перспективы // Экономика и бизнес. – 2024. – С. 1-20.

6. Сализа А.Ф., Жданова О.А. Цифровой рубль как инструмент обеспечения финансовой безопасности государства // Финансовая жизнь. – 2026. – № 1. – С. 14-18.

7. Яхонт И.В. Проблемы правового регулирования национальных платежных систем Российской Федерации // Молодой ученый. – 2025. – № 1 (552). – С. 193-195.

SHARAPOVA Elena Anatolyevna
Associate Professor of the Department of Digital and Industrial Economics,
Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

FEDORISHCHEV Mikhail Yuryevich
Master's Student, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

PROBLEMS IN THE FUNCTIONING OF MODERN PAYMENT AND SETTLEMENT SYSTEMS IN THE RUSSIAN FEDERATION

Abstract. *The article examines the key problems affecting the operation of modern payment and settlement systems in the Russian Federation under conditions of sanctions pressure and digital transformation.*

Keywords: *payment and settlement system, national payment infrastructure, digital ruble, sanctions restrictions, cyber resilience.*

Актуальные исследования

Международный научный журнал
2026 • № 42 (328)
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 20.10.2026г. Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.
308010, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135, офис 40