

# АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 2713-1513



#9 (244), 2025

ЧАСТЬ I

# Актуальные исследования

Международный научный журнал

2025 • № 9 (244)

Часть I

Издается с ноября 2019 года

Выходит еженедельно

ISSN 2713-1513

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

**Ответственный редактор:** Ткачева Екатерина Петровна

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей.

При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**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**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (Арктический государственный агротехнологический университет)

**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 (Тулский 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)

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

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

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

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

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

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

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

## СОДЕРЖАНИЕ

### ФИЗИКА

<b>Захваткин А.Ю.</b> О ФИЗИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ ИНЕРЦИИ В НЕОКЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ.....	6
<b>Захваткин А.Ю.</b> О ФИЗИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ РЫЧАГА В НЕОКЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ .....	14

### ВОЕННОЕ ДЕЛО

<b>Ходжамкулиев Р.М.</b> НЕКОТОРЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ, ОХРАНЫ, ОБОРОНЫ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ (В Т. Ч. УПРАВЛЯЕМЫХ ОПЕРАТОРАМИ) .....	17
<b>Ходжамкулиев Р.М., Гусев А.А., Дзюрдзин В.В.</b> НЕКОТОРЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ, ОХРАНЫ, ОБОРОНЫ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОТИВНИКОМ ВЫСОКОТОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ .....	23
<b>Ходжамкулиев Р.М., Гусев А.А., Чернышов С.С.</b> НЕКОТОРЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ, ОХРАНЫ, ОБОРОНЫ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СРЕДСТВ МАСКИРОВКИ.....	29

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<b>Nooraldeen Riyadh Hamza, Sarab Kamal Mahmood</b> DENOIC EXTENSION SEQUENCES CDMA FOR COMMUNICATION SYSTEMS .....	34
<b>Абдуллаева А.</b> ГЕЙМИФИКАЦИЯ В УПРАВЛЕНИИ IT-ПРОЕКТАМИ: ПОВЫШАЕМ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧЕРЕЗ ИГРОВЫЕ МЕХАНИКИ .....	44
<b>Дегтярев И.В.</b> ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ IT-ИНФРАСТРУКТУРЫ.....	47
<b>Стариков С.В.</b> ПОНЯТИЕ И ВИДЫ АРХИТЕКТУРЫ СИСТЕМЫ .....	50
<b>Стариков С.В.</b> СЕРВИСЫ PAAS.....	54
<b>Стариков С.В.</b> СОВРЕМЕННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА JAVA.....	58
<b>Стариков С.В.</b> СРАВНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ПРОВАЙДЕРОВ AWS VS AZURE VS GOOGLE CLOUD.....	63

## ФИЛОЛОГИЯ, ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ, ЖУРНАЛИСТИКА

**Брандаусова А.В.**

ФУНКЦИИ ПОЛИСИНДЕТОНА В ТЕКСТЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ К.С. ЛЬЮИСА «ЛЕВ,  
КОЛДУНЬЯ И ПЛАТЯНОЙ ШКАФ» ..... 67

## СОЦИОЛОГИЯ

**Pyslar M.**

THE EVOLUTION OF COMMUNITY MANAGEMENT IN GAMING: FROM FORUMS  
TO AI-DRIVEN ENGAGEMENT ..... 69

**Жукова А.-С.В., Лаптева В.О.**

СТАНДАРТЫ КРАСОТЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ИНДУСТРИЮ МОДЫ ..... 74

## КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН

**Штода М.**

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ В НАРАЩИВАНИИ ВОЛОС:  
ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКИ ..... 78

# ФИЗИКА

ЗАХВАТКИН Александр Юрьевич

Россия, г. Балашиха

## О ФИЗИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ ИНЕРЦИИ В НЕОКЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ

**Аннотация.** Рассматриваются вопросы физической природы феномена инерции в контексте неоклассической физики.

**Ключевые слова:** инерция, кинергия, драсергия, фанергия.

В настоящее время понятие инерции преподаётся в школах как следствие закона инерции:

*«Свойство тел сохранять свою скорость при отсутствии действия на них других тел называют инерцией тел (от латинского слова *inertia* – бездействие, косность). Поэтому и указанный закон называют законом инерции, а движение при отсутствии действия на тело других тел называют движением по инерции.»* [3, с.78].

Физический энциклопедический словарь даёт следующее определение инерции:

*«ИНЕРЦИЯ (или инертность) в механике – свойство материальных тел, находящее отражение в 1-м и 2-м законах механики. Когда внешние воздействия на тело (силы) отсутствуют или взаимно уравновешиваются. Инерция проявляется в том, что тело сохраняет неизменным состояние своего движения или покоя по отношению к так называемой инерциальной системе отсчёта. Если же на тело действует неуравновешенная система сил, то свойство инерция скрывается в том, что изменение состояния покоя или движения тела, т. е. изменение скоростей его точек, происходит постепенно, а не мгновенно; при этом движение изменяется тем медленнее, чем больше инерция тела. Мерой инерции тела является его масса.»* [2, с. 182].

Причём важно отметить, что в статье «Инерциальная система отсчёта» этого же словаря, указывается на то, что это понятие «и.с.о.» является абстрактным, то есть, это не физическая характеристика такого явления как «инерция», а вспомогательный математический инструмент, позволяющий соотносить между собой математические параметры различных объектов. Поэтому в неоклассической физике этот

термин не используется, так как находится за пределами физической реальности, которую изучает и исследует неоклассическая физика /1/.

Непосредственно термин «инерция» ввёл в научный оборот Иоганн Кеплер в своём трактате «Воплощении астрономии Коперника» (1618–1621), где, в частности, отмечал:

*«Ибо единый движитель [Солнце] одним своим вращением перемещает шесть планет... Следовательно, если бы планеты не обладали естественным сопротивлением фиксированной величины, то не было бы причин, по которым они не следовали бы точно за вращательным движением своего движителя и, таким образом, не совершали бы полный оборот вместе с ним за одно и то же время. Однако, хотя все они идут в том же направлении, в котором вращается движитель, ни одна не достигает в полной мере скорости движителя, и [, кроме того,] одна [планета] движется медленнее другой. Следовательно, они смешивают в определенной пропорции быстроту движителя с инерцией своей материи».*

Только спустя 65 лет Ньютон обосновал изменение орбитальной скорости планет законом Всемирного тяготения, как величину обратно пропорциональную расстоянию планет от Солнца. То есть, Кеплер, как и его средневековые предшественники, считал «стремление к покою» (*inclinatio in quietem*) внутренним свойством тела, которое оно сохраняет и тогда, когда находится в движении. Свойственное телам, на поверхности Земли, стремление к покою Кеплер переносит на небесные объекты. Несмотря на то, что представление Кеплера оказалось ошибочным, Ньютон в своей механике, тем не менее, не только сохраняет

понятие инерции, но и даёт ему физическую интерпретацию:

*«Врожденная сила материи есть присущая ей способность сопротивления, по которой всякое отдельно взятое тело, поскольку оно предоставлено самому себе, удерживает свое состояние покоя или равномерного прямолинейного движения.*

*Пояснение:*

*«Эта сила всегда пропорциональна массе, и если отличается от инерции массы, то разве только воззрением на нее.*

*От инерции материи происходит, что всякое тело лишь с трудом выводится из своего покоя или движения. Поэтому «врожденная сила» могла бы быть весьма вразумительно названа «силою инерции» (*vis inertiae*). Эта сила проявляется телом единственно лишь когда другая сила, к нему приложенная, производит изменение в его состоянии. Проявление этой силы может быть рассматриваемо двояко: и как сопротивление и как напор.*

*Как сопротивление – поскольку тело противится действующей на него силе, стремясь сохранить свое состояние; как напор – поскольку то же тело, с трудом уступая силе сопротивляющегося ему препятствия, стремится изменить состояние этого препятствия. Сопротивление приписывается обыкновенно телам покоящимся, напор – телам движущимся. Но движение и покой, при обычном их рассмотрении, различаются лишь в отношении одного к другому, ибо не всегда находится в покое то, что таковым простому взгляду представляется.»* (Ньютон, Математические основы натуральной философии. Определение III).

И Кеплер, и Ньютон, для определения сопротивления тела изменению его состояния, использовали латинское слово «*inertia*», которое означает – бездействие, лень, вялость, очевидно, противопоставляя это состояние стремлению тел к изменению их состояния. При этом Ньютон всё-таки отмечает, что инерция свойственна не только лени, бездеятельности, но и напору, который также требует значительных внешних усилий для его изменения. То есть в этом смысле под «инерцией» надо скорее понимать не лень, а некую безынициативность материи, её ригидность относительно своего исходного состояния предшествующее его изменению.

Ньютон, развивая идею Кеплера об инерции, как внутреннем свойстве материи, связывает её с массой тела и способностью к сопротивлению изменения своего состояния любым

внешним силам, которые либо пытаются принудить это тело к движению, если оно находится в покое, либо каким-либо образом изменить его движение, если оно уже до этого двигалось. Эта интерпретация инерции и легла в основу его Первого закона механики, который устанавливает условие, при котором тело может бесконечно находиться в покое или равномерном движении, пока на него не будет воздействие каких-либо внешних сил.

Фактически формулировка инерции Ньютона, до настоящего времени не претерпела никаких изменений, и его Первый закон механики является базовым в понимании природы инерции.

Основным положением ньютоновского понимания инерции являются два основных фактора: масса тела и его способность к сопротивлению изменения своего состояния. Для того чтобы понять природу инерции надо прежде всего понять природу покоя и движения.

Покой – отсутствие движения.

Любое отсутствие движения может указывать на два фактора: отсутствие у тела энергии вообще, либо эта энергия находится в потенциальном состоянии в виде драсергии.

Например, предмет лежит на краю стола неподвижно. Для движения горизонтально у него нет потенциальной энергии, и пока предмет не приобретёт кинетический импульс, который передаст ему необходимую для движения энергию, он будет бесконечно долго лежать на этом месте. Но вот если из-под него резко убрать стол, предмет начнёт с ускорением падать в направлении центра Земли. То есть, всё это время пока он лежал неподвижно на столе, в нём была драсергия, которая при благоприятных условиях стала преобразовываться в кинергию. Движение этого тела будет продолжаться до тех пор, пока оно не встретит очередную преграду, например пол, который поглотит кинетическую энергию падающего тела, и оно снова обретёт покой, и соответствующую драсергию.

Итак, основная физическая характеристика покоя: либо полное отсутствие в теле (объекте) энергии, обеспечивающей его движение в Пространстве, либо эта энергия находится в нём в потенциальном состоянии драсергии.

Движение – отсутствие покоя.

Движение (отсутствие покоя) указывает только на одно единственное условие – тело имеет кинергию, то есть, оно каким-либо способом приобрело энергию под воздействием

механического импульса, и эта энергия формирует движение тела (объекта) в направлении действия первичного импульса. Если при этом направление последовательных импульсов будет меняться оно будет двигаться по сложной траектории, определяемой направлениями импульсов, генерируемых энергией движения тела.

Из приведенного выше примера, неподвижного предмета на столе, мы видим, что для изменения состояния объекта должны быть реализованы условия: либо обретения необходимой энергии от внешних источников, либо устранение препятствий реализации собственной драсергии объекта. Иными словами, для реализации движения всегда должна присутствовать энергия в том или ином состоянии, либо в виде драсергии (потенциальной энергии), либо в виде кинергии (кинетической энергии).

Но в случае, если тело уже ранее приобрело энергию, и начало движение, под её действием внешняя среда, в которой осуществляется это движение, будет отбирать у тела энергию, которую оно расходует на движение.

В условиях Земли такие факторы явны (например, трение и плотность среды), но вот в условиях глубоко космоса их нет, и если исключить факт дискретности Пространства, то движение тел в условиях глубокого космоса должно быть бесконечным под воздействием единичного импульса. На это нам, например, указывает движение планет вокруг Солнца, изменение скорости движения которых современные средства наблюдения не отмечают, что даёт основание считать этот факт подтверждением Первого закона Ньютона: при отсутствии внешних факторов движение тел под воздействием первичного импульса продолжается бесконечно. Но вот наблюдение за движением фотонов от удалённых источников позволило выявить феномены «красного смещения» и «реликтового излучения», которые указывают на то: чем дальше фотон находится в состоянии движения, тем больше он за это время теряет энергии своего первичного импульса. И поскольку на его пути между источником и наблюдателем кроме Пространства ничего больше нет, то мы вынуждены сделать вывод о том, что эту энергию первичного импульса фотона поглощает само Пространство, и, следовательно, бесконечное движение под воздействием единичного импульса физически не возможно.

То, что мы, этот феномен поглощения энергии Пространством не наблюдаем на примере движения планет, связано лишь с их малой, по сравнению с фотоном скоростью движения. В этом случае совокупное поглощение энергии Пространством будет во столько раз меньше на единицу массы, во сколько раз меньше квадрат скорости движения планет по отношению к квадрату скорости движения фотонов. Для Земли это соотношение, например, равно  $1,0 \cdot 10^{-14}$ , поэтому мы и не наблюдаем её изменение скорости, в отличие от фотонов.

Итак, неоклассическая физика различает два вида инерции: инерция покоя и инерция движения.

Инерция покоя, характеризуется либо полным отсутствием в теле (объекте) энергии, либо, её присутствие только в виде драсергии. Для того чтобы вывести тело из состояния покоя необходимо передать ему советующее количество энергии, достаточное, чтобы оно смогло приобрести способность к движению, поэтому в этом процессе основную роль играет мощность первичного импульса. Если его мощность велика, то время изменения скорости движения тела от нуля до максимума минимально, например, время преодоления длины ствола для огнестрельного оружия. Если мощность первичного импульса, по отношению к массе тела (объекта) невелика, то переход от покоя к равномерному движению, может занимать значительное время, как, например, у большегрузных кораблей, до нескольких часов /2/.

Инерция движения, характеризуется единственным показателем – уровнем кинергии. Для того чтобы прекратить движение, необходимо создать условия максимального поглощения кинергии движущегося тела (объекта), самое экстремальное из которых энергетически прочная преграда, встреча с которой осуществляет взаимное поглощение кинергии движущегося тела, как препятствием, так и самим телом. Для поглощения избыточной энергии движения без повреждения самого тела необходимо использовать самые различные способы поглощения энергии, начиная с противонаправленного импульса, и кончая якорением о грунт. В любом случае инерция движения будет продолжаться до тех пор, пока не будет израсходована вся кинетическая энергия тела (объекта).

Таким образом, инерция в неоклассической физике понимается либо, как недостаток

энергии (инерция покоя), либо, как избыток энергии (инерция движения) в механической системе.

В отличие от классической физики, неоклассическая физика не рассматривает инерцию как врождённое свойство материи, а понимает её как соответствующий уровень внутренней энергии тела (объекта).

Феномен инерции мы можем также наблюдать во время передачи энергии от одного тела (объекта) другому. Это хорошо видно на следующем примере.

Два тела одинаковой массы движутся в одном направлении на некотором интервале между собой. У первого тела скорость  $u$ , у второго  $2u$ . Спрашивается, что произойдет, когда второе тело догонит первое?

Для того чтобы ответить на этот вопрос, с учётом кинетической инерции, необходимо сформулировать условие обмена энергией между телами.

Поскольку энергия, это универсальное понятие, то мы можем воспользоваться аналогией термодинамики, которая предусматривает передачу тепловой энергии от одного тела другому только до уровня равновесия. Два тела с одинаковой тепловой энергией её не обмениваются, то есть ни одно из них не может нагреть другое за счет снижения собственной температуры. То же происходит и с кинетической энергией. Два тела одинаковой массы, кинетически связанные между собой и вывешенные на одной и той же высоте на равных плечах уравновешивают друг друга, и не могут передать произвольно свою энергию соседу. На этом принципе работают равноплечные весы. Иными словами, энергетическое равновесие не подразумевает обмена энергией между телами (объектами). Но вот инерция вносит в этот общий закон энергетического равновесия существенную поправку. При быстро протекающих процессах обмена энергией возможна передача энергии сверх равновесия, чего мы не наблюдаем в термодинамике.

Смысл этой поправки в следующем. Кинергия распространяется в материи не мгновенно, а также, как и тепловая энергия с определённой скоростью, которая определяется индивидуальной кинергопроводностью материала тела. К сожалению, классической физике этот физический параметр не знаком, но от этого он становится менее реальным, поэтому его необходимо учитывать.

Итак, универсальный закон энергетического равенства обмена энергии устанавливает, что ни одно тело (объект) не может поделиться с другим телом (объектом) энергией сверх равенства их энергий. Между тем передача энергии, это не мгновенный процесс, а растянутый во времени, необходимое для освоения полученной энергии материалом тела (объекта), поэтому передача энергии фактически происходит быстрее чем отклик на её получение. Классическая физика на сегодня не только не сформулировала понятие кинергопроводности, но и не разработала метод решения подобных задач.

Поэтому рассмотрим этот метод неоклассической физики при решении выше приведённого примера с двумя шарами (телами).

Поскольку, два шара, после того как второй догонит первый, осуществят обмен энергиями, то решение начинаем с закона сохранения энергии при условии равенства энергии шаров после столкновения:

$$E_c = m_c u_c^2 = E_1 + E_2 = mu^2 + m(2u)^2 = 5mu^2;$$

$$\text{При } m_c = 2m;$$

$$E_c = 2mu_c^2 = 5mu^2;$$

$$u_c^2 = 2,5u^2;$$

$$u_c = u\sqrt{2,5} = 1,581u.$$

Итак, мы получили среднюю скорость шаров после обмена энергией, при этом два шара представляют собой уже систему из двух шаров двигающуюся с уравновешенной скоростью.

Но, прекращение обмена происходит не при этой скорости второго (догоняющего) шара, а несколько меньшей, так как первый (догоняемый) шар осваивает полученную энергию с некоторой задержкой. Поэтому, скорость при которой прекращается предварительный энергетический обмен, находится из баланса сил до и после взаимодействия:

$$m_1 u + m_2 (2u) = m_1 u_3 + m_2 u_3;$$

$$\text{при } m_1 = m_2 = m;$$

$$3mu = 2mu_3;$$

$$u_3 = (1,5)u.$$

Теперь нам известна средняя скорость системы при энергетическом равновесии, и скорость, при которой происходит прекращение предварительного обмена. Отсюда находим скорость первого (догоняющего) шара после прекращения предварительного энергетического обмена:

$$u_4 = 2u\sqrt{2,5} - (1,5)u = 1,6623u.$$

Итак, в этом конкретном случае, в результате энергетического обмена скорости шаров изменились:

- у первого (догоняющего) шара с  $2u$  до  $1,6623u$ .
- у второго (догоняемого) шара с  $u$  до  $1,5u$ .

Разница в скоростях  $0,1623u$  обусловлена феноменом инерции передачи энергии от одного шара другому. В данном случае феномен инерции энергетического обмена связан со скачкообразным снижением скорости обмена в связи с уменьшением уровня передаваемой энергии. При этом процесс энергетического обмена не останавливается, но существенно снижается его интенсивность.

После полного завершения кинетического обмена шары приобретают одинаковую скорость:

$$u_c = 0,5(1,6623 + 1,5)u = 1,58115u.$$

В классической физике этот феномен задержки обмена энергиями между двумя телами не учитывается.

Наиболее сложным случаем передачи энергии от одного тела другому является прямое столкновение двух тел при центральном ударе, когда одно тело движется, а другое неподвижно. При небольших скоростях столкновение происходит по выше рассмотренной схеме, когда энергия одного тела равномерно распределяется на два и оба продолжают движение со скоростью равной половине скорости ударяющего тела. Но в случае клапштоса энергия движущегося тела полностью передаётся неподвижному телу, при этом налетевшее тело останавливается на месте контакта двух тел, а второе начинает движение со скоростью первого. Такая ситуация противоречит закону обмена энергиями, когда фактически после равновесного обмена, первое тело продолжает передавать свою энергию телу уже с большей энергией чем у него самого.

В этом случае мы видим, классическую задержку между передачей энергии одним телом и её освоением другим, которая является следствием феномена инерции покоя.

Для того чтобы начать движение все пространственные точки неподвижного тела должны приобрести одинаковую энергию, а пространственные точки тела, которое двигалось, должны отдать свою энергию. Процесс передачи энергии движущегося тела происходит тем быстрее чем больше скорость движущегося тела, с одной стороны, а с другой направление кинетического импульса строго ориентировано в точку контакта.

В неподвижном теле, каждая его пространственная точка, во-первых, сопротивляется изменению своего состояния, так как для поглощения энергии им необходимо некоторое время, как мы видели по предыдущему примеру несколько большему, чем идет передача энергии от движущегося тела, а во-вторых, шар (в случае клапштоса) внутри самого себя меняет направление переданного импульса от прямолинейного движения в диапазоне от  $0$  до  $90^\circ$ , что соответственно сказывается на уровне энергии направленной строго по направлению удара. Совокупность этих факторов приводит к существенной задержке передачи энергии. Сама передача будет осуществляться до тех пор, пока неподвижный шар не начнёт движение. Для того, что мог быть реализован клапштос, время приёма и передачи энергии должны соотноситься как величина кинетического импульса к импульсу трения препятствующего началу движения неподвижного шара /3/:

$$t_2/t_1 = Y_k/Y_T = 1/(0,5k_{тр});$$

$k_{тр}$  – коэффициент трения;

Для бильярдного сукна  $k_{тр} = 0,25$ ;

$$t_2/t_1 = 8.$$

Если будет известна кинергопроводность материала бильярдного шара, то не сложно рассчитать, скорость битка для выполнения клапштоса. А до тех пор, пока таких исследований нет, сила удара для его выполнения определяются методом проб и ошибок.

В любом случае полная передача энергии от одного тела другому возможна только в том случае, когда время передачи не больше  $1/8$  времени приёма энергии неподвижным телом. В данном случае инерция передачи энергии от одного тела другому обусловлена физическими характеристиками обменных тел, определяемых их кинергопроводностью /4/.

Подводя итог проведенному исследованию, следует отметить, что современное представление об инерции, к сожалению, остаётся до сих пор на уровне XVII века, рассматривая её как некое специфическое свойство материальных тел сопротивляться изменению своего состояния, не соотносённое с современными представлениями о физическом строении материи. В XVII веке ещё не было сформулировано понятие энергии, поэтому движение без движителя рассматривалось как необъяснимое свойство материи. Сегодня мы уже знаем, что причиной любого движения является кинергия, которая передаётся механической системе

от источника энергии, поэтому движение бильярдного шара после удара по нему кия продолжается до тех пор, пока не будет исчерпана полученная шаром энергия, или на его пути не встретится преграда, которая поглотит всю избыточную энергию шара. С другой стороны, если необходимо сдвинуть с места тяжёлый предмет, то усилий одного человека может для этого и не хватить, в этом случае надо либо использовать усилия нескольких человек, либо применить соответствующие механизмы, чтобы передать телу необходимую для движения энергию.

Таким образом, физическая природа инерции в неоклассической физике рассматривается исключительно через уровень энергии тела (объекта). Если этот уровень для движения тела недостаточен, то речь идет об инерции покоя. Если этот уровень энергии избыточен, то речь идет об инерции движения, каких-либо иных свойств у материальных тел проявления инерции в природе не существует. При этом, основная мера инерции, это не масса тела, как это принято считать в классической физике, а уровень кинетического потенциала этого тела  $\theta(e) = E/m = (m \cdot u^2)/m = u^2$ . Поэтому в неоклассической физике инерция может быть описана уравнением:

$$I = K - \Phi;$$

$I$  – инерция тела;

$K$  – приобретённая кинергия тела (объекта)

от первичного импульса;

$\Phi$  – фанергия, потеря энергии во время движения тела.

$$\text{При } K = 0; K = E - D;$$

$E$  – полная энергия тела;

$D$  – драсергия (потенциальная энергия);

$I = 0$  – инерция покоя.

$$\text{При } K = m \cdot u^2 > 0;$$

$m$  – масса тела (объекта);

$u$  – мгновенная или средняя скорость тела (объекта), в зависимости от источника энергии: импульс или сила;

$$I = K - \Phi > 0 \text{ – инерция движения.}$$

При этом, следует учитывать, что никакие системы отсчёта не могут изменить физический уровень первичного импульса, который передаёт телу (объекту) необходимую для движения энергию.

### Примечания

/1/. Использование различных систем отсчёта вводит исследователей в заблуждение. Для примера рассмотрим Солнечную систему.

Центр Солнечной системы Солнце движется в Пространстве по определенной траектории относительно центра Галактики. В это время вращающаяся вокруг Солнца Земля, движется в том же самом Пространстве уже по более сложной траектории, а предмет, который неподвижно лежит на поверхности Земли, по ещё более сложной траектории. Но из трёх рассмотренных объектов только два, Солнце и Земля, движутся по инерции, каждый под воздействием собственного первичного импульса, причём Земля при этом жестко связана с Солнцем гравитационным взаимодействием и тангенциальной силой орбитального движения. А вот третий участник этого движения, неподвижный предмет на поверхности Земли, перемещается в Пространстве не под действием собственной инерции, а под действием кинематической связи с Землёй. При этом полная инерция этого предмета в Пространстве определяется суммой инерций Солнца и Земли. Насколько знание этого физического параметра необходимо по отношению к неподвижному предмету, вопрос риторический, поэтому для практических целей рассмотрение бесконечной последовательности взаимосвязанных систем, как правило, теряет свою актуальность.

В рассмотренном примере представляется мало значимой информация об инерции неподвижного на Земле предмета относительно центра Галактики в связи с несоизмеримостью их размеров. А вот определение его инерции относительно поверхности Земли действительно актуально. В связи с этим неоклассическая физика не исключая всевозможных взаимосвязанных вариаций различных механических систем, при этом ориентируется на их оптимальный минимум, для решения конкретных практических задач.

/2/. В автомобильной технике преодоление инерции покоя автомобиля измеряется временем изменения скорости движения автомобиля от нуля до 100 км/ч. На рисунке представлены значения времени разгона различных моделей автомобилей Мерседес 124 при разных мощностях двигателя.

Расход по паспорту (л/100 км)					
Модификация	Скорость	Разгон	Объем	Мощность	Расход
E 200 W124	200 км/ч	11.5 с	1997 см <sup>3</sup>	109 л.с	8.6 л
E 200 D W124	160 км/ч	18.5 с	1997 см <sup>3</sup>	75 л.с	6.7 л
E 220 W124	210 км/ч	10.6 с	2199 см <sup>3</sup>	150 л.с	8.8 л
E 230 W124	199 км/ч	10.4 с	2298 см <sup>3</sup>	136 л.с	9.0 л
E 250 Turbo-D W124	198 км/ч	12.3 с	2497 см <sup>3</sup>	126 л.с	7.5 л
E 280 W124	230 км/ч	9.1 с	2799 см <sup>3</sup>	193 л.с	12.5 л
E 300 4-matic W124	217 км/ч	9.1 с	2960 см <sup>3</sup>	180 л.с	11.3 л
E 300 D W124	200 км/ч	12.8 с	2996 см <sup>3</sup>	136 л.с	7.4 л
E 300 Turbo-D W124	202 км/ч	10.9 с	2996 см <sup>3</sup>	147 л.с	7.9 л
E 300 Turbo-D 4-matic W124	198 км/ч	11.8 с	2996 см <sup>3</sup>	147 л.с	8.7 л
E 320 W124	235 км/ч	8.3 с	3199 см <sup>3</sup>	220 л.с	11.0 л
E 420 W124	250 км/ч	7.2 с	4196 см <sup>3</sup>	279 л.с	11.8 л
E 500 W124	250 км/ч	6.1 с	4973 см <sup>3</sup>	320 л.с	13.0 л
E 60 AMG W124	250 км/ч	5.4 с	5956 см <sup>3</sup>	381 л.с	14.0 л

Рис. Время разгона и мощность двигателя

Максимальное время разгона 18,5 с. соответствует мощности 75 л.с., а минимальное 5,4 с, соответственно мощности 381 л.с. Иными словами, чтобы преодолеть инерцию покоя автомобиля в 3,43 раза быстрее, понадобилось увеличение мощности стартового импульса 5,08 раза. Таким образом, мы видим, что инертность зависит не от массы\*, а от мощности первичного импульса. Чем он больше, тем ниже инертность тела. Но это уже не некое неизвестное свойство материи, а следствие закона кинетической энергии, чем она больше, тем быстрее начинает перемещаться тело в пространстве:

$$E = m \cdot u^2 = m \ell^2 / t^2; \text{ при } \ell=1;$$

$$t = |(m/E)^{1/2}|.$$

Иными словами, на преодоление одного метра пространства телу требуется времени тем меньше, чем больше приобретённая им энергия.

Время разгона в этом случае вычисляется из выражения:

$$t_2 = t_1(E_1/E_2)^{1/2} = 18,5(87/381)^{1/2} = 8,84 \text{ с.}$$

Фактический результат\* оказался на 3,44 (8,84–5,4) с лучше, за счёт уменьшения потерь в работе всех механизмов участвующих в передаче механического импульса от двигателя к колёсам, по сравнению с предыдущей моделью. Таким образом, наблюдаемый результат указывает нам, во-первых, на то, что собственно инерция, это есть энергия движения, а во-вторых, в передаче энергии от двигателя к

исполнительному органу, немаловажную роль играют физические процессы поглощения энергии, при этом никаких особых свойств у материи при этом мы не наблюдаем.

\* E 200 D W124 – 1430 кг; E 60 W 124 – 1660 кг. 12 л.с. потребовалось на преодоление увеличения массы на 230 кг.

/3/. Физический смысл этого уравнения заключается в том, что начало движение должно начаться не ранее чем закончится передача энергии от одного тела другому, но не позже, чем произойдет отражение энергии, что должно привести к отскоку налетевшего тела. Поэтому, это уравнение носит условный характер, и необходимо лишь для понимания времени освоения покоящимся телом энергии внешнего импульс, до начала его движения.

/4/. Условно, в этом случае, можно говорить об инерционном свойстве материи в виде кинергопроводности, по аналогии с теплопроводностью.

### Литература

1. Захваткин А.Ю. О природе энергии динамических процессов в концепте неоклассической физики // Актуальные исследования. 2024. № 23 (205). Ч.І. С. С. 6-8. URL: <https://apni.ru/article/9551-o-prirode-energii-dinamicheskikh-processov-v-koncepte-neoklassicheskoy-fiziki>.

2. Физический энциклопедический словарь, Т.2 / Под ред. Введенского Б.А. – М.: Советская энциклопедия. 1962. – 608 с.

3. Элементарный учебник физики, Т.1 / под редакцией Г.С. Ландсберга. – М.: Наука. 1995. – 608 с.

**ZAKHVATKIN Alexander Yurievich**

Russia, Balashikha

## **ON THE PHYSICAL NATURE OF INERTIA IN NEOCLASSICAL PHYSICS**

**Abstract.** *The issues of the physical nature of the inertia phenomenon in the context of nonclassical physics are considered.*

**Keywords:** *inertia, synergy, drasergy, anergy.*

ЗАХВАТКИН Александр Юрьевич

Россия, г. Балашиха

## О ФИЗИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ РЫЧАГА В НЕОКЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ

**Аннотация.** Рассматриваются вопросы физической природы феномена рычага в контексте неоклассической физики.

**Ключевые слова:** рычаг, кинергия, механическая система, безопорное движение.

Плутарх (45–127 гг.), описывая подвиги древнеримского полководца и политического деятеля, пятикратного консула Римской республики Марка Клавдия Марцелла, в 212 г. до н. э., в частности, отмечал:

«Между тем Архимед как-то раз написал царю Гиерону, с которым был в дружбе и родстве, что данную силою можно сдвинуть любой данный груз; как сообщают, увлеченный убедительностью собственных доказательств, он добавил сгоряча, что будь в его распоряжении другая земля, на которую можно было бы встать, он сдвинул бы с места нашу. Гиерон изумился и попросил претворить эту мысль в действие и показать какую-либо тяжесть, перемещаемую малым усилием, и тогда Архимед велел наполнить обычной кладью царское трехмачтовое грузовое судно, недавно с огромным трудом вытасченное на берег целою толпою людей, посадил на него большую команду матросов, а сам сел поодаль и, без всякого напряжения вытягивая конец каната, пропущенного через составной блок, придвинул к себе корабль – так медленно и ровно, точно тот плыл по морю. Царь был поражен и, осознав все могущество этого искусства, убедил Архимеда построить ему несколько машин для защиты и для нападения, которые могли бы пригодиться во всякой осаде; самому Гиерону, проведшему большую часть жизни в мире и празднествах, не пришлось воспользоваться ими, но теперь и машины, и их изобретатель сослужили сиракузянам верную службу.» [3] /1/.

Собственно, Архимед не изобрёл рычаг, он понял его физические свойства, и научился их эффективно использовать.

Впервые использование свойств рычага, очевидно, следует отнести к 5 тыс. до н. э., когда появились первые рычажные равноплечные весы, которые позволяли достаточно точно взвешивать различные товары соотнося их между собой по весу, что обеспечивалось физическим законом рычага: произведение

веса на длину плеча рычага есть величина постоянная, и определяется как момент вращения:

$$M = P * \ell, \quad (1)$$

Где:

$M$  – момент вращения плеча рычага;

$P$  – вес, приложенный к свободному краю рычага;

$\ell$  – длина рычага.

Двуплечевая балка будет находиться в равновесии, если будет выполнено условие:

$$M_{\text{л}} = M_{\text{п}}, \quad (2)$$

Где:

$M_{\text{л}}$  – момент вращения левого плеча балки относительно опоры;

$M_{\text{п}}$  – момент вращения правого плеча балки относительно опоры.

Как видно из этого равенства двуплечевые весы могли быть как равноплечевые, так и разноплечевыми, которые назывались безмен. Таким образом, кинематическая схема рычажных весов была достаточно наглядной и не требовала для реализации особо глубоких физических знаний. Архимед вносит в этот простейший механизм принцип мультипликации (от лат. *multiplico* – умножать, увеличивать). Он заменяет вес усилием, под которым в неоклассической физике понимается механический импульс, и получает уже силовое уравнение:

$$Y_1 * \ell_1 = Y_2 * \ell_2, \quad (3)$$

Откуда:

$$Y_2 = Y_1 * (\ell_1 / \ell_2), \quad (4)$$

То есть, отношение плеч рычага представляет собой механический мультипликатор, в котором импульс, приложенный на одном конце рычага, преобразуется в импульс на его другом конце кратно отношению длин плеч рычага. До Архимеда рычаг никто с этой точки зрения не рассматривал, да и понятие мультипликации рычага так до сих пор отсутствует в классической физике.

Не трудно видеть, что уравнение (3) преобразуется в уравнение равенство плечевых энергий рычага:

$$E = K = Y * \ell = m * a * \ell = m * u^2, \quad (5)$$

Где:

K – кинергия (кинетическая энергия);  
a – ускорение перемещения тела массой m;  
u – мгновенная скорость тела в конце пути.

Тогда:

$$E_1 = E_2, \quad (6)$$

Следовательно, рычаг по своей физической сути в неоклассической физике является энергетическим балансом, с функцией мультипликатора.

Но, потенциальные возможности рычага этим не исчерпываются, так как принцип его работы основан на вращательном движении. Поэтому свойства рычага в неоклассической физике рассматриваются также и в условиях его вращения. При этом максимальная эффективность рычага в этом случае достигается в условиях его дисбаланса, то есть, в условиях неравенства его правой и левой частей:

$$Y_1 * \ell_1 > Y_2 * \ell_2, \quad (7)$$

$$E_1 > E_2, \quad (8)$$

$$\Delta E = E_1 - E_2 = m * (u_1^2 - u_2^2), \quad (9)$$

$$\Delta E = m * \omega^2 * (\ell_1^2 - \ell_2^2), \quad (10)$$

$u = \omega * R$  – тангенциальная скорость груза на концах рычага;

$\omega$  – угловая скорость вращения рычага;

$R = \ell$  – длина плеча рычага.

Тангенциальная сила дисбаланса рычага равна:

$$\Delta F_\tau = \Delta E / \omega(\ell_1 - \ell_2) = m * \omega * (\ell_1 + \ell_2), \quad (11)$$

Центробежная сила ( $F_r$ ) вращательного движения связана с тангенциальной силой ( $F_\tau$ ) отношением [1, с. 7-12]:

$$F_r = \sqrt{2} F_\tau, \quad (12)$$

Тогда:

$$\Delta F_r = \sqrt{2} * m * \omega * L, \quad (13)$$

Где:

$L = (\ell_1 + \ell_2)$  – полная длина рычага.

Из уравнений (9) и (13) видно, что при равных массах на концах рычага, во время его вращательного движения формируется некомпенсированная центробежная сила в направлении максимальной разности длин его плеч. Эта сила заставляет двигаться рычаг в Пространстве не зависимо от среды, в которой находится его механическая система, так как рычаг изолирован от внешней среды, то есть, в этом случае, реализовывается так называемый эффект безопорного движения [2, с. 6-12]. В этом случае рычаг во время своего вращения будет

увлекать в направлении некомпенсированной центробежной силы всю механическую систему в которой реализовывается его вращательное движение /2/.

Таким образом, дисбаланс вращающегося рычага является основой безопорного движения, которое в классической физике считается невозможным.

Для противодействия импульсу гравитационного взаимодействия на механическую систему должно выполняться условие:

$$\Delta F_r * \omega = \sqrt{2} * m * \omega^2 * L = M * g, \quad (14)$$

$\Delta F_r$  – сила дисбаланса рычага;

$\omega$  – угловая скорость вращения рычага;

m – масса центробежного утяжелителя (тягало);

g – ускорение свободного падения в гравитационном поле;

M – полная снаряжённая масса механической системы, которая должна преодолеть силу тяжести.

Откуда масса центробежного утяжелителя (тягало), обеспечивающего эффект безопорного движения находится из выражения:

$$m = (M * g) / (\sqrt{2} * \omega^2 * L), \quad (15)$$

Например, для механической системы массой 2000 кг,  $\omega=3000$  об/с (314,16 рад/с),  $L=0,35$  м (0,3+0,05;  $\Delta\ell=0,25$ ):

$$m = (2000 * 9,8) / (\sqrt{2} * 0,35 * 314,16^2) = 0,4012 \text{ кг.}$$

Подводя итог проведённому исследованию, можно сделать следующие выводы.

В конце III век до н. э. Архимед понимает, что потенциальные свойства рычага значительно шире, чем утилитарное взвешивание товаров, и он впервые отрывает в рычаге его свойство мультипликатора, которое стало использоваться сначала в полиспасте, а позже в силовых редукторах с понижающим, или повышающим уровнем преобразования динамикокинематических схем, в зависимости от конкретной технической задачи. Но, к сожалению, дальнейшего своего развития свойства рычага, так до настоящего времени и не нашли.

А между тем, вращающийся рычаг с переменным плечом позволяет реализовать не доступное классической физике безопорное движение, на основе которого можно создавать летающие аппараты, способные к полёту в любых средах, так как рычаг, обеспечивающий их полет, изолирован корпусом аппарата от внешней среды. Безопорное движение на основе разбалансированного рычага, это совершенно новое направление его использования, до настоящего времени остающееся вне интересов учёных и

специалистов. В то же время, только безопорное движение сегодня может решить проблемы транспортного коллапса, к которому стремительно ведёт человечество научно-технический прогресс.

### Примечания

/1/. Ранее Плутарха об этом писал Диодор Сицилийский (90–30 гг. до н. э.) в свой «Исторической библиотеке»:

«XVIII. (1) (Архимед) изготовил (в 220 г. до н. э.) механизмы большой силы; так, с помощью механизма с тройным блоком он одной только левой рукой переместил судно грузоподъемностью в 5 тысяч медимнов\*».

\* 1 медимн = 39,17 кг; 5000 мд = 195,9 тонн.

Кто и когда перевёл эту информацию во фразеологизмы «Дайте мне, где стать, и я поверну Землю» и «Дайте мне точку опоры, и я переверну Землю» в настоящее время не известно, вероятно это было уже в раннем средневековье, когда пробудился интерес к античной науке. Источником этих фразеологизмов стало замечание Плутарха: «...будь в его распоряжении другая земля, на которую можно было бы встать, он сдвинул бы с места нашу».

Формально, и Диодор Сицилийский, и Плутарх, описывали не собственно рычаг Архимеда, а полиспаст, многоблочный механизм, который использовал Архимед для увеличения своей тяговой силы при перемещении корабля. Диодор Сицилийский указывает на то, что Архимед использовал всего три блока.

Для того чтобы сдвинуть с места гружёный корабль подобного водоизмещения ( $\approx 200 \text{ т} \cdot \text{сила}$ ), использованный Архимедом полиспаст должен был иметь коэффициент преобразования усилия 1:16000. Можно предположить, что первый блок имел коэффициент преобразования усилия 1:80, второй 1:20, третий 1:10, тогда суммарный коэффициент

преобразования был равен 1: ( $80 \cdot 20 \cdot 10$ ). Приложив к полиспасту усилие в  $50 \text{ кг} \cdot \text{сила}$  ( $500 \text{ Н}$ ), Архимед мог создать усилие на выходе  $800 \text{ тонн} \cdot \text{сила}$  ( $8 \cdot 10^6 \text{ Н}$ ).

Вес нагруженного корабля мог составлять 200 тонн. С учётом коэффициента трения дерева по дереву 0,25, полная нагрузка на канат могла составлять  $800 \text{ тонн} \cdot \text{сила}$ . Этот результат даже сегодня воспринимается как фантастичный, не говоря уже об античности.

При этом надо учитывать, что каждый метр каната со стороны Архимеда, позволял передвинуть корабль всего на 0,0625 мм, поэтому перемещение корабля на один сантиметр могло занимать около 2,7 минут при скорости протяжки каната Архимедом 1 м за 10 секунд. Т. е. за час корабль мог сдвинуться всего лишь на 22 см или на 1 м примерно за 4,5 часа.

/2/. Конструктивно это может не всегда относиться непосредственно к рычагу, а лишь к утяжелителям (тягалам), которые имеют возможно перемещаться вдоль рычага во время вращения. В телескопической конструкции рычага это условие относится непосредственно к самому рычагу.

### Литература

1. Захваткин А.Ю. Виды и формы движения в неоклассической физике // Актуальные исследования. 2024. №53 (235). С. 7-12. URL: <https://apni.ru/article/10988-vidy-i-formy-dvizheniya-v-neoklassicheskoy-fizike>.
2. Захваткин А.Ю. О природе заблуждения о невозможности безопорного движения // Актуальные исследования. 2021. №48 (75). Ч.I. С. 6-12. URL: <https://apni.ru/article/3343-o-prirode-zabluzhdeniya-o-nevozmozhnosti-bez>.
3. Плутарх. Сравнительные жизнеописания. ПЕЛОПИД И МАРЦЕЛЛ // <https://ancientrome.ru/antlitr/plutarch/index-sgo.htm>.

ZAKHVATKIN Alexander Yuryevich

Russia, Balashikha

## ON THE PHYSICAL NATURE OF THE LEVER IN NEOCLASSICAL PHYSICS

**Abstract.** *The issues of the physical nature of the lever phenomenon in the context of nonclassical physics are considered.*

**Keywords:** *lever, synergy, mechanical system, unsupported movement.*

# ВОЕННОЕ ДЕЛО

**ХОДЖАМКУЛИЕВ Рустам Мавлявиевич**

слушатель, Военная академия материально-технического обеспечения  
имени генерала армии А. В. Хрулева, Россия, г. Санкт-Петербург

## НЕКОТОРЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ, ОХРАНЫ, ОБОРОНЫ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ (В Т. Ч. УПРАВЛЯЕМЫХ ОПЕРАТОРАМИ)

**Аннотация.** В статье раскрыты современные и перспективные направления решений проблем по защите, охраны, обороны и маскировки подразделений материального (материально-технического) обеспечения войск национальной гвардии и вооруженных сил Российской Федерации, которые могли бы быть использованы при ведении боевых действий и выполнении служебно-боевых задач.

**Ключевые слова:** войска национальной гвардии, защита, охрана, оборона, маскировка, подразделения материального (материально-технического) обеспечения, робототехнические комплексы.

Появление новых более совершенных видов оружия приводит к изменению форм и способов вооруженной борьбы, что проявляется в современных подходах по организации защиты, охраны и маскировки сил и средств подразделений материально-технического обеспечения (далее – «МТО»).

Действия сил и средств подразделений МТО обеспечиваются надежным боевым охранением средствами инженерной разведки и разминирования, химической разведки и защиты, засекречивающей аппаратуры связи и всесторонним тыловым обеспечением. Таким образом, мероприятия и задачи защиты, охраны, обороны и маскировки сил и средств подразделений МТО во время подготовки и проведения боевых действий выполняются и решаются комплексно.

В настоящее время наиболее полно требованиям по живучести, мобильности и автономности по отношению к обеспечению

мероприятий по защите, охране и маскировке сил средств МТО удовлетворяют робототехнические комплексы военного назначения (далее – «РТК ВН»).

Особенно актуальными в настоящее время становятся вопросы обеспечения защиты, охраны, обороны и маскировки сил и средств МТО в пунктах временной дислокации. При этом в системе защиты, охраны, обороны и маскировки сил и средств МТО в мирное и военное время значительная роль принадлежит защите от основных угроз безопасности: физических, энергетических, экологических и т. д.

**Наземный робототехнический комплекс «Уран-9»:**

Среди отечественных наземных РТК ВН разведывательно-ударного назначения, которые могут быть использованы для защиты, охраны и обороны сил и средств МТО, в первую очередь может быть отмечено изделие «Уран-9» (рис. 1).



Рис. 1. Наземный робототехнический комплекс «Уран-9»

В состав вооружения данного комплекса входят: 30-мм автоматическая пушка 2А72, КУВ «Атака», пулемет 7,62 мм ПКТМ, РПО ПДМ-а «Шмель-М» и/или РПО-А, РПО-Д, РПО.

**Робототехнический комплекс «Соратник»:**

Также отечественной разработкой, которая может найти применение для защиты, охраны и обороны объектов МТО является наземный РТК ВН «Соратник» (рис. 2), предназначенный для выполнения задач разведки,

патрулирования и охраны территорий и объектов, разминирования и разграбления.

Данный комплекс может выполнять дополнительные функции и использоваться для огневой поддержки боевых действий, доставки материальных средств тыла, эвакуации раненых, сторожевого охранения и т. п.

Комплекс имеет массу не более 7 тонн, запас хода – 400 км, время работы в автономном режиме – 10 суток, а дальность управления оператором составляет 10 км.



Рис. 2. Робототехнический комплекс «Соратник»

**Разведывательно-ударный «RCV-Light» (армии США):**

Аналогичные разработки имеются и за рубежом. В частности, на рисунке 3 представлен разведывательно-боевой НРТК ВН среднего класса на базе платформ RCV-Light и RCV-Medium, поступающий на вооружение армии США. Особенностью данного НРТК является

интегрирование аппаратуры кругового обзора в корпус машины (рис. 3).

В целом, технический уровень наземных робототехнических комплексов военного назначения среднего и тяжёлого класса отечественного производства не уступает техническому уровню аналогичных робототехнических комплексов зарубежного производства.



Рис. 3. Разведывательно-ударный НРПК ВМ RCV-Light армии США

#### **Робототехнический охранный комплекс «MDARS»:**

Вместе с тем, учитывая многообразие задач, решаемых при защите, охране, обороне и маскировке сил и средств МТО, в пунктах постоянной и временной дислокации целесообразно рассмотреть вопросы использования при построении их собственных систем защиты специальных охранных роботизированных и робототехнических комплексов.

Примером такого рода устройств может послужить, разработанный в США охранный робототехнический комплекс «MDARS» (рис. 4).

Данный комплекс «MDARS» предназначен для патрулирования контролируемой территории в автоматизированном режиме и

представляет собой телеуправляемую 4-колесную платформу.

На комплексе установлены системы управления движением и навигации, в том числе обнаружения и обхода препятствий движению, а также специальные системы, позволяющие обнаружить проникновение посторонних лиц к объекту, осуществлять контроль состояния ограждений и запорных устройств. Для осуществления автоматизированного режима управления комплексом используются видеокамеры, в том числе ИК-камеры, и лидар. Время непрерывной работы комплекса составляет 12 часов, по истечении которого необходимо осуществлять заправку топливом.



Рис. 4. Робототехнический охранный комплекс «MDARS»

### **Охранный робототехнический комплекс «Трал Патруль»:**

В целях обеспечения надёжной охраны территории, на которой располагаются небольшие по размеру охраняемые объекты, может быть использован специальный охранный

робототехнический комплекс «Трал Патруль» отечественного производства (рис. 5). Данный комплекс представляет собой автономное колесное шасси с электроприводом, на котором установлена система видеонаблюдения, содержащая 6 видеокамер.



*Рис. 5. Охранный робототехнический комплекс «Трал Патруль»*

Комплекс имеет возможность останавливать своё движение на заранее выбранных позициях, с которых наиболее эффективно проводить видеонаблюдение, и осуществлять обзор охраняемой территории шестью панорамными видеокамерами в радиусе до 50 м с целью обнаружения движущих объектов и людей. В случае их обнаружения система видеонаблюдения наводит управляемую панорамную камеру на них и передает полученное видеоизображение на пост охраны.

Система управления робототехническим комплексом имеет возможность работать как в автономном, так и в дистанционном режиме работы. В автономном режиме работы система управления комплексом включает в себя две автоматические системы: управления движением и видеонаблюдения.

Первая система осуществляет перемещение комплекса круглосуточно (независимо от погодных условий) без участия оператора. При движении комплекса по заданному маршруту система управления движением имеет возможность объезжать встречающиеся на пути препятствия, не допускать столкновений с человеком и выдавать команды управления на изменение маршрута движения.

В дистанционном режиме работы комплекса оператор управляет движением комплекса дистанционно с использованием пульта дистанционного управления и планшета. Расстояние, которое преодолевает комплекс без подзарядки аккумуляторных батарей,

достигает 25 км, а продолжительность автономного патрулирования составляет 12 ч.

### **Управляемые переносные оружейные платформы:**

Опыт современных военных действий свидетельствует о том, что борьба с БПЛА все видов не может носить одиночный характер, так как не обеспечивает защиту объектов, а должна носить системный характер. Способы организации борьбы с БПЛА напрямую зависят от требований, предъявляемых к системе противодействия БПЛА.

Основной проблемой при организации борьбы с БПЛА, с которой будут сталкиваться командиры подразделений МТО при организации охраны и обороны, будет являться нехватка личного состава. Решением этой проблемы может включение в систему защиты дистанционно-управляемых боевых модулей, что повысит возможности по огневому поражению БПЛА, при этом количество личного состава, привлекаемого к выполнению задач защиты подразделений МТО, снижается многократно.

Для организации физической защиты объектов тыла, размещенных в районах расположения подразделений МТО целесообразно использовать дистанционно управляемые переносные оружейные платформы (рис. 6) и дистанционно управляемые боевые модули, которые кроме борьбы с БПЛА могут иметь комплексное использование, то есть могут быть использованы для отражения нападения наземного противника.



Рис. 6. Дистанционно управляемые оружейные платформы

Боевые модули и дистанционно управляемые оружейные платформы могут быть установлены на ВВТ и подвижные платформы, так и на неподвижные платформы в условиях запланированного длительного нахождения подразделений МТО в одном районе размещения.

Для организации противовоздушной обороны подразделений МТО, а именно борьбы с БПЛА и МБПЛА, наиболее эффективным будет

применение зенитных пушечно-ракетных комплексов малого радиуса действия, аналогичных буксируемому зенитному пушечно-ракетному комплексу «Сосна-РА» (рис. 7.), которые в сочетании со средствами радиоэлектронной борьбы, обеспечат защиту объектов тыла и хранилищ с запасами материальных средств от беспилотных летательных аппаратов.



Рис. 7. Модуль ЗПРК «Сосна-РА»

Основным вооружением комплекса является 30-мм двустольный зенитный автомат 2А38М, обеспечивающий поражение движущихся целей на высотах до 3 км. В состав комплекса также входят 4 пусковые установки для ракет 9М337 с двенадцатиканальным лазерным бесконтактным взрывателем, способных поражать цели на дальности от 1,3 до 8 км, летящие на высотах до 3500 м.

Таким образом, применение в системе противовоздушной обороны подразделений МТО современных пушечно-ракетных комплексов, установленных на штатных ВВТ подразделений, выделяемых для выполнения задач обороны, позволит, в совокупности с применением основных средств ПВО решить задачу

прикрытия района размещения подразделения МТО от воздушного противника.

Вывод: необходимо отметить, что в настоящее время в отличие от армий иностранных государств, в РФ отсутствуют разработки образцов специальных охранных НРТК ВН, что в первую очередь связано с отсутствием высокоавтоматизированных автотранспортных средств, которые можно было бы использовать в качестве их базовых шасси. Тем не менее вопросы разработки охранных НРТК ВН остаются в настоящее время весьма актуальными.

В долгосрочной перспективе в целях эффективной защиты, охраны и обороны сил и средств МТО целесообразно создание и использование автономных НРТК ВН разведывательно-боевого назначения.

Как показано в ряде работ, значительное повышение эффективности защиты сил и средств МТО может быть достигнуто при комплексной защите от основных угроз безопасности, таких как физическая, энергетическая, экологическая и т. п., путем разработки и внедрения автоматизированных робототехнических комплексов безопасности.

### Литература

1. Демьянов А.А. Маскировка объектов войскового тыла / А.А. Демьянов, В.Н. Селемев, А.В. Ершов // Проблемы обеспечения функционирования и развития наземной инфраструктуры комплексов систем вооружения: Материалы III Всероссийской научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 25-26 сентября 2019 года. – Санкт-Петербург: Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, 2019. – EDN OZWCCG.

2. Катин Д.Ю. Способы повышения эффективности мероприятий по защите, охране, обороне и маскировке подразделений тыла / Д.Ю. Катин, Р.П. Абдрахманов // Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки: сборник статей международной научно-практической конференции: в 8 частях, Екатеринбург, 15 декабря 2016 года. Т. Часть 5. – Екатеринбург: Общество

с ограниченной ответственностью «Аэтерна», 2016. – EDN SNLGGL.

3. Королёв А.Ю., Королёва А.А., Яковлев А.Д. Маскировка вооружения, техники и объектов: учеб. пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2015.

4. Отчет о научно-исследовательской работе «Методика обоснования состава сил и средств, необходимых для защиты, охраны, обороны и маскировки районов размещения подразделений материального (материально-технического) обеспечения войск национальной гвардии российской федерации с запасами материальных средств в современных динамических условиях выполнения служебно-боевых задач», ВА МТО, 2024.

5. Стативка В.С. Основы научных исследований в управлении материально-техническим обеспечением войск: учебник / В.С. Стативка, С.Г. Дубинин, В.Г. Назаркин – СПб.: ВАМТО, 2014.

6. Стативка В.С., Основы научных исследований в управлении материально-техническим обеспечением войск: учебник/ В.С. Стативка, С.Г. Дубинин, В.Г. Назаркин – СПб.: ВАМТО, 2015.

7. Макаренко С.И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам. Монография. СПб.: Наукоемкие технологии, 2020.

### KHOJAMKULIEV Rustam Mavlyavievich

Listener, Military Academy of Logistics named after General of the Army A. V. Khrulev,  
Russia, St. Petersburg

## SOME PROMISING AREAS OF DEVELOPMENT FOR THE PROTECTION, SECURITY, AND DEFENSE OF LOGISTICS UNITS USING MILITARY-GRADE ROBOTIC SYSTEMS (INCLUDING THOSE OPERATED BY OPERATORS)

**Abstract.** *The article reveals modern and promising directions for solving problems of protection, security, defense and camouflage of material (logistical) support units of the National Guard troops and the Armed Forces of the Russian Federation, which could be used in combat operations and the performance of service and combat tasks.*

**Keywords:** *national guard troops, protection, security, defense, camouflage, material (logistical) support units, robotic systems.*

**ХОДЖАМКУЛИЕВ Рустам Мавлявиевич**

слушатель, Военная академия материально-технического обеспечения  
имени генерала армии А. В. Хрулева, Россия, г. Санкт-Петербург

**ГУСЕВ Андрей Андреевич**

слушатель, Военная академия материально-технического обеспечения  
имени генерала армии А. В. Хрулева, Россия, г. Санкт-Петербург

**ДЗЮРДЗИН Владимир Владимирович**

слушатель, Военная академия материально-технического обеспечения  
имени генерала армии А. В. Хрулева, Россия, г. Санкт-Петербург

## **НЕКОТОРЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ, ОХРАНЫ, ОБОРОНЫ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОТИВНИКОМ ВЫСОКОТОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ**

**Аннотация.** В статье раскрыты современные и перспективные направления решений проблем по защите, охраны, обороны и маскировки подразделений материального (материально-технического) обеспечения войск национальной гвардии и вооруженных сил Российской Федерации, которые могли бы быть использованы при ведении боевых действий и выполнении служебно-боевых задач.

**Ключевые слова:** войска национальной гвардии, защита, охрана, оборона, маскировка, подразделения материального (материально-технического) обеспечения, высокоточные средства поражения, заглубленные склады, антидроновые устройства.

Анализ хода боевых действий в современных военных конфликтах показывает рост возможностей противника по обнаружению и огневому поражению подразделений и объектов. В этих условиях «классический» подход к размещению личного состава, техники и материальных средств в полевых лагерях, парках и складах не отвечает требованиям времени и может привести к неоправданным потерям.

Так, размещение личного состава в палатках, даже с противоосколочной обваловкой, в зоне досягаемости реактивных систем залпового огня «HIMARS», «Ольха» и аналогичных им по дальности и точности не только нецелесообразно, но и преступно.

Также опыт современных боевых действий показал важность рассредоточения и маскировки запасов материальных средств, как основных факторов их сбережения.

Рассмотрим основные принципы размещения личного состава и материальных средств в условиях современной войны при наличии у противника высокоточных и дальноточных средств поражения:

Ни при каких условиях нельзя допускать размещение личного состава батальона/роты в одном здании (сооружении). Это не только подарок противнику, но и практически преступная халатность, расплачиваться за которую придется немалой кровью.

Нельзя допускать размещение значительного количества ресурсов в одном месте, пусть даже и хорошо замаскированном – потеря снабжения в критически важный момент способна привести к потере преимущества перед противником.

При этом необходимо соблюсти баланс между необходимостью «разбить» крупные склады боеприпасов, горючего, продовольствия и других материальных средств на множество складов подразделений и трудностей в организации логистики по огромной сети мини-складов, при избытке которых может наступить коллапс в снабжении войск, да и противнику таким образом не будет создано никаких критических проблем в уничтожении этих мини-складов по отдельности.

То же самое и с размещением личного состава – можно было бы распределить личный состав условного батальона и разместить его, скажем, повзводно в разных зданиях, вот только никаких критических проблем с поражением этих зданий у противника не возникнет, да и такого количества пустующих зданий, в которых можно было бы разместить личный состав с соблюдением минимальных санитарно-бытовых требований, при этом не в ущерб безопасности вблизи от линии фронта не найти.

#### Использование заглубленных защищенных складов:

Рассмотрим подход к размещению личного состава и материальных средств в зоне действия условного HIMARS, с условием, что систему материального обеспечения войск не превратится в «логистический кошмар» за счет сохранения общего количества складов и мест размещения личного состава в допустимых

пределах. При этом, как ни парадоксально, более сложной проблемой будет размещение материальных средств, а не личного состава. Исходя из этого, сначала рассмотрим в первую очередь рассредоточение материальных средств, а потом, используя те же подходы – и личного состава.

Во-первых, необходимо понимать, что высокоточное оружие – это дорогая и сложная в производстве система. Следовательно, первая задача при размещении материальных средств – чтобы промах противника даже на несколько метров приводил к гарантированному выживанию склада.

Вторая задача – склад должен выдерживать прямое попадание одной ракетой без получения критического урона.

Во-первых – это должен быть подземный объект (рис. 1). Земля имеет высокие защитные свойства от фугасного и осколочного действия средств поражения.

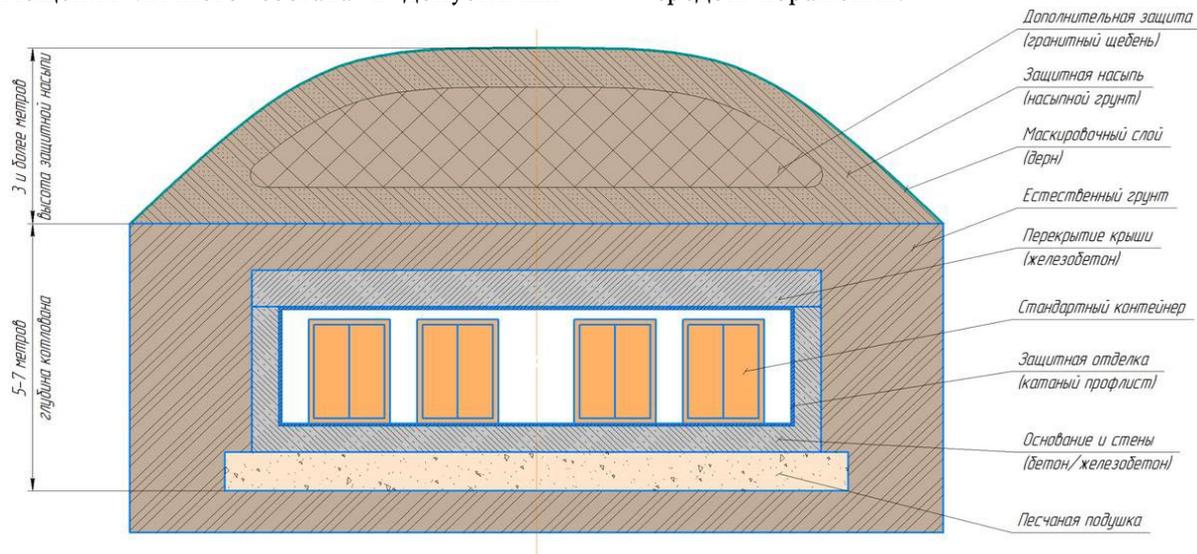


Рис. 1. Эскиз защищенного склада

Не менее, а может быть и более важна – защита объекта от обнаружения.

Предполагаемая устойчивость защищенного склада такова, что даже незначительный промах по нему приведет к его «выживанию». Следовательно, необходимо заставить противника промахнуться хотя бы на десяток метров.

Рассмотрим, как именно этого можно добиться.

На местности, выбранной для размещения материальных средств, создается один или несколько складов.

Над защитной насыпью каждого из них устанавливаются утепленные палатки (или другие однотипные сооружения), внутри которых располагается вход в объект. Их площадь

должна полностью закрывать защитную насыпь от внешнего наблюдения.

В зимнее время внутри палаток обязательно поддерживается температура выше окружающей среды (достаточно установить в палатке газовую горелку/тепловую пушку) с целью создания тепловой сигнатуры.

С целью введения противника в заблуждение вокруг истинных защищенных объектов организуется несколько ложных. Расстояние между объектами 20–30 метров. На каждой ложной позиции также устанавливается идентичная палатка, внутри которой также поддерживается тепловая сигнатура и, с помощью всё той же сетки-рабицы, обеспечивается идентичная радиолокационная сигнатура.

Все позиции (истинные и ложные) соединяются между собой подземными путями сообщения. Подземный путь сообщения представляет собой траншею, перекрытую сверху бетонной плитой и слоем грунта, с освещением и вентиляцией. Переходы между позициями не

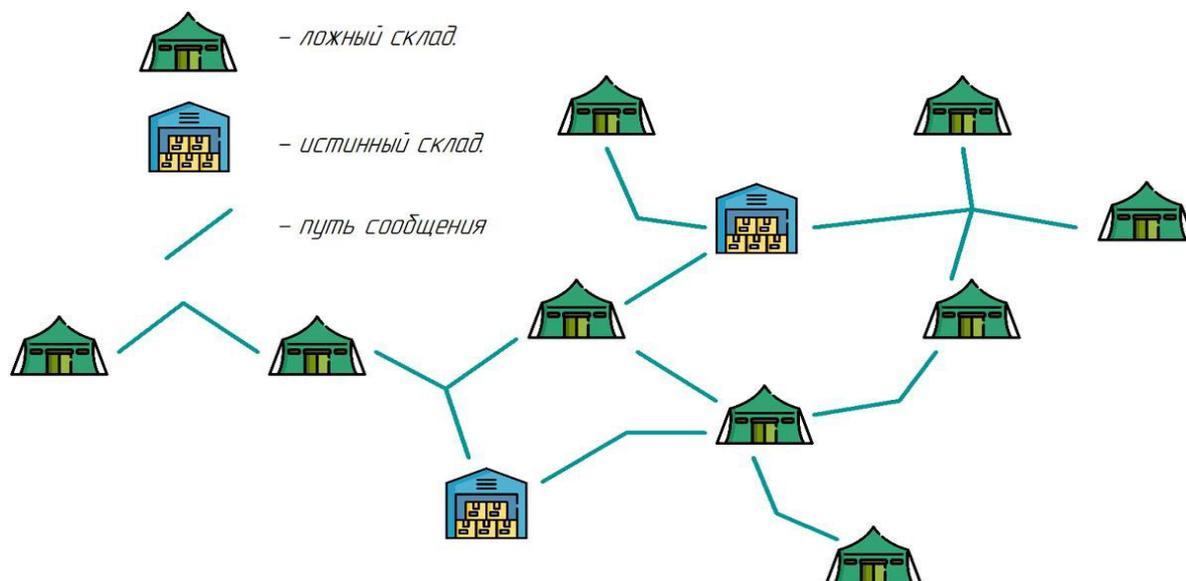


Рис. 2. Вариант типовой схемы маскировки защищенного склада

Благодаря скрытой от сторонних глаз взаимосвязи из любой палатки можно попасть в любой истинный склад – это позволит добиться идеальной маскировки истинной позиции и использовать любую ложную позицию в качестве входа/выхода.

При этом в целях маскировки истинного места размещения склада погрузка/разгрузка каждый раз будет производиться при помощи случайно выбранной в качестве входа/выхода палатки.

Конфигурация ложных и истинных целей после ударов по ним может динамически изменяться. Так, после поражения ложной цели на её месте оборудуется истинный склад, прикрытый палаткой, или же вновь устанавливается палатка в качестве очередной ложной цели.

Указанная тактика позволит быстро и дешево истощить любое количество высокоточных ракет и подходит для организации логистики в условиях современной войны.

При этом собственно логистика не будет затруднена – несмотря на огромное количество ложных целей, собственно складов будет создано не так уж и много, а располагаться они могут даже недалеко от линии фронта, что крайне немаловажно.

должны быть прямыми и должны напоминать ломаные линии.

Реализация всех упомянутых мер позволит создать на участке местности массив взаимосвязанных (истинных и ложных) объектов, каждый из которых будет совершенно неотличим от других (рис. 2).

Конечно, некоторые из них будут потеряны, но процент потерь при таком подходе будет значительно снижен, а расход высокоточного оружия противником при этом превысит установленные нормы без достижения необходимого результата.

Говоря о расположении личного состава, безусловным требованием следует признать его рассредоточение. Практика показывает, что ситуации, в которых целый батальон располагается в одном здании, могут привести к потере личного состава численностью до роты в течение нескольких секунд.

Очевидно, что это совершенно недопустимо.

Целесообразно использовать потенциал бытовых универсальных контейнеров для максимально скрытного и при этом весьма комфортного размещения личного состава на любом удалении от линии фронта.

Общие принципы примерно те же, но значительно проще:

- под универсальный контейнер оборудуется котлован соответствующего размера;
- засыпается песчаная подушка для защиты от подтопления;

- в котлован устанавливается универсальный бытовой контейнер;
- место установки засыпается грунтом и маскируется.

Для ещё более качественной маскировки можно оборудовать несколько ложных выходов, как указано выше, тогда истинное расположение контейнера с людьми прикрывается палаткой, а на небольшом расстоянии

устанавливается несколько ложных палаток с газовыми горелками/обогревателями внутри. Это снижает вероятность поражения контейнера с личным составом до теоретического минимума.

Подобная практика вполне реализуема – в обороте транспортных компаний в России находятся тысячи универсальных контейнеров (рис. 3).



Рис. 3. Защищенный модуль для размещения личного состава на 3 человека

Главные преимущества таких модулей – легкий вес и простая установка.

В кузов одного грузового автомобиля помещается 4 модуля.

Конструкция позволяет вести наблюдение, на крыше установлена специальная защитная сетка от сбрасываемых с коптеров снарядов. Внутри сооружения люк, который можно использовать в качестве амбразуры для ведения огня либо как запасной выход. Также есть место для хранения оружия и печи. Их можно установить на поверхности, тогда по периметру сооружения укладываются мешки, ящики с землей.

Рассмотренный вариант размещения личного состава и материальных средств позволяет повысить живучесть объектов и снизить потери личного состава и материальных средств как за счет физических свойств

защищенных объектов, так и за счет оригинального подхода к оборудованию районов размещения.

#### **Использование антидроновой сетки:**

В случае прорыва БПЛА к объектам тыла подразделений МТО необходимо применять различные защитные сетки (экраны), путем установки их в виде купола над защищаемыми объектами. Одним из таких комплектов является комплект защитной легкой антидроновой сетки, предназначенного для отнесения точки контакта БПЛА типа «барражирующий боеприпас» «Ланцет-1», «Ланцет-3», «Куб» от вооружения, военной и специальной техники, их защите, а также для защиты военных объектов, складов, баз хранения, сооружений и объектов критической инфраструктуры. Сетка упаковывается в пачки весом 69 кг, удобна для перемещения без использования специальной техники (рис. 4).



Рис. 4. Упаковка антидроновой легкой сетки

**Динамический каркас защитного экрана**

Для физической защиты объектов подразделений МТО от ударных дронов противника, защитный экран из антидроновой сетки оборудуется путем ее растягивания на каркасной

конструкции 4 x 9 м с перемычками от 1500 мм на высоте не менее 2 м, непосредственно над моделями вооружения и военной техники (рис. 5).

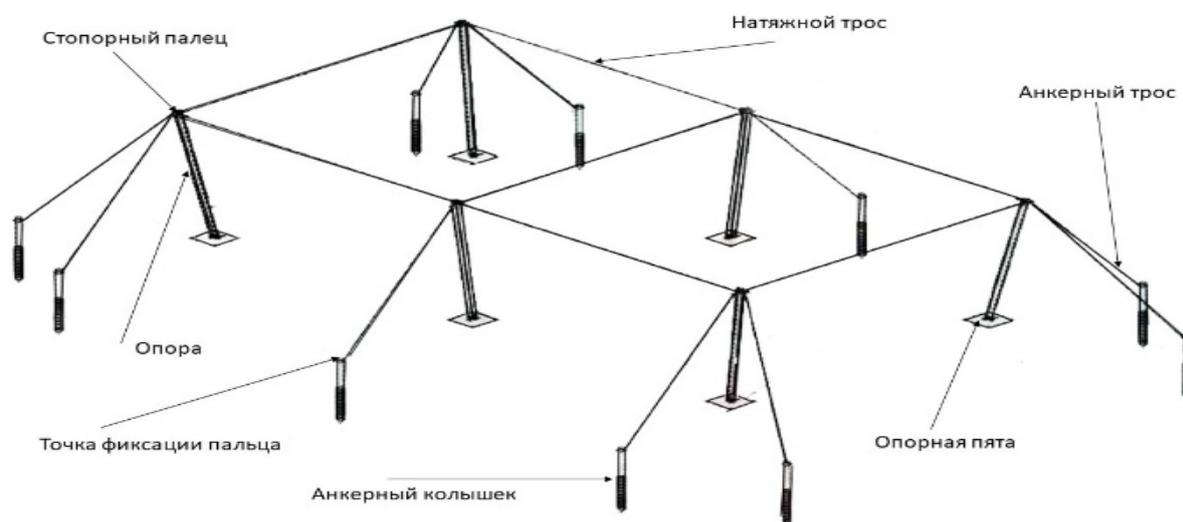


Рис. 5. Каркасная динамическая конструкция для разворачивания антидронного защитного экрана

Защитный экран состоит из вертикальных опорных стоек, изготовленных из шарнирно соединенного с опорными пятками профиля (это обеспечивает динамическую мобильность), и закрепленных между собой с помощью соответствующих сшитых и натяжных стальных тросов. Натяжные тросы крепятся к земле. Таким образом, применение данного экрана обеспечит механическую защиту объектов тыла от БПЛА.

Вывод: таким образом, применение в системе защиты и маскировки вышеуказанных современных решений, позволит решить задачу по сохранению жизни личного состава и сохранению материальных средств в современных непростых условиях ведения боевых действий.

### Литература

1. Демьянов А.А. Маскировка объектов войскового тыла / А.А. Демьянов, В.Н. Селемев, А.В. Ершов // Проблемы обеспечения функционирования и развития наземной инфраструктуры комплексов систем вооружения: Материалы III Всероссийской научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 25-26 сентября 2019 года. – Санкт-Петербург: Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, 2019. – EDN OZWCCG.

2. Катин Д.Ю. Способы повышения эффективности мероприятий по защите, охране, обороне и маскировке подразделений тыла / Д.Ю. Катин, Р.Р. Абдрахманов // Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки: сборник статей международной научно-практической конференции: в 8 частях, Екатеринбург, 15 декабря 2016 года. Том Часть 5. – Екатеринбург: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2016. – EDN SNLGGL.

3. Королёв А.Ю., Королёва А.А., Яковлев А.Д. Маскировка вооружения, техники и

объектов: учеб. пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2015.

4. Отчет о научно-исследовательской работе «Методика обоснования состава сил и средств, необходимых для защиты, охраны, обороны и маскировки районов размещения подразделений материального (материально-технического) обеспечения войск национальной гвардии российской федерации с запасами материальных средств в современных динамических условиях выполнения служебно-боевых задач», ВА МТО, 2024.

5. Стативка В.С. Основы научных исследований в управлении материально-техническим обеспечением войск: учебник/ В.С. Стативка, С.Г. Дубинин, В.Г. Назаркин – СПб.: ВАМТО, 2014.

6. Стативка В.С., Основы научных исследований в управлении материально-техническим обеспечением войск: учебник/ В.С. Стативка, С.Г. Дубинин, В.Г. Назаркин – СПб.: ВАМТО, 2015.

7. Макаренко С.И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам. Монография. СПб.: Научно-технологические технологии, 2020.

### **KHOJAMKULIEV Rustam Mavlyavievich**

Listener, Military Academy of Logistics named after General of the Army A. V. Khrulev,  
Russia, St. Petersburg

### **GUSEV Andrey Andreevich**

Listener, Military Academy of Logistics named after General of the Army A. V. Khrulev,  
Russia, St. Petersburg

### **DZYURDZIN Vladimir Vladimirovich**

Listener, Military Academy of Logistics named after General of the Army A. V. Khrulev,  
Russia, St. Petersburg

## **SOME PROMISING DIRECTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF PROTECTION, SECURITY, DEFENSE OF LOGISTICS UNITS WHEN THE ENEMY USES HIGH-PRECISION WEAPONS**

**Abstract.** *The article reveals modern and promising directions for solving problems of protection, security, defense and camouflage of material (logistical) support units of the National Guard troops and the Armed Forces of the Russian Federation, which could be used in combat operations and the performance of service and combat tasks.*

**Keywords:** *national guard troops, protection, security, defense, camouflage, material (logistical) support units, high-precision weapons, buried warehouses, anti-drone devices.*

**ХОДЖАМКУЛИЕВ Рустам Мавлявиевич**

слушатель,

Военная академия материально-технического обеспечения  
имени генерала армии А. В. Хрулева, Россия, г. Санкт-Петербург

**ГУСЕВ Андрей Андреевич**

слушатель,

Военная академия материально-технического обеспечения  
имени генерала армии А. В. Хрулева, Россия, г. Санкт-Петербург

**ЧЕРНЫШОВ Сергей Сергеевич**

слушатель,

Военная академия материально-технического обеспечения  
имени генерала армии А. В. Хрулева, Россия, г. Санкт-Петербург

**НЕКОТОРЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ  
РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ, ОХРАНЫ,  
ОБОРОНЫ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МАТЕРИАЛЬНО-  
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СРЕДСТВ МАСКИРОВКИ**

**Аннотация.** В статье раскрыты современные и перспективные направления решений проблем по защите, охраны, обороны и маскировки подразделений материального (материально-технического) обеспечения войск национальной гвардии и вооруженных сил Российской Федерации, которые могли бы быть использованы при ведении боевых действий и выполнении служебно-боевых задач.

**Ключевые слова:** войска национальной гвардии, защита, охрана, оборона, маскировка, подразделения материального (материально-технического) обеспечения, маскировочные средства, комплект «МКТ».

Опыт войн и войсковых учений показывает, что противодействие разведке противника требует творческого подхода. Тактическая маскировка как вид боевого обеспечения, не допускает упрощенного подхода, тем более укоренившихся подходов и шаблонов.

Снизить эффективность деятельности противника по добыванию разведывательной информации о расположении и деятельности

подразделений МТО, позволяют мероприятия тактической маскировки, посредством которой можно обеспечить сохранение в тайне замыслов и планов действий войск, ввести противника в заблуждение относительно истинных намерений командования, повысить живучесть войск и достичь внезапности их действий (рис. 1).



Рис. 1. Штатные средства маскировочных комплектов

Маскировочный комплект MKT-3Л применяется для маскировки военной техники и войсковых объектов от оптических средств разведки на растительных фонах в летнее время. MKT-C – на снежных фонах.

Маскировочное покрытие комплекта выполнено из вплетенных в сетевую основу маскировочных гирлянд и приближается по структуре своей поверхности к естественному фону.

Комплекты MKT и MKC всех типов обеспечивают маскировку войск и объектов от визуально-оптического наблюдения на дальности от 600 метров и далее. Но они малоэффективны для маскировки объектов от радиолокационной, тепловой, и других средств разведок противника, поэтому эффективность их применения практически незначительна.

Существенным недостатком всех табельных маскировочных комплектов и масок является то, что их нельзя применять для маскировки движущихся объектов, тогда как РУК и другое ВТО противника рассчитано на поражение, главным образом, движущихся целей.

Особый интерес представляют комплекты MKT-4 и MKT-5. Изделие «4» представляет собой вариант MKT-2 с металлизированной токопроводящей лентой, а в MKT-5 из такого же материала сделаны гирлянды. За счет

металлизации такие комплекты защищают не только от визуального наблюдения, но и от радиолокационных средств.

Предлагаются несколько расцветок для использования на различных ландшафтах.

Так, для разворачивания летом на фоне растительности рекомендованы комплекты MKT-2Л, MKT-3Л и т. д. В степной или пустынной местности применяются комплекты с литерой «П». На фоне снега техника маскируется изделиями в варианте «С».

На основе изделий MKT формируются т. н. универсальные маски возимые. Они предназначены для защиты крупногабаритных объектов или техники, что сказывается на их составе. Так, маска УМВ-1 включает два комплекта MKT, а также набор стоек, кольев, трюсов и т. д. УМВ-2 позволяет закрыть большую площадь за счет использования трех MKT.

Для маскировки и защиты движущейся техники зачастую используются специальные каркасы с сетями или даже средства кустарного изготовления. Более совершенным средством защиты от наблюдения является комплект «Накидка». Фактически это набор чехлов из специального многослойного материала, выполненных по размерам и обводам боевой машины конкретного типа (рис. 2).



Рис. 2. «Гирлянды» на сетке MKT-5Л

Внешний слой, в т. ч. с добавленными элементами, обеспечивает защиту от визуального наблюдения. Внутренние слои материала предотвращают выход теплового излучения, а также экранируют радиоволны. Все это ухудшает заметность для инфракрасных и радиолокационных систем – дальность обнаружения, распознавания и возможного взятия на сопровождения резко сокращается.

Таким образом, маскировочные средства остаются важнейшей составляющей вспомогательного оснащения любой развитой армии. Более того, прогресс в сфере систем наблюдения и обнаружения повышает ее значимость. При наличии у противника развитых

разведывательно-ударных контуров отсутствие защиты от обнаружения приводит к дополнительным неоправданным рискам.

Имитация фортификационных сооружений и заграждений, обеспечивающих нейтрализацию демаскирующих свойств техники.

В современных условиях ведения боевых действий, для которых характерным является значительное повышение возможностей противника по разведке и целеуказанию, а также рост дальности и мощности средств огневого поражения, выполнение мероприятий тактической маскировки является залогом живучести объектов тыла, оборудуемых в районах размещения подразделений МТО (рис. 3).



Рис. 3. Оборудование подземных объектов служб тыла

При размещении подразделений МТО необходимо учитывать не только природные, но и антропогенные ее элементы.

Для скрытия складов с запасами материальных средств, выложенных на грунт, места размещения складов (места складирования

запасов материальных средств) оборудуют в урезах лощин и оврагов с обязательной маскировкой всеми имеющимися подручными средствами и штатными средствами маскировки (рис. 4).



Рис. 4. Организация маскировки мест складирования запасов МС

Опыт современных боевых действий свидетельствует о необходимости максимального сокрытия запасов материальных средств в заглубленных сооружениях, а в условиях применения противником дронов, несущих системы и элементы термического оружия, все места складирования запасов материальных средств должны быть закрыты слоем грунта, обеспечивающим защиту перекрытий хранилищ от возгораний.

#### Литература

1. Демьянов А.А. Маскировка объектов войскового тыла / А.А. Демьянов, В.Н. Селемнев, А.В. Ершов // Проблемы обеспечения функционирования и развития наземной инфраструктуры комплексов систем вооружения: Материалы III Всероссийской научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 25-26 сентября 2019 года. – Санкт-Петербург: Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, 2019. – EDN OZWCCG.
2. Катин Д.Ю. Способы повышения эффективности мероприятий по защите, охране, обороне и маскировке подразделений тыла / Д.Ю. Катин, Р.Р. Абдрахманов // Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки: сборник статей международной научно-практической конференции: в 8 частях, Екатеринбург, 15 декабря 2016 года. Том Часть 5. – Екатеринбург: Общество с ограниченной ответственностью «Аэтерна», 2016. – EDN SNLGGL.
3. Королёв А.Ю., Королёва А.А., Яковлев А.Д. Маскировка вооружения, техники и объектов: учеб. пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2015.
4. Отчет о научно-исследовательской работе «Методика обоснования состава сил и средств, необходимых для защиты, охраны, обороны и маскировки районов размещения подразделений материального (материально-технического) обеспечения войск национальной гвардии российской федерации с запасами материальных средств в современных динамических условиях выполнения служебно-боевых задач», ВА МТО, 2024.
5. Стативка В.С. Основы научных исследований в управлении материально-техническим обеспечением войск: учебник / В.С. Стативка, С.Г. Дубинин, В.Г. Назаркин – СПб.: ВАМТО, 2014.
6. Стативка В.С., Основы научных исследований в управлении материально-техническим обеспечением войск: учебник / В.С. Стативка, С.Г. Дубинин, В.Г. Назаркин – СПб.: ВАМТО, 2015.
7. Макаренко С.И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам. Монография. СПб.: Наукоемкие технологии, 2020.

**KHOJAMKULIEV Rustam Mavlyavievich**

Listener, Military Academy of Logistics named after General of the Army A. V. Khrulev,  
Russia, St. Petersburg

**GUSEV Andrey Andreevich**

Listener, Military Academy of Logistics named after General of the Army A. V. Khrulev,  
Russia, St. Petersburg

**CHERNYSHOV Sergey Sergeevich**

Listener, Military Academy of Logistics named after General of the Army A. V. Khrulev,  
Russia, St. Petersburg

**SOME PROMISING DIRECTIONS FOR THE DEVELOPMENT  
OF THE SYSTEM OF PROTECTION, SECURITY, DEFENSE OF LOGISTICS  
UNITS USING CAMOUFLAGE MEANS**

**Abstract.** *The article reveals modern and promising directions for solving problems of protection, security, defense and camouflage of units of material (logistical) support of the troops of the national guard and the armed forces of the Russian Federation, which could be used in conducting combat operations and performing service and combat tasks.*

**Keywords:** *national guard troops, protection, security, defense, camouflage, material (logistical) support units, camouflage equipment, MKT kit.*

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Nooraldeen Riyadh Hamza**

Mustansiriyah University, Iraq, Baghdad

**Sarab Kamal Mahmood**

Mustansiriyah University, Iraq, Baghdad

## DENOIC EXTENSION SEQUENCES CDMA FOR COMMUNICATION SYSTEMS

**Abstract.** Last decades, a Spread-spectrum communication, with its inherent interference attenuation capability has become an increasingly popular technique for use in many different systems. This paper proposes deals with the pseudo code used in spread spectrum communication system. The cross-correlation and auto-correlation properties for long Barker code have been analyzed. It has been seen that the length of the code, autocorrelation and cross-correlation properties could help to determine the best suitable code for any particular communication environment. In this paper, the code with suitable auto-correlation properties along with low cross-correlation have been applied and the results show that the pairs with the low cross-correlation can be used in multi-user environment. In addition, CDMA (code-division multiply access (technology has been used for multiple users in order to transmit the data simultaneously in a channel by using the same frequency.

**Keywords:** spread-spectrum communication, auto-correlation, cross-correlation, Barker code, CDMA.

### 1. Introduction

Fundamental research on wireless communications took place more than 100 years ago. Subsequently, the first commercial mobile system was installed in 1960's by Bell Labs and further research led to the development of analog cellular mobile communication system in 1980's to increase number of users in the system. Cellular system enables the reuse of Spectral resources in non-adjacent cell zones. More recently, digital cellular systems are introduced in 1990's to transmit digital data consisting of not only voice but also data and images at faster data rates apart from conventional voice communication, a number of new applications like sensor networks, mesh networks and others have used a variety of communication standards for data transfer.

Code Division Multiple Access (CDMA) is a channel access method utilized by various radio communication technologies. It should not be confused with the mobile phone standards called CDMA and CDMA2000 (which are often referred to as simply "CDMA"), that use CDMA as their underlying channel access methods [1]. CDMA is a non-conventional multiple-access technique that immediately found wide application in modern wireless systems. In CDMA, the entire bandwidth is

made available simultaneously to all signals. Theoretically, very little dynamic coordination is required, as opposed to FDMA [Frequency division multiple access] and TDMA [Time division multiple access] in which frequency and time management have a direct impact on their performances. To accomplish CDMA systems, spread-spectrum techniques are used [2].

Theoretical performance of wireless communication systems has been evaluated using computer simulations without the need for actual prototype development. The field of testing digital wireless communication has been categorized into three types: point-to-point, point-to-multipoint and multipoint-to-multipoint communication. Point-to-point communication corresponds to information sharing between one transmitter and one receiver, point-to-multipoint corresponds to one transmitter communicating with several receivers, and multipoint-to-multipoint means several transmitters are capable of sending information to many receivers at any time. In this paper, the point-to-point communication system has been considered.

Point-to-point communication concept is shown in figure 1. Even though, the input data from a user is usually generated in continuous time

domain; it is advantageous to transmit discrete information over the digital communication channel. Accordingly, the input data is first digitized and compressed in the source encoder. In addition, several input data bits can be combined together and transmitted in the form of a symbol to increase data rate. The compressed data is then fed to the

channel encoder which adds appropriate redundant bits to the data that helps in the reduction of transmission errors at the receiver. Different error correction codes such as convolution codes, codes or Reed-Solomon codes are widely used in practical systems.

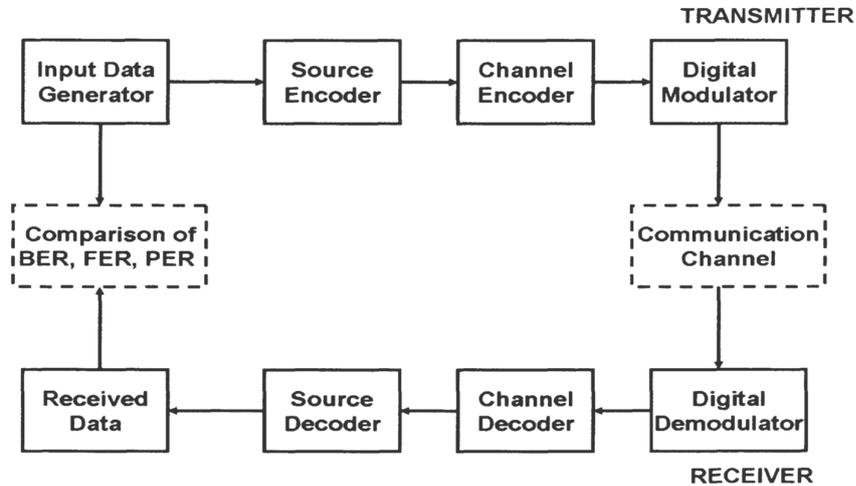


Fig. 1. Typical point-to-point communication system block diagram

Channel encoded data is then fed into a digital modulator which modulates the carrier signal and finally transmitted over the communication channel. Carrier signal can be mathematically represented as:  $s(t)=A(t)\cos(2\pi f_c t+\theta(t))$ .

Where  $A(t)$ ,  $f_c$ ,  $\theta(t)$  are amplitude, frequency and phase of carrier signal respectively. Based on the input data signal, digital modulator changes one of these characteristics of the carrier signal to achieve required modulation. In this paper, change of phase characteristics of the transmitted signal, so called phase modulation is only considered. At the receiver, baseband signal is detected in the digital demodulator. Then, detected bits are fed into the channel decoder, where error correction logic is applied to recover the channel compensated data bits. Finally, the data is fed to source decoder in order to retrieve transmitted data bits.

Multiple access of the communication channel for different users is accomplished by allotting different time slots (TDMA), different transmission frequencies and sub channels (FDMA) or different orthogonal spreading codes (CDMA) for modulation. The Channel performance is measured in terms of either bit error rate (BER), frame error rate (FER) or packet error rate (PER) based on the data structure used for the transmission. Performance of the channel is affected by receiver noise level, level of the received signal (in turn depends on the transmitted signal), fading environment and level

of interference signals, including multiuser and multipath kinds.

In this paper, CDMA multiple access system has been studied and simulated for its BER performance under AWG noise, Rayleigh fading channel conditions and multiuser interference. Furthermore, simulation studies have been performed at baseband level without RF band modulation / demodulation as a lot of sampling data is required to represent signals at RF band.

In a wideband CDMA system, where the channel bandwidth (1.25 to 5 MHz) is usually much higher than the coherence bandwidth of most urban areas (about 100 to 200 kHz), each of the reflected waves that have any significant energy, with delays that are multiples of the chip periods (that is, 0.2713 to 0.8138ms) [3, 4].

One mobile communications access scheme, which found popularity in the 1990s, is the spread spectrum-based CDMA technique. As mentioned above, in CDMA, all users transmit in the same frequency band and access the transmission medium at the same time. Every user's signal is modulated by a unique deterministic code sequence, a duplicate of which can be generated at the receiver. By correlating the received signal with the same sequence, the desired signal can be demodulated. Then, all unwanted signals will not be demodulated and will remain effectively as noise [5].

### Interference Analysis and Reduction for Wireless Systems

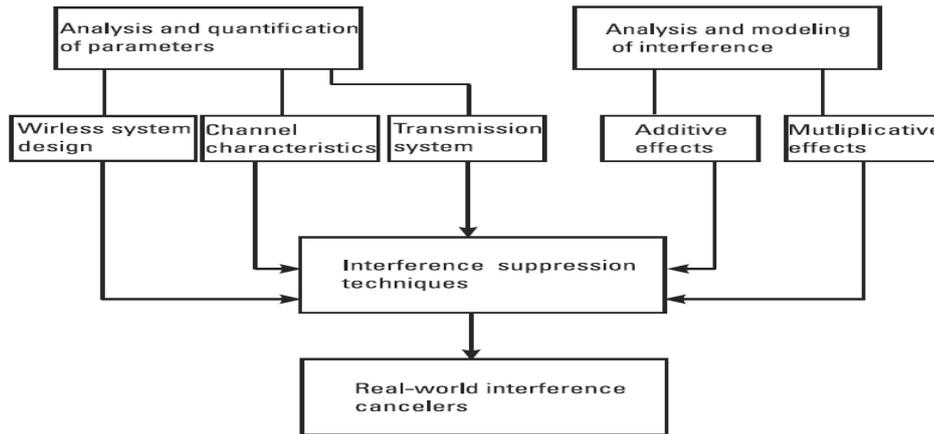


Fig. 2. Methodology of interference analysis and suppression [16]

Spread spectrum systems transmit the information signal after spectrum spreading to a bandwidth  $N$  times larger, where  $N$  is called processing gain.

It is given by:

$$N = B_s / B \cdot 2q.$$

Where  $B_s$  the bandwidth of the spread spectrum signal and  $B$  is the bandwidth of the original information signal. In conjunction with CDMA, this technique of spreading the information spectrum is the key to improving its detection in an interference environment. It also allows narrowband signals exhibiting a significantly higher spectral density to share the same frequency band [6].

Basic building blocks of any MultiMate signal processing systems are decimators and interpolators and MultiMate systems result in efficient processing of signals as sampling rates of the signals at various internal points of the system are kept at optimal value according to the Nyquist theorem. MultiMate systems found applications in various fields such as communications, speech processing and spectral analysis. Review of MultiMate filter banks, polyphone networks and their applications to audio signal processing are presented in [3].

It was shown that Walsh codes have the lowest total sum of square of cross-correlation values as mentioned. Variants of Gold and Walsh codes that can be used for spread spectrum applications are generated. Similarly, references describe the methods for increasing capacity of the system in synchronous communication without considering their asynchronous performance.

Gold complementary sequences and zero correlation sequences are defined in the context of minimizing total periodic auto- and cross-correlation values and peak to mean power ratios in the

case of quasi-synchronous multiuser transmission. These sets of spreading codes give good performance in the quasi-synchronous zone, but the availability of number of codes for multiuser communication is limited.

This paper presents the design methodology for generating different types of new spread spectrum code sets that can be used in CDMA systems for both synchronous and asynchronous communication. A few examples of such designed code sets and performance comparisons have been made with presently used CDMA codes under various channel conditions.

Basic digital signal processing concepts, terminologies and Multi rate signal processing techniques have been introduced. Conditions required for perfect reconstruction of the signal are discussed in the context of a two-band perfect reconstruction quadrature mirror filter (PR-QMF) bank. Later, PR-QMF bank concepts are extended for the design of an  $M$ -band filter bank. Multi rate orthogonal Tran's multiplexer architecture is in turn derived from  $M$ -band orthogonal filter bank which acts as a fundamental tool to implement any digital communication systems [3].

The maximum number of simultaneous users satisfying Qu's requirements, a typical capacity definition in CDMA systems, should be evaluated in both single cell and multiple cell environments, as system capacity is a basic problem to research resource management and CAC. In this chapter, we tackle this issue in a CDMA system supporting multiclass services such that a simple upper-bounded hyper plane concept is formulated to visualize the capacity of a multimedia CDMA system. The tradeoffs between the level of system resources needed for a certain user and that needed

for others are illustrated analytically within the concept of resource management.

In CDMA systems, all users are equally allotted to all available time and frequency slots, with the aim of optimizing the overall throughput by maximizing the number of users in the system. In CDMA systems, user spreading codes (filters) cannot be unit sample functions as in TDMA or

frequency selective as in FDMA. Instead, filters or orthogonal spreading codes are designed such that they are simultaneously spread in both the time and the frequency domains with minimum inter- and intra-code correlations.

Transform (DTFT) pair satisfying the relations [3].

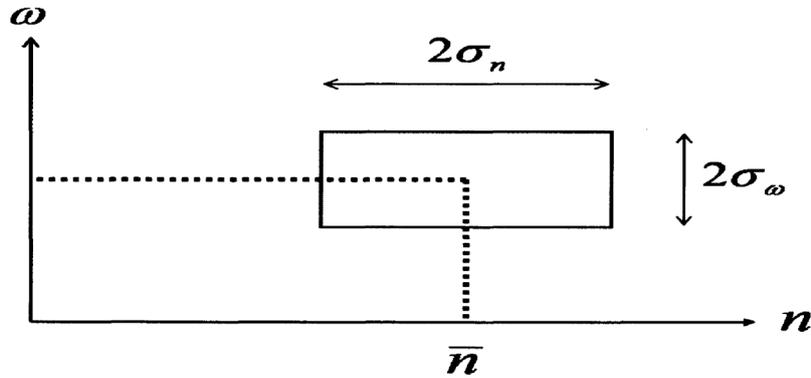


Fig. 3. Time-frequency tile of a discrete-time function

**2. Mathematical Model for CDMA Communications**

The received signal in a synchronized Kiser CDMA system embedded in additive white Gaussian (AWGN) noise can be modeled as receiver. Where  $\tau_k$  are the relative time delays between different user codes received at the receiver.

Bit durations, associated relative delays and cross-correlations between the two users ( $k, i$ ) are shown in Figure 4.1 for the examples of two intervals  $i=0$  and  $i=1$ . User  $k$  is switched on after user  $i$  with a delay of  $\tau$ . It might be noted that for synchronous users,  $\tau_k = \tau_2 = \dots = \tau_1 = 0$ , implying that all code sequences start at the same instant. Therefore, orthogonality of spreading codes redeems all

MAI. In asynchronous CDMA, two cross-correlation values  $P_k \gg P_k'$ , 'between a pair of.

Code sequences; depend on the timing offset between them. If  $k > 1$ , cross correlation values are defined as [3, 7].

**2.1. M-sequences:**

- M-sequence (binary maximal length shift-register sequence).
- Generated using linear feedback shift-register and exclusive OR-gate circuits.
- Linear generator polynomial  $g(x)$  of degree  $m > 0$ .
- Output of the shift-register circuit is transformed to 1 if it is 0, and -1 if it is 1.

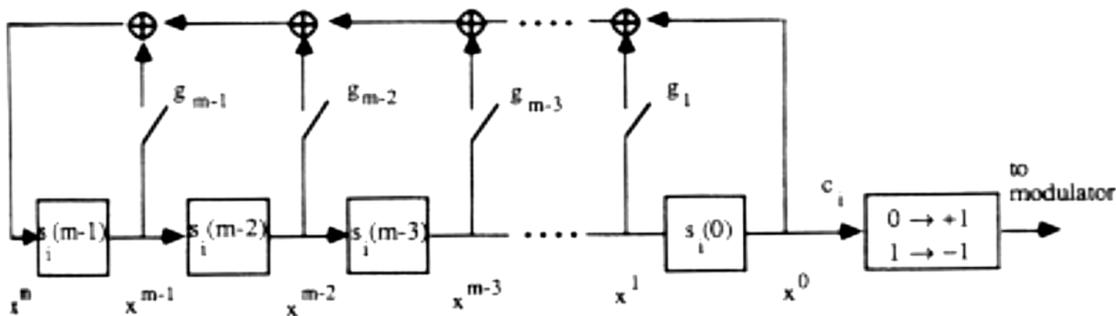


Fig. 4. Output of the shift-register circuit

If a window of width  $m$  is slid along an  $m$ -sequence in  $S_m$ , each of  $2^m - 1$  nonzero binary  $m$ -tuples is seen exactly once.

- Property IV – One more 1 than 0's.

Any  $m$ -sequence in  $S_m$  contains  $2^{m-1}$  1's and  $2^{m-1} - 1$  0's.

- Property V – The addition Property.

The sum of two m-sequence in  $S_m$  w3w1 (mod 2, term by term) is another in  $S_m$ .

The sum of an m-sequence and a cyclic shift of itself (mod 2, term by term) is another m-sequence.

The normalized periodic autocorrelation function of an m-sequence, defined  $i = 0(mod N)$  and  $-1/N$  for  $i \neq 0(mod N)$ .

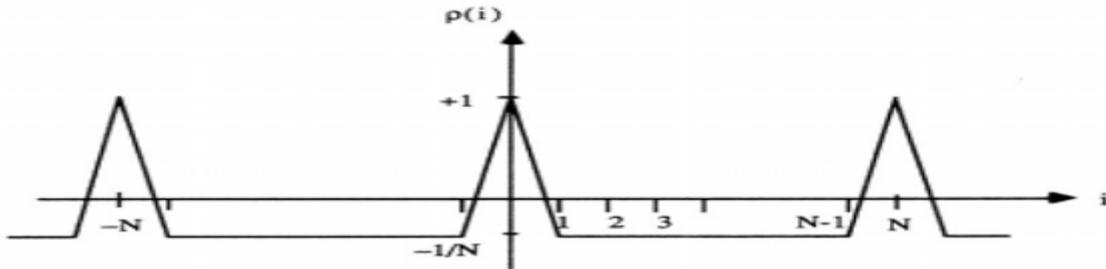


Fig. 5. The normalized periodic autocorrelation function of an m-sequence-proved easily by shift and add property

A run is string of consecutive 1's or a string of consecutive 0's.

In any m-sequence, one-half of the runs have length 1, one quarter.

Have length 2, one-eighth have length 3, and so on. In Particular, there is one run of length m of 1's, one run of length m-1 of 0's.

There is exactly one m-sequence  $c_{\sim}$  in the set  $S_m$  that satisfies  $(-C_{\sim}) = (-C_{\sim})_{-2i}$ .

The m-sequence  $(-C_{\sim})$  is called the characteristic m-sequence.

Or characteristic phase of the m-sequence in  $S_m$ .

The decimation by  $n > 0$  of a m-sequence  $c$ , denoted as  $c[n]$ , has a period equal to  $N/gcd(N, n)$ , if it is not the all-zero Sequence, its generator

polynomial  $g^{\wedge}(x)$  has roots that are nth powers of the roots of.

- Autocorrelation function for both m-sequences: thumb-tack shaped.
- $t(m) = 1 + 2^{\lfloor (m+2)/2 \rfloor} = 5$ .
- Cross correlation function is three-valued: -1, -5, or 3.

2.2. Walsh codes

Walsh codes are generated by mapping rows of special square matrices called Hadamard matrices [8, p. 48-54]. Walsh matrices are obtained from Hadamard matrices with the mapping of the elements {0, 1} onto {1, -1}, respectively. These matrices contain one row of all zeros and other rows of equal number of zeros and ones. They are recursively generated from using the following identities [9].

$$H_1 = [0], H_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$H_4 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{or} \quad H_{2N} = \begin{bmatrix} H_N & H_N \\ H_N & \bar{H}_N \end{bmatrix}$$

Fig. 6

Walsh matrices of higher dimensions can also be obtained by taking Kronecke Matrix product of Walsh matrices with lower lengths. Walsh functions thus generated have a size of  $N = 2^n$ , where  $n$  is of any integer.

2.3. Kasami Codes

Procedure for generating Kasami codes is similar to that of Gold code generation. Small Kasami set of  $M = 2^n / 2$  sequences  $N = 2^n -$

1 ( $n$  is even) is obtained by decimating the first m-sequence with to get second m-sequence and then taking modulo-two addition of both m-sequences. Small Kasami set have three correlation values that match with Welch correlation bound values.

- The cross correlation function for two Kasami sequences takes on values in the set.
- The total number of sequences in the set is  $2^{m/2}$ .

- Consists of sequences of period  $2^m - 1$ , and contains both the Gold sequences and the small set of Kasami sequences as subsets.
- Let  $m$ -sequences  $y$  and  $z$  formed by the decimation of  $x$  by  $2^{m/2} + 1$  and  $2^{(m+2)/2} + 1$ , and take all sequences formed by adding  $x, y$  and  $z$  with different shifts of  $y$  and  $z$ .
- The number of Kasami sequences  $2^{m/2} = 4$ .

**2.4. Barker codes**

The Barker code is a sequence of  $n$  values (code-symbols) of  $+1$  and  $-1$ . Barker code has good auto-correlation properties and with some pairs, the low

cross-correlation so that they can be used in multi-user environment. The Barker code gives code with different lengths and similar autocorrelation properties as the  $m$ -sequence.

**3. Generation of the evaluation of M-sequence functions and automated correlation**

**3.1. Signal Generator code Barker**

Figure 6: Block of the Barker code chart with  $N = 7$ :

1. (Product) Multiplication of Signals.
2. (Constant) Constant.
3. (Add) Summation of signals.
4. (Scope) Oscilloscope.

Table

Barker code	
Code length	Barker Code
1	[-1]
2	[-1 1];
3	[-1 -1 1]
4	[-1 -1 1 -1]
5	[-1 -1 -1 1 -1]
7	[-1 -1 -1 1 1 -1 1]
11	[-1 -1 -1 1 1 1 -1 1 1 -1 1]
13	[-1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 -1]

**3.2. Signal Barker code block without considering the amplifier N=13**

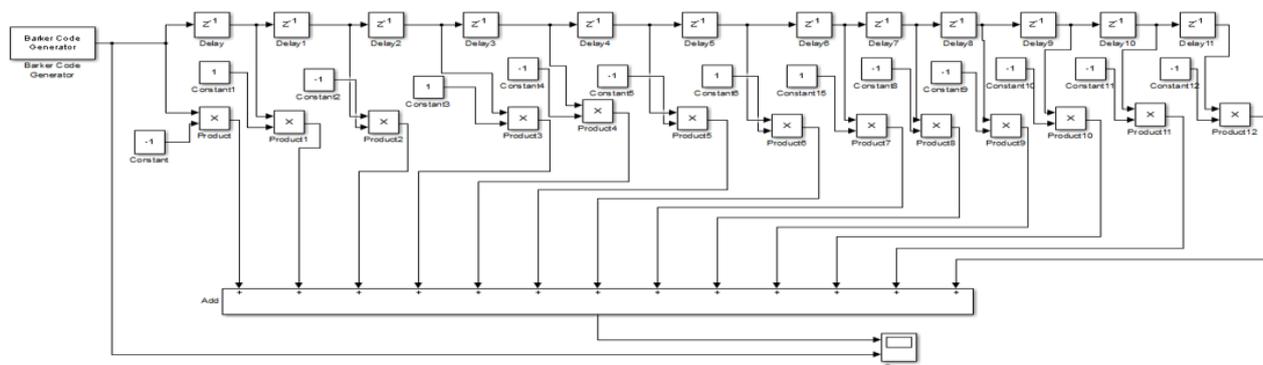


Fig. 7. Barker code block diagram results without considering the amplifier N=13

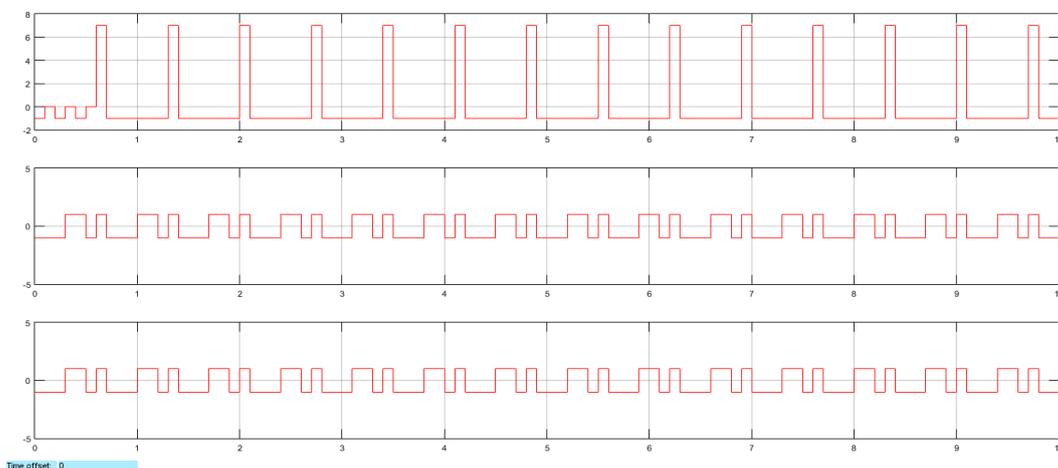


Fig. 8. The results of the block diagram of the Barker code of the amplifier signal at N=7

1. The result of the simulation at the output of the generator from the output of the amplifier at  $N = 7$ .
2. Signal generator at the input after mortise (post-cleanser).

3. signal of the generator input before the amplifier.
- 3.3. M-sequence signal amplifier and white noise (AWGN)**

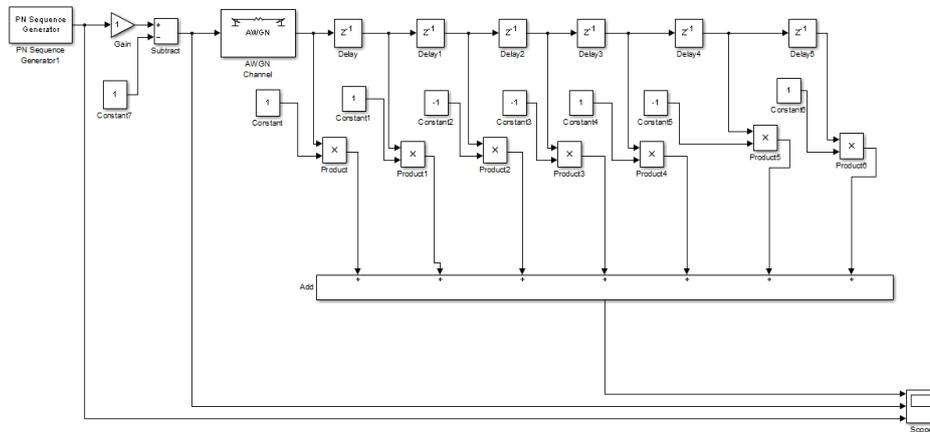


Fig. 9. Block diagram of M-sequence generator with white noise amplifier (AWGN)  $N = N = 7$

1. (Delay) Delayed signal.
  2. (Product).
  3. (Constant).
  4. (Add) Summation of signals.
  5. (Scope) Oscilloscope.
  6. White noise (AWGN).
- SNR=10.

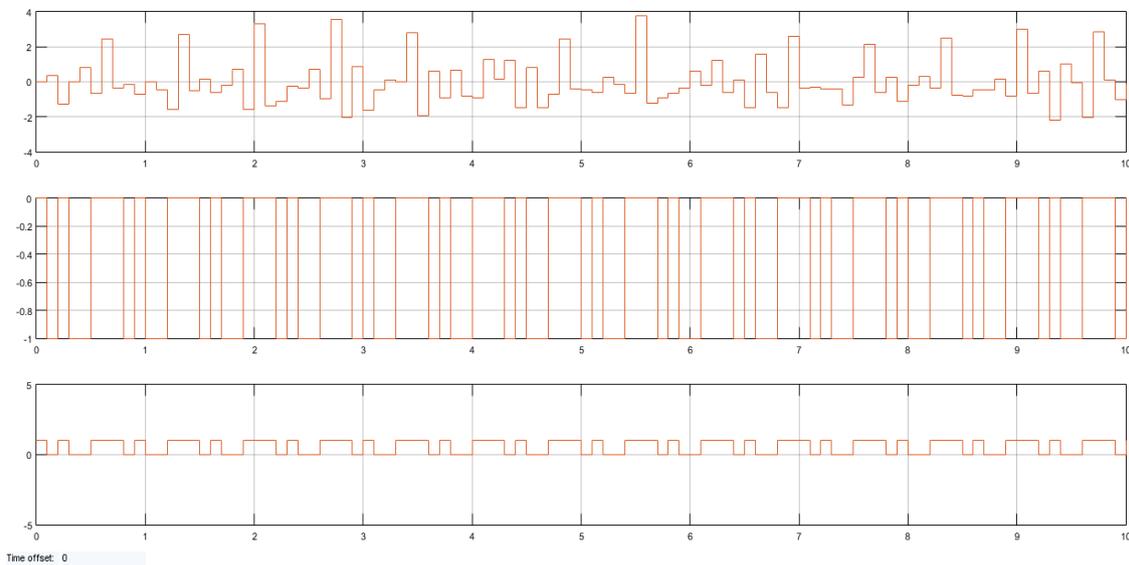


Fig. 10. The results of the signal amplifier sequence and white noise (AWGN)  $SNR = 10, N = 7$

1. Signal Generator on the Signal Analyzer Input.
2. Results modeling on the generator output of the block diagram of the code M-sequences with a signal amplifier on the effect of white noise = [10]  $N = 7$ .

3. The signal generator at the input in front of the signal amplifier.
- 3.4. M-sequences of the signal amplifier and white noise (AWGN)  $N = 31$**

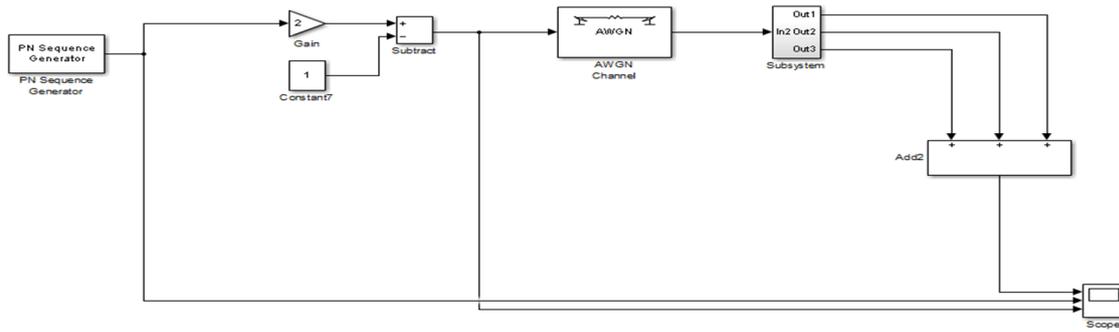


Fig. 11. Block diagram of the M-sequences of the signal amplifier and white noise (AWGN)  $N = 31$

1. (Delay) Delayed signal.
2. (Product) Multiplication of Signals.
3. (Constant) constant.
4. (Add) smmation of signals.
5. (Scope) Oscilloscope.
6. Block of white noise (AWGN).
7. (Subsystem).

Case: SNR= 0.

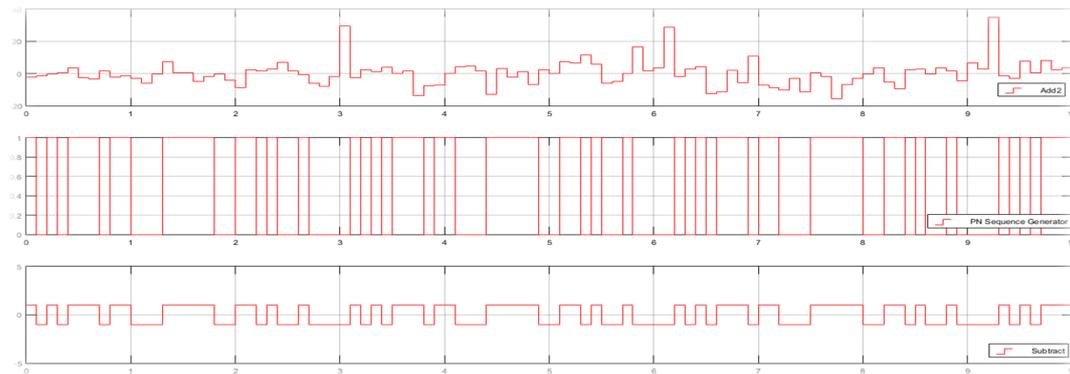


Fig. 12. The results of the signal amplifier sequence and white noise (AWGN) SNR = 0,  $N = 31$

1. Results simulation of the output of the generator of the block diagram of the M-sequence code with the account of the signal amplifier on the effect of white noise = [10]  $N = 31$ .

2. The signal generator at the input after the signal amplifier.

3. The signal generator at the input in front of the signal amplified.

**4. Probabilities of M-sequences ...  $N = 31$**

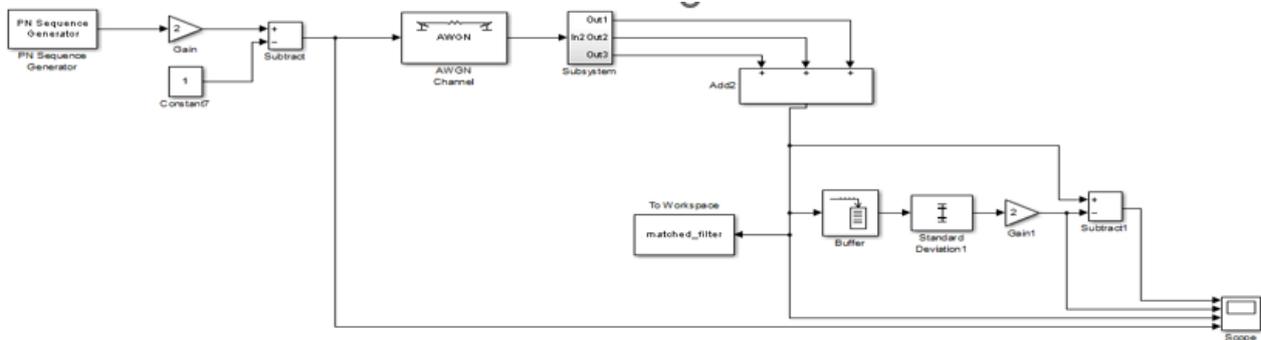


Fig. 13. Block diagrams Probabilities of M-sequences ...  $N = 31$

Variable name [Matched filter]:

- 1- Chances of Threshold.

- 2- Threshold = 20.
  - 3- Threshold = 15.
  - 4- Threshold = 1.
- Case: SNR = 0.

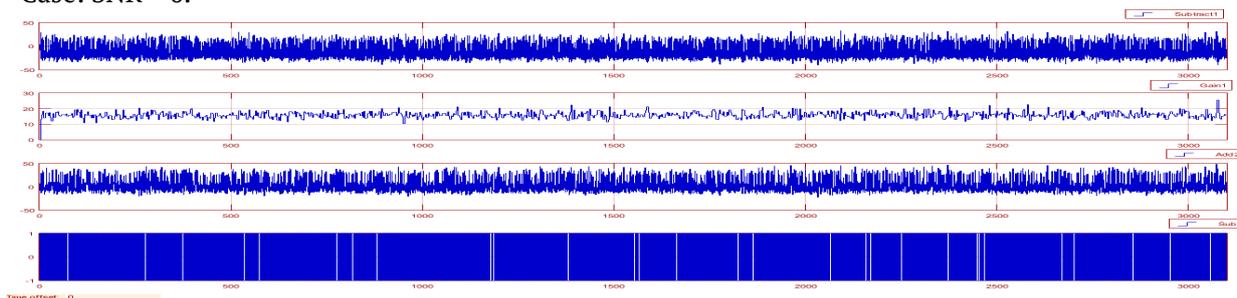


Fig. 14. Results after threshold SNR = 0

- 1. Output signal results for determining threshold values.
- 2. The results of the generator for determining the threshold values of the M-sequence code with output gain and the effect of the white noise

- 3. Results on the output of the signal on the Matched Filter.
  - 4. Signal input of the post-amplifier signal.
- Case: SNR= -10.

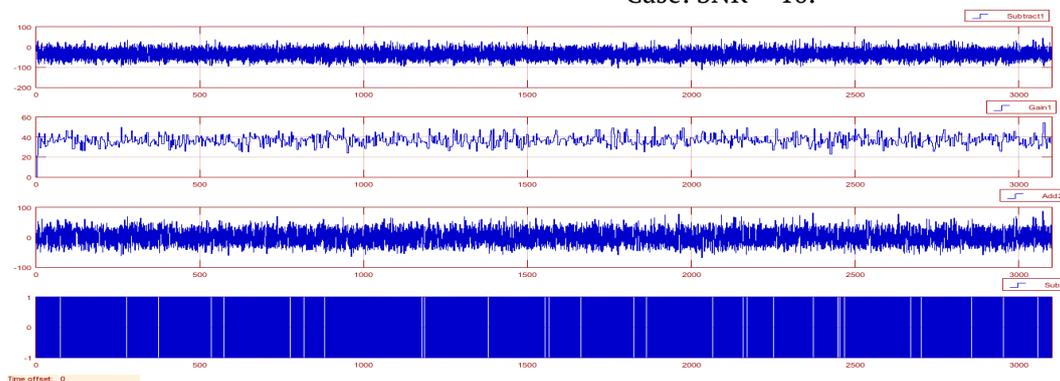


Fig. 15. Results after threshold SNR = -10

- 1. Output signal results for determining threshold values.
- 2. The results of the generator for determining the threshold values of the M-sequence code with gain at the output and the effect of the white noise-signal amplifier (AWGN) = -10 for N = 31 ... 1000 Subtract.
- 3. Results on the output of the signal on the Matched Filter.
- 4. Signal input of the post-amplifier signal.

**5. Conclusions**

Third generation mobile systems, already being developed within the framework of international European programs, will use broadband signals formed by pseudo-random sequences. In particular, the basic standard for UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) was WCDMA or broadband CDMA, developed by Ericsson. There are more than twenty projects known to unite to some extent all the developed telecommunication firms and leading universities of the world, which from different sides are trying to approach the

solution of the problem of global communications of the future.

A mathematical model is developed in the Matlab environment, which allows receiving the responses of the matched FSB filters with bases from 7 to 31. The developed models allow estimating waveforms of signals. For different degrees of code, as well as the probability of false alarms and correct detection and estimate the threshold level for different code detection models.

At a threshold of 10 and a signal-to-noise ratio of -10 dB, the probability of erroneous detection of a wideband signal with base 31 was 0.1160, with an increase in the signal-to-noise ratio to -5 dB; the probability of erroneous detection was 0.0180.

At a threshold of 15 and a signal-to-noise ratio of -10 dB, the probability of erroneous detection of a broadband signal with base 31 was 0.1890, with an increase in the signal-to-noise ratio to -5 dB, the probability of erroneous detection was 0.0610.

With a threshold of 20 and a signal-to-noise ratio of -10 dB, the probability of erroneous

detection of a broadband signal with base 31 was 0.2670, with an increase in the signal-to-noise ratio to -5 dB, the probability of erroneous detection was 0.1290.

The number of false emissions with a signal-to-noise ratio of -10 dB was 7946 for the threshold of 10, 5381 for the threshold of 15, 3445 for the threshold of 20. Thus, the choice of the detection threshold of wideband signals with base 31 is justified. It should be chosen equal to 20.

### References

1. Yacoub M.D. Wireless technology: protocols, standards, and techniques. CRC press, 2001.
2. Hara M., ed. Polyelectrolytes: science and technology. CRC Press, 1992.
3. Poluri R. Design and performance of CDMA codes for multiuser communications. (2007).
4. Ankara, Metu. Ceng435 project progress report. (2003).
5. Esmailzadeh R., Masao N. TDD-CDMA for wireless communications. Artech House, 2003.
6. Stavroulakis P. Interference analysis and reduction for wireless systems. Artech House, 2003.
7. Heidari-Bateni G., McGillem C.D. Chaotic sequences for spread spectrum: An alternative to PN-sequences. 1992 IEEE International Conference on Selected Topics in Wireless Communications. IEEE, 1992.
8. Dinan E.H., Bijan J. Spreading codes for direct sequence CDMA and wideband CDMA cellular networks. IEEE communications magazine 36.9 (1998): P. 48-54.
9. Meenakshi P.C. A Review Comparison of different Spreading Codes for DS CDMA, International Journal for Scientific Research & Development| Vol. 2, Issue 02, 2014.
10. Varrall G., Roger B. 3G handset and network design. John Wiley & Sons, 2003.

АБДУЛЛАЕВА Асие

IT проджект-менеджер, South Dakota Mines, США, г. Сакраменто

## ГЕЙМИФИКАЦИЯ В УПРАВЛЕНИИ IT-ПРОЕКТАМИ: ПОВЫШАЕМ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧЕРЕЗ ИГРОВЫЕ МЕХАНИКИ

**Аннотация.** Геймификация становится все более популярным решением для управления IT-проектами, поскольку способствует увеличению мотивации команд и эффективности работы. В данной статье рассматривается влияние игровых механик на результативность сотрудников, приводятся реальные примеры компаний, успешно использующих геймификацию в управлении проектами, а также предлагается руководство по интеграции игровых методов в процесс управления IT-проектами.

**Ключевые слова:** геймификация, управление проектами, IT-проекты, мотивация, игровые механики, продуктивность, ачивки, уровни, баллы, вовлеченность, конкуренция, управление рисками, неопределенность.

### Введение

В современных IT-компаниях эффективность командной работы считается важнейшим условием успешного выполнения проектов. Однако для того, чтобы поддерживать мотивацию сотрудников на высоком уровне, требуется множество усилий. Одним из самых инновационных способов повышения включенности и производительности является геймификация – использование игровых механик в неигровых процессах.

В геймификацию можно включить такие элементы, как ачивки, разнообразные уровни, рейтинги, системы баллов и поощрений, стимулирующие сотрудников реализовывать поставленные задачи, улучшать производительность и достигать целей компании. Геймификация не только повышает продуктивность, но и способствует созданию благоприятной рабочей атмосферы, снижению стресса и укреплению командного духа. В данной статье анализируется влияние геймификации на IT-проекты, приводятся примеры ее успешного применения и предлагаются рекомендации по внедрению игровых механик в управление проектами.

### Литературный обзор

Геймификация широко применяется в маркетинге, обучении и корпоративной культуре, однако ее роль в управлении проектами менее изучена. Согласно исследованиям, использование игровых механик в рабочих процессах повышает мотивацию сотрудников на 30–50%. Такие успешные компании, как Microsoft и SAP, успешно внедряют элементы геймификации в

свои внутренние рабочие процессы, что приводит к увеличению продуктивности и снижению текучести кадров.

Интересно, что важной теоретической основой геймификации считается модель самодетерминации (Self-Determination Theory), согласно которой внутренняя мотивация усиливается при удовлетворении трех базовых потребностей: автономии, компетентности и общественного положения. Геймификация удовлетворяет эти потребности, способом предоставления сотрудникам четких целей, обратной связи и возможности конкурировать и взаимодействовать с коллегами.

### Геймификация и управление рисками: подход из книги «Вальсируя с медведями»

Одним из ключевых вызовов в управлении IT-проектами является неопределенность, связанная с изменением требований, сроков и доступных ресурсов. В книге «Вальсируя с медведями» Том ДеМарко и Тимоти Листер подчеркивают, что управление проектами – это управление рисками, а не просто исполнение плана. В этой связи геймификация может играть важную роль в снижении неопределенности и повышении адаптивности команд.

### Основные идеи «Вальсируя с медведями», применимые к геймификации:

- **Вознаграждение за прогнозирование рисков:** введение игровых механик для стимулирования команд к выявлению потенциальных проблем на ранних этапах.
- **Сценарное моделирование:** использование симуляций и игровых сценариев для

подготовки команды к возможным неожиданностям.

- **Гибкость системы наград:** динамическое изменение геймификационных стимулов в зависимости от изменяющихся условий проекта.

- **Минимизация страха перед неудачей:** создание безопасной среды, где ошибки рассматриваются как часть обучающего процесса.

Применение этих принципов позволяет повысить устойчивость команд, минимизировать сопротивление переменам и создать культуру постоянного обучения и адаптации.

### Материалы и методы

#### Исследуемые компании

Для анализа эффективности геймификации были рассмотрены кейсы компаний, использующих игровые механики в управлении проектами:

- **Microsoft:** внедрила внутреннюю систему наград для разработчиков, что повысило скорость исправления багов на 15%.

- **SAP:** использует геймификацию в обучении сотрудников, что увеличило скорость освоения новых технологий на 25%.

- **IBM:** создала геймифицированную платформу для управления проектами, где сотрудники получают баллы за выполнение задач.

- **Google:** внедрила систему бонусов и рейтингов для разработчиков, что позволило сократить сроки выполнения задач на 20%.

- **Atlassian:** использует геймификацию в Jira для повышения вовлеченности сотрудников в процессы разработки.

- **Cisco:** применяет геймификацию в обучении сотрудников по кибербезопасности, помогая снизить уровень угроз за счет более глубокого понимания атак и способов защиты.

- **Deloitte:** интегрировала игровую систему в процесс наставничества и оценки сотрудников, что позволило повысить вовлеченность новых сотрудников и ускорить адаптацию.

#### Методы исследования

Были использованы качественные и количественные методы анализа:

- Опросы сотрудников IT-компаний о влиянии геймификации на мотивацию и продуктивность.

- Анализ статистических данных об изменении KPI до и после внедрения игровых механик.

- Интервью с руководителями IT-проектов, применяющими геймификацию.

- Экспериментальное исследование эффективности игровых механик в IT-командах.

- Кейсовый анализ успешных и неудачных применений игровых механик.

#### Результаты

Анализ показал, что применение игровых механик в управлении IT-проектами способствует:

- Повышению вовлеченности сотрудников на 40%.

- Уменьшению сроков выполнения задач в среднем на 20%.

- Улучшению качества выполненных задач за счет усиленной конкуренции и вовлеченности.

- Снижению уровня стресса и выгорания благодаря более позитивной рабочей среде.

- Улучшению командного взаимодействия через совместные игровые элементы и кооперативные задачи.

- Повышению безопасности данных за счет игровых тренировок и симуляций по киберугрозам.

#### Заключение

Геймификация в управлении IT-проектами является перспективным направлением, способным значительно повысить продуктивность и мотивацию сотрудников. Успешные кейсы показывают, что игровые механики могут интегрироваться в различные аспекты управления, включая обучение, выполнение задач и оценку эффективности. Однако для достижения максимальной эффективности важно грамотно подбирать игровые элементы и адаптировать их под специфику команды. Включение игровых стратегий для управления рисками, вдохновленного подходом из “Вальсируя с медведями”, позволяет повысить устойчивость команд к неопределенности и создать более адаптивную рабочую среду.

#### Литература

1. ДеМарко Т., Листер Т. Вальсируя с медведями: управление рисками в проектах. – М.: Издательство ДМК Пресс, 2003.

2. Пачеко Ж., Бенитес В.Х., Пан Ж. Структура безопасности для конечных узлов интернета вещей с нейронными сетями // Международный журнал машинного обучения и вычислений. – 2019. – Т. 9. – С. 381-386.

3. Уайтхед Д.Е., Оуэнс К., Гаммел Д., Смит Дж. Украина, кибериндуцированное

отключение электроэнергии: анализ и практические стратегии смягчения последствий в 2017 году // 70-я ежегодная конференция инженеров защитных реле (CPRE). – М.: МЭИ, 2017. – С. 1-8.

4. Лю Х., Киан Ц.С., Хэтчер Г.У., Сюй Х., Ляо В. Безопасный Интернет вещей (IoT) на

базе интеллектуальных мировых критических инфраструктур // IEEE стандартный доступ. – 2019. – Т. 7, – С. 79523-79544.

5. Тарик Н., Асим М., Хан Ф.А. Обеспечение безопасности критических инфраструктур на основе SCADA // Procedia Computer Science. – 2019. – Т. 55. – С. 612-617.

**ABDULLAYEVA Asie**

IT Project Manager, South Dakota Mines, USA, Sacramento

## **GAMIFICATION IN IT PROJECT MANAGEMENT: WE INCREASE PRODUCTIVITY THROUGH GAME MECHANICS**

**Abstract.** *Gamification is becoming an increasingly popular solution for managing IT projects, as it helps to increase team motivation and work efficiency. This article examines the impact of game mechanics on employee performance, provides real-world examples of companies that successfully use gamification in project management, and provides guidance on integrating game methods into the IT project management process.*

**Keywords:** *gamification, project management, IT projects, motivation, game mechanics, productivity, achievements, levels, points, engagement, competition, risk management, uncertainty.*

**ДЕГТЯРЕВ Иван Владимирович**  
старший системный администратор,  
CDML Computer Services Ltd, США, г. Нью-Йорк

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ

***Аннотация.** В статье рассматриваются современные подходы к проектированию и оптимизации корпоративных ИТ-инфраструктур, направленные на обеспечение отказоустойчивости, безопасности и масштабируемости. Особое внимание уделено архитектурным решениям, которые позволяют достигать высокой степени отказоустойчивости в корпоративных сетях, а также роли облачных технологий в масштабировании инфраструктуры. В статье анализируются методы мониторинга, используемые для управления системами, а также способы минимизации рисков кибератак при проектировании ИТ-сетей. Рассмотрены технологии и инструменты, которые обеспечивают оптимальный баланс между производительностью и безопасностью корпоративных ИТ-систем.*

***Ключевые слова:** ИТ-инфраструктура, отказоустойчивость, безопасность, масштабируемость, облачные технологии, мониторинг, кибератаки, производительность, проектирование ИТ-систем, корпоративные сети, виртуализация.*

### Актуальность исследования

В условиях стремительно развивающегося цифрового мира эффективное проектирование и оптимизация корпоративной ИТ-инфраструктуры становятся критически важными для обеспечения стабильности и конкурентоспособности организаций. Современные предприятия сталкиваются с возрастающими требованиями к отказоустойчивости, безопасности и масштабируемости своих ИТ-систем, особенно в свете глобальных изменений, вызванных развитием облачных технологий, роста объемов данных и усложнения угроз кибербезопасности. Наряду с этим, быстрота изменений в ИТ-среде требует от организаций гибкости и способности оперативно адаптировать свою инфраструктуру под новые условия, что ставит проектирование и оптимизацию ИТ-инфраструктуры в центр стратегического планирования.

При этом недостаток эффективных методик проектирования, несанкционированные утечки данных, кибератаки и системные сбои могут привести к экономическим потерям, разрушению репутации компании и даже к утрате конкурентных преимуществ. В связи с этим возникает необходимость в исследовании и разработке оптимальных решений для проектирования корпоративных ИТ-систем, которые могут эффективно функционировать в условиях высоких нагрузок и угроз безопасности.

### Цель исследования

Целью данного исследования является разработка подходов к проектированию и оптимизации корпоративной ИТ-инфраструктуры с учетом современных требований безопасности, отказоустойчивости и масштабируемости.

### Материалы и методы исследования

Для проведения исследования использованы данные из научной литературы, специализированных журналов, а также исследования ведущих ИТ-компаний в области проектирования и оптимизации корпоративных ИТ-инфраструктур.

Методология исследования включает в себя теоретический анализ существующих архитектурных решений и технологий, а также синтез рекомендаций по их применению на практике.

### Результаты исследования

Проектирование и оптимизация корпоративной ИТ-инфраструктуры представляет собой комплексную задачу, включающую в себя создание отказоустойчивых, безопасных и масштабируемых решений для эффективного функционирования организаций. С развитием технологий и увеличением объема данных растет необходимость в создании гибкой инфраструктуры, способной быстро адаптироваться к изменениям и обеспечивать высокий уровень безопасности при минимизации рисков [3, с. 366].

Одним из ключевых аспектов проектирования ИТ-инфраструктуры является обеспечение

ее отказоустойчивости. Для этого активно применяются следующие архитектурные решения:

1. Резервирование на уровне аппаратного обеспечения и сетевой инфраструктуры. Применение избыточных серверов, сетевых устройств и систем хранения данных позволяет снизить риски потери данных и остановки бизнес-процессов в случае выхода из строя отдельных компонентов. Важным элементом является использование технологий, таких как RAID (Redundant Array of Independent Disks) для хранения данных с избыточностью и создание виртуальных частных сетей (VPN), обеспечивающих стабильную работу при отказах в физической сети.

2. Использование кластера с автоматическим переключением. Для повышения отказоустойчивости серверных систем часто применяются кластерные технологии, такие как кластеризация серверов. При отказе одного из серверов другой автоматически берет на себя его нагрузку, минимизируя простои.

3. Географическая избыточность. Размещение критически важных компонентов системы (например, баз данных и серверов приложений) в различных географически удаленных центрах обработки данных позволяет защитить корпоративную инфраструктуру от рисков, связанных с региональными отключениями энергии или природными катастрофами.

Облачные технологии играют важную роль в повышении масштабируемости ИТ-инфраструктуры. Применение облачных сервисов позволяет предприятиям динамично увеличивать вычислительные ресурсы в зависимости от нагрузки, что особенно важно для организаций с переменной интенсивностью использования ресурсов [1, с. 6].

Инфраструктура как услуга и платформа как услуга позволяют масштабировать ресурсы без необходимости закупать физическое оборудование, что существенно снижает капитальные расходы. Важно также использование автоматического масштабирования облачных сервисов, которое позволяет оперативно увеличивать или уменьшать количество виртуальных машин или контейнеров в ответ на изменение нагрузки. Применение облачных решений для хранения данных, таких как Amazon S3 или Microsoft Azure Blob Storage, также обеспечивает удобство масштабирования хранилищ и позволяет гарантировать высокую доступность данных и резервное копирование [2, с. 80].

Методы мониторинга играют ключевую роль в управлении корпоративными ИТ-системами. Современные инструменты мониторинга, такие как Nagios, Zabbix или Prometheus, обеспечивают проактивное отслеживание состояния серверов, сетевых устройств и приложений. Эти системы позволяют оперативно выявлять и устранять проблемы, связанные с производительностью, такие как перегрузки процессора, нехватка памяти или пропускной способности сети. Важно также использовать системы мониторинга безопасности, такие как SIEM-системы (Security Information and Event Management), которые позволяют централизованно собирать и анализировать данные о безопасности и инцидентах. Эти системы помогают своевременно реагировать на угрозы и улучшать безопасность. Применение технологий с искусственным интеллектом, таких как системы с ИИ для анализа больших данных, позволяет значительно повысить эффективность мониторинга, предсказывать потенциальные сбои и минимизировать риски.

Безопасность – один из важнейших аспектов проектирования ИТ-инфраструктуры, особенно в условиях постоянных угроз со стороны киберпреступников [4, с. 114]. Для минимизации рисков кибератак необходимо учитывать следующие принципы:

1. Многоуровневая защита. Проектирование инфраструктуры должно включать несколько уровней защиты: защиту на уровне периметра сети (например, с использованием брандмауэров, систем предотвращения вторжений и защиты от DDoS-атак), защиту данных (шифрование, средства аутентификации) и защиту приложений (обновления и патчи для ПО).

2. Разделение сетевых зон. Разделение корпоративной сети на зоны с разными уровнями доверия позволяет ограничить доступ к критическим данным и приложениям. Например, создание защищенных сетевых сегментов для обработки чувствительных данных или использование технологии VLAN для изоляции определенных частей сети.

3. Обучение сотрудников. Важным аспектом безопасности является человеческий фактор. Регулярные тренинги по вопросам безопасности, фишинга и защиты конфиденциальной информации для сотрудников помогают значительно снизить риски, связанные с

несанкционированным доступом или ошибочными действиями внутри организации.

Баланс между безопасностью и производительностью является одной из наиболее сложных задач при проектировании ИТ-инфраструктуры. Применение таких технологий, как аппаратное ускорение криптографических операций, использование контейнеризации для изоляции приложений и виртуализация на базе серверов с высокой пропускной способностью, позволяет оптимизировать инфраструктуру с учетом безопасности.

#### Выводы

Таким образом, проектирование и оптимизация корпоративных ИТ-инфраструктур требует комплексного подхода, который должен учитывать как текущие потребности бизнеса, так и перспективные технологии. Архитектурные решения, такие как кластеризация, географическая избыточность, а также использование облачных сервисов, играют ключевую роль в обеспечении отказоустойчивости и масштабируемости. Облачные технологии позволяют быстро и эффективно адаптировать инфраструктуру к изменяющимся условиям, а системы мониторинга и автоматического масштабирования обеспечивают оперативное управление ресурсами и предотвращение

сбоев. Важным аспектом является использование многоуровневой защиты для минимизации рисков кибератак и обеспечение безопасности данных. Использование современных технологий и методик проектирования помогает создавать гибкие, безопасные и высокопроизводительные ИТ-системы, способные эффективно поддерживать деятельность организаций в условиях быстро меняющейся технологической среды.

#### Литература

1. Абдуллаев Э.А. Облачные технологии для бизнеса // Молодой ученый. – 2023. – № 6(453). – С. 6-7.
2. Аникина Н.В., Глухова Т.В., Уткина Л.И. Управление ИТ-инфраструктурой предприятия // Russian Economic Bulletin. – 2020. – Т. 3, № 2. – С. 79-83.
3. Гилязова А.М., Ефанова Н.В. Оптимизация ИТ-инфраструктуры предприятий: подход IBM для малых предприятий // Информационное общество: современное состояние и перспективы развития. – 2017. – С. 365-367.
4. Сугаипов С.А.А., Лабазанова С.Х., Багов А.М. Облачные вычисления и их применение // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 86-1. – С. 113-116.

**DEGTYAREV Ivan Vladimirovich**

Senior System Administrator,

CDML Computer Services Ltd, USA, New York City

## IT INFRASTRUCTURE DESIGN AND OPTIMIZATION

**Abstract.** *The article discusses modern approaches to the design and optimization of corporate IT infrastructures aimed at ensuring fault tolerance, security and scalability. Particular attention is paid to architectural solutions that allow achieving a high degree of fault tolerance in corporate networks, as well as the role of cloud technologies in scaling the infrastructure. The article analyzes the monitoring methods used to manage systems, as well as ways to minimize the risks of cyber attacks when designing IT networks. Technologies and tools that provide an optimal balance between performance and security of corporate IT systems are considered.*

**Keywords:** *IT infrastructure, fault tolerance, security, scalability, cloud technologies, monitoring, cyber attacks, performance, IT system design, corporate networks, virtualization.*

**СТАРИКОВ Сергей Викторович**

системный архитектор,

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
Республика Беларусь, г. Минск**ПОНЯТИЕ И ВИДЫ АРХИТЕКТУРЫ СИСТЕМЫ**

**Аннотация.** Архитектура системы – это описание продукта программирования (ОС, приложений, программ) с точки зрения пользователя, заказчика и специалиста по проектированию. В статье объясняется, из чего состоит система, как элементы взаимодействуют между собой, рассматривается суть архитектурной системы и ее виды, а также преимущества и недостатки основных типов.

**Ключевые слова:** архитектура, сервисы, схемы, диаграммы, слои.

Существует несколько основных типов архитектуры: многослойные, многоуровневые, сервис-ориентированные, микросервисные.

Определение архитектуры системы – это описание основных компонентов и модулей с принципами их работы и взаимосвязи друг с другом.

Операционное описание или Operation View, содержит в себе этапы применения системы оператором, сценарии и потоки работ:

- графический и числовой вид операций;
- организационную структуру схемы (organization charts);
- различные вариации использования (use cases) и сценарии;
- диаграммы потоков задач (task flow diagrams);
- диаграммы потоков информации (information flow diagrams).

Логическое описание (Logical View) это видение системы со стороны руководителя или заказчика. Logical View включает в себя продукты, определяющие границы между самой системой и ее окружением, между функциональными интерфейсами и внешними системами. Кроме того, логическое описание включает в себя артефакты видов поведения и функций системы, потоков данных, внешних и внутренних наборов данных, внешних и внутренних пользователей и внутренних функциональных интерфейсов:

- принципиальные схемы;
- функциональная декомпозиция (data flow chart);
- диаграммы IDEF0;
- схемы или диаграммы функциональных потоков (FFBD).

Физическое описание (Physical View) определяет видение системы с точки зрения экспертов по проектированию. Здесь определяется физическая граница системы и её компонентов, информационно-технологическая структура, взаимодействие модулей и их интерфейсов, структура данных и её внутренняя база, а также применяемые в разработке системы правила. Вот некоторые примеры физических описаний архитектуры системы:

- физические блок-схемы с подробной детализацией;
- классификация базы данных;
- контроль интерфейса документов и их управления (interface control document, ICD);
- стандарты.

Архитектура операционной системы должна логически связывать между собой все три вида описаний, которые на выходе образуют конечный продукт со всеми основными функциями. Существует термин «архитектурные требования». Он определяет запросы, имеющие максимальное влияние на проектирование архитектуры системы, и указывает на её неразрывную связь с требованиями.

Архитектура системы содержит большое количество структур, которые напрямую зависят от потребностей и требований заказчика и разработчика. Это требует определенного системного подхода. Отсюда вытекает ещё одно определение для архитектурного проектирования – системное проектирование.

На сегодняшний день разработчики придумали способы устранения недостатков проектирования программного обеспечения без архитектуры.

### **Многослойная архитектура системы программ**

Многослойная архитектура системы приложений и программ работает по методу разделения ответственностей. Программное обеспечение состоит из слоёв, которые накладываются один на другой. У каждого слоя ПО есть своя обязанность.

Архитектура вычислительных систем разделяет ПО на следующие слои:

1. Слой представления (Presentation Layer). Это интерфейс пользователя, который несет ответственность за удовлетворение использования программы юзером.

2. Слой бизнес-логики (Business Logic Layer). Он разделяет UI/UX от вычислений, относящихся к бизнесу. Бизнес-требования постоянно меняются, а слой Business Logic Layer позволяет легко менять логику и подстраиваться под нововведения, никак не касаясь других слоев.

3. Слой передачи данных (Data Link Layer). Система постоянно коммуницирует с постоянными хранилищами и производит большое количество операций по обработке информации, не связанной с бизнесом. Именно за это взаимодействие и отвечает слой Data Link Layer.

Каждый слой в дизайне содержит элементы управления и данные, которые переходят от одного к другому. Благодаря этой системе увеличивается уровень абстракции и отчасти стабильность программного обеспечения.

Преимуществами многослойного построения архитектуры системы являются:

- в сравнении с другими подходами имеет более простое исполнение;
- разделение ответственности между уровнями увеличивает абстракцию;
- каждый слой защищен от изменений других благодаря изолированию;
- управление программным обеспечением находится на высоком уровне из-за незначительной связанности слоев.

Вместе с тем, следует отметить и недостатки этого подхода:

- небольшие масштабы построения;
- монолитная структура с усложненным процессом внесения нововведений;
- прохождение данных по каждому слою вне зависимости от необходимости их передачи.

### **Многоуровневая архитектура системы ПО**

Многоуровневая архитектура информационных систем делит программное обеспечение на уровни по принципу взаимоотношения «клиент-сервис». Уровни разграничивают ответственность поставщика данных и конечного потребителя.

При одноуровневой системе - единая система работает одновременно на стороне сервера и на стороне пользователя. Она подходит для несложных программ, рассчитанных на одного клиента. Упрощенный вариант архитектуры исключает межсистемное взаимодействие и обеспечивает простоту развертывания и хорошую скорость связи.

Работа двухуровневой системы строится на разделении работы физических машин сервера и пользователя. Такой подход обеспечивает обособленность операций по управлению данными, операций представления и обработки данных. Клиент включает в себя слои презентации, передачу данных и бизнес-логики. Сервер – базу данных и хранилище.

Трех и выше-уровневые системы наделены высоким уровнем масштабируемости как по вертикали, так и по горизонтали. Кроме того, n-уровневая система позволяет создать программу высокой производительности. Бюджет на создание такой системы будет гораздо выше. Высокая стоимость подразумевает использование метода в крупных программных разработках с комплексным решением (например, сложные ПО, требующие определенных параметров производительности и масштабируемости). В тандеме с современной сервис-ориентированной архитектурой этот подход способен создавать самые сложные модели.

### **Сервис-ориентированная архитектура системы ПО (SOA)**

Такой тип архитектуры систем содержит в себе связанные друг с другом компоненты и приложения. Связь устанавливается с помощью строго определенных сервисов.

Основы и элементы архитектуры системы такого типа:

- сервисы (Services);
- связующее программное обеспечение или сервисная шина (Service Bus);
- хранилище данных сервиса или сервисный репозиторий (ServiceRepository catalogue of services);

- безопасность набора архитектурных принципов –SOA (SOA Security);
- управление SOA (SOA Governance).

Существуют типы сервисов: организационные (Entity service), доменные (Domain Service), вспомогательные (Utility Service), интегрированные (Integrated Service), сервис безопасности (Security Service), сервис приложений (Application Service).

### Микросервисная архитектура

Микросервисная архитектура систем программирования основывается на разработке приложений как набора сервисов. Каждый из небольших сервисов обособлен в собственном процессе и связывается с несложными легковесными механизмами. Зачастую это API для HTTP-ресурса. Они имеют отдельный автоматизированный механизм и работают отдельно друг от друга.

Административное управление между сервисами сводится к минимуму. Они могут использовать разные технологии хранения данных и иметь отличные друг от друга языки написания.

Создание микросервисной архитектуры систем основывается на компонентизации сервисов, которая делит программное обеспечение на различные компоненты (сервисы), изолированные друг от друга. Каждый из таких сервисов несёт свою ответственность. Изменение одних компонентов не должны влиять на другие.

Архитектура работает по принципу компонентизации сервисов. Она разделяет программное обеспечение на различные изолированные компоненты (сервисы) каждый из которых несет единую ответственность. Изменения в одной сервисе не должны затрагивать другие.

Микросервисы способны расширяться обособленно и не зависят друг от друга. Вот 5 основных компонентов такой архитектуры:

- сервисы (Services);
- сервисная шина (Service Bus);
- внешняя конфигурация (External configuration);
- шлюз API (API Gateway);

- контейнеры (Containers).

Основными преимуществами микросервисной архитектуры являются:

- Высокий уровень изоляции со слабой связанностью.
- Повышенная модульность.
- Изолированные системы предотвращают влияние сбоя в одном сервисе на другой.
- Гибкость и масштабируемость на высоком уровне.
- Ускоренные итерации, благодаря простой модификации.
- Улучшенная система обработки ошибок.
- В отличие от многослойной архитектуры, решает проблемы с потоками данных.

### Заключение

Мы рассмотрели все виды архитектуры систем. Отражение взаимодействия бизнеса и ИТ является основной задачей при создании архитектуры. С одной стороны, это документирование и стандартизация бизнес-процессов. С другой – описание составляющих архитектуры веб-систем на логическом уровне с учетом связей с бизнес-процессами.

### Литература

1. Сравнение микросервисной и монолитной архитектур. Электронный доступ: <https://www.atlassian.com/ru/microservices/microservices-architecture/microservices-vs-monolith>.
2. 150+ Solutions Architect metrics. Электронный доступ: <https://github.com/csajcode/solutions-architect-metrics-cheatsheet>.
3. Осадчий В.В. Многофакторная модель в коммерческой финансовой системе [Текст] / В.В. Осадчий // Журнал прикладных исследований. – 2021. – Т. 3. – № 3. – С. 12-16.
4. Осадчий В.В. Сложный процент в инвестировании, как восьмое чудо света [Текст] // Актуальные вопросы современной экономики. – 2021. – № 3. – С. 100-105.

**STARYKAU Siarhei**

System Architect,

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,  
Republic of Belarus, Minsk

## **CONCEPT AND TYPES OF SYSTEM ARCHITECTURE**

**Abstract.** *System architecture is a description of a programming product (OS, applications, programs) from the point of view of the user, customer and design specialist. The article explains what the system consists of, how the elements interact with each other, the essence of the architectural system and its types, as well as the advantages and disadvantages of the main types.*

**Keywords:** *architecture, services, schemes, diagrams, layers.*

**СТАРИКОВ Сергей Викторович**

системный архитектор,

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,

Республика Беларусь, г. Минск

**СЕРВИСЫ PaaS**

**Аннотация.** PaaS – это облачная платформа приложений, которая работает поверх IaaS и размещает программное обеспечение как приложение-службу. PaaS состоит из операционных систем, промежуточного программного обеспечения, серверов, хранилища, среды выполнения, виртуализации и другого программного обеспечения, которое позволяет приложениям работать в облаке, абстрагируясь от многих аспектов системного администрирования. Это позволяет организациям сосредоточиться на двух важных вещах: своих клиентах и своем коде. PaaS заботится обо всех деталях системного администрирования, таких как настройка серверов и виртуальных машин, установка сред выполнения, библиотек, промежуточного программного обеспечения, настройка инструментов сборки и тестирования.

В статье рассмотрены принципы работы и преимущества PaaS, а также проведено сравнение пяти основных поставщиков PaaS-сервисов: Elastic Beanstalk от AWS, Heroku, Bluemix от IBM, OpenShift от RedHat и Google App Engine.

**Ключевые слова:** время кодирования, динамическое распределение, платформы, Elastic Beanstalk, Heroku, Bluemix, OpenShift, Google App Engine.

PaaS включает инфраструктуру (серверы, хранилище и сетевое оборудование), а также ПО промежуточного слоя, средства разработки, бизнес-аналитику (BI), службы системы управления базами данных и прочее. PaaS предназначена для поддержки полного жизненного цикла веб-приложения: разработки, тестирования, развертывания, управления и обновления.

PaaS также позволяет избежать затрат и трудностей, связанных с приобретением лицензий на программное обеспечение, базовой инфраструктуры приложений, ПО промежуточного уровня, оркестраторов контейнеров, например Kubernetes, или средств разработки и других ресурсов, а также управлением ими. Вы управляете приложениями и службами, которые разрабатываете, а поставщик облачных служб обычно управляет всем остальным.

Рабочий процесс в PaaS так же прост, как кодирование в IDE, а затем отправка кода с помощью таких инструментов, как Git, и немедленное наблюдение за изменениями. Предоставляя инфраструктуру как услугу, PaaS также предлагает те же преимущества, что и IaaS, но с дополнительными функциями инструментов разработки.

- Лучшее время кодирования: поскольку PaaS предоставляет инструменты разработки с

предварительно закодированными компонентами приложения, время на кодирование нового приложения сокращается.

- Динамическое распределение: в современном конкурентном мире большинству ИТ-команд нужна гибкость для развертывания новой функции или новой услуги приложения для быстрого тестирования или для тестирования их на небольшом участке клиентов, прежде чем сделать их доступными для всего мира. С PaaS такие задачи теперь стали возможными.

- Простая разработка кроссплатформенных приложений: поставщики услуг PaaS предоставляют нам различные варианты разработки для разных платформ, таких как компьютеры, мобильные устройства и планшеты, что упрощает и ускоряет разработку кроссплатформенных приложений.

- Поддержка по географическому признаку: это полезно в ситуациях, когда несколько разработчиков работают над одним проектом, но не находятся поблизости.

- Использование полезных инструментов по доступной цене: метод оплаты по мере использования позволяет вам платить за то, что вы используете. Таким образом, вы можете использовать необходимое программное обеспечение или аналитические инструменты в соответствии со своими требованиями. Он

обеспечивает поддержку полного жизненного цикла веб-приложения: создание, тестирование, развертывание, управление и обновление.

IaaS предлагает ресурсы хранения и инфраструктуры, необходимые для доставки в облачные сервисы, тогда как организациям, использующим PaaS, не нужно беспокоиться об инфраструктуре или таких сервисах, как обновление программного обеспечения, хранение, операционные системы, балансировка нагрузки и т. д.

PaaS для Java хорошо подходит, поскольку JVM, сервер приложений и архивы развертывания, т. е. WAR или EAR, обеспечивают естественную изоляцию для приложений Java, позволяя многим разработчикам развертывать приложения в одной и той же инфраструктуре.

Вместе с тем мы должны учитывать следующие моменты, прежде чем выбирать PaaS-сервис:

- гибкость выбора сервера приложений, например JBoss, Tomcat и т. д.;
- возможность управления настройкой JVM, например, настройкой GC;
- возможность подключения, выбранного вами стека, например MongoDB, MySQL, Redis и т. д.;
- надлежащее ведение журнала.

### 1. Elastic Beanstalk от Amazon

Elastic Beanstalk позволяет пользователям создавать, отправлять и управлять веб-приложениями в консоли Amazon Web Services (AWS). С Elastic Beanstalk просто загрузите свой код, и он автоматически выполнит развертывание, подготовку балансировщика нагрузки и развертывание вашего файла WAR на одном или нескольких экземплярах EC2, работающих на сервере приложений Apache Tomcat. Кроме того, вы по-прежнему будете иметь полный контроль над ресурсами AWS, на которых работает ваше приложение.

За Elastic Beanstalk не взимается дополнительная плата. Он следует модели оплаты по мере использования для ресурсов AWS, необходимых для хранения и запуска ваших приложений. Пользователи, имеющие право на уровень бесплатного использования AWS, могут использовать его бесплатно.

Здесь вы можете начать работу с приложением Java на AWS. После того как вы упакуете свой код в стандартный архив веб-приложений Java (файл WAR), вы можете загрузить его в Elastic Beanstalk с помощью консоли управления AWS, набора инструментов AWS для Eclipse

или любых других инструментов командной строки. Этот набор инструментов представляет собой подключаемый модуль с открытым исходным кодом и предлагает вам управлять ресурсами AWS с помощью ваших приложений и сред из Eclipse. Он имеет встроенные метрики мониторинга CloudWatch, такие, как средняя загрузка ЦП, количество запросов и другие.

### 2. Heroku

Heroku – это еще один сервис PaaS для простого развертывания и масштабирования вашего кода. Это один из старейших сервисов PaaS, но его можно сравнить с Amazon, Google или Microsoft. Heroku позволяет вам создавать приложения по-своему, предоставляя необходимые инструменты.

Допустим, вы хотите использовать стандартные библиотеки с серверами приложений, такими как Tomcat, Jetty и т. д. Вы можете легко выполнить такую настройку с помощью Heroku. По умолчанию Heroku поддерживает Ruby, Node, Python, Java, Clojure, Go, Groovy, Scala и PHP, но он расширяем, т. е. может работать с другим языком, используя пользовательский пакет сборки.

Heroku использует Git для управления развертываниями приложений. Вам просто нужно отправить свой репозиторий Git на их серверы для развертывания вашего приложения.

Heroku предоставляет некоторые специальные службы безопасности, такие как возможность управлять конфигурациями, специфичными для среды (например, учетными данными для банковских услуг). Он гарантирует, что ваш исходный код отделен от этих конфигураций для большей безопасности и переносимости. Для Java Heroku обеспечивает автоматическое совместное использование сеансов между экземплярами сервера, поскольку каждый из его экземпляров сервера обернут вокруг пользовательского экземпляра Jetty. Его ориентированность на разработчиков и приверженность позволяют вам изучить приложение Heroku в кратчайшие сроки.

### 3. OpenShift от RedHat

Red Hat OpenShift основан на приложениях с открытым исходным кодом с широким спектром языков, баз данных и компонентов. Они поддерживают широкий спектр языков, таких как Java, Ruby, Node, Python, PHP, Perl и другие.

Используя OpenShift, можно быстро создавать, развертывать и управлять образами Docker на надежной масштабируемой платформе. OpenShift также дает вам полный

контроль над экземпляром частной базы данных. Можно выбирать из различных баз данных, таких как MySQL, PostgreSQL, MongoDB и SQLite. Они имеют предварительно закодированные репозитории для быстрого запуска. Простая команда «git push» развертывает ваш код в приложении.

OpenShift делает больше, чем просто развертывание, и предоставляет сложные инструменты для управления всем жизненным циклом вашего программного обеспечения. Он также предоставляет вам такие инструменты, как снимки приложений для резервного копирования и восстановления приложений. Снимки хранятся в файлах tar, которые содержат приложение, локальные файлы и файлы журналов. Благодаря встроенной интеграции платформы OpenShift с Eclipse, JBoss Developer Studio, многие разработчики могут разрабатывать полностью в удобной для них среде IDE.

Его цены структурированы в виде планов, таких как бесплатный, бронзовый или серебряный. Бесплатный план размещает до 3 веб-приложений в облаке. Бронзовый план бесплатный с возможностью оплаты по факту использования дополнительных ресурсов, а серебряный план – это оплата по мере использования с системой поддержки.

С OpenShift вы можете быстро развертывать и запускать приложения Java, используя ваши любимые серверы приложений и фреймворки.

#### 4. Bluemix от IBM

Bluemix – это реализация архитектуры IBM Open Cloud. Она основана на CloudFoundry, что позволяет разработчикам создавать, развертывать и управлять своими приложениями через свою панель управления. Bluemix поддерживает различные языки программирования, такие как Java, Node.js, PHP и Python, и расширяется для поддержки других языков.

Его платформа также включает в себя службы промежуточного программного обеспечения и автоматически предоставляет новые экземпляры этих служб. Разработчики также могут масштабировать свои приложения по мере изменения требований рабочей нагрузки, использовать каталог Bluemix для доступа к службам. Bluemix также имеет невероятный выбор компонентных служб среды выполнения, которые работают со средами выполнения, которые вы хотите использовать. Они уже установлены и лицензированы на платформе, что упрощает вам создание экземпляров и

настройку, а также они имеют цены на основе использования.

Bluemix – это как корпоративная производственная платформа, так и песочница для разработчиков. Она имеет развертывания виртуальных машин через OpenStack, так что вы можете контролировать весь стек программного обеспечения. Пример приложения научит вас запускать, изменять, тестировать и развертывать веб-приложение в облаке с помощью инструментов Java и Eclipse. Их документация хороша (хотя и не идеальна), но их демонстрационные приложения немного сбивают с толку.

#### 5. Google App Engine

Google App Engine (GAE) – это предложение PaaS, которое позволяет вам создавать и запускать приложения в инфраструктуре Google. Его приложения легко создавать, поддерживать и масштабировать для ваших данных трафика и хранилища.

Поскольку нет серверов, которые нужно обслуживать, вы можете просто загрузить свое приложение, и оно готово к работе. Приложения работают в безопасной изолированной среде, что позволяет GAE распределять запросы по нескольким серверам и масштабировать для удовлетворения потребностей в трафике. Вы можете легко создавать, разрабатывать, тестировать и размещать различные версии своего приложения в промежуточных и производственных средах. App Engine динамически позволяет вам выделять системные ресурсы, когда есть реальный спрос на приложение. Google Stackdriver – это отладчик, который помогает вам диагностировать и контролировать производительность вашего приложения. Он использует контейнер Jetty Servlet для размещения приложений и поддерживает API Java Servlet. К сожалению, версия 3.0 с поддержкой неблокируемого ввода-вывода все еще недоступна, и это единственный недостаток, который я могу вспомнить сейчас.

Вы можете начать работу с GAE для Java, выбрав предпочтительную среду: гибкую и стандартную. Приложения GAE запускаются как экземпляры в этих средах, поэтому цены указаны за час за экземпляр. Подробные цены описаны здесь.

Несколько клиентов рассказывают о своем замечательном опыте работы с Google App Engine, например, Floreysoft, которая объединяет компании, коллег и клиентов с помощью Google App Engine, или о том, как Best Buy

сокращает время и ресурсы разработки приложений с помощью Google App Engine.

### Заключение

РaaS прошел долгий путь за последние годы. Его предложения по-прежнему быстро развиваются и используются все больше и больше. Надеюсь, благодаря этим знаниям вы сможете решить, какое предложение РaaS использовать.

При выборе решения РaaS для приложений Java следует учитывать несколько ключевых особенностей.

Во-первых, платформа должна поддерживать язык Java и предлагать надежную среду выполнения. Она также должна обеспечивать масштабируемость для обработки различных рабочих нагрузок и возможность интеграции с другими сервисами и API. Безопасность – еще один важный аспект, включая шифрование данных, аутентификацию пользователей и защиту от угроз. Наконец, рассмотрите модель ценообразования платформы, поддержку клиентов и ресурсы сообщества.

Также РaaS предлагает несколько преимуществ для разработки приложений Java. Он предоставляет готовую к использованию платформу для создания, тестирования и развертывания приложений, устраняя необходимость в управлении базовой инфраструктурой. Это ускоряет процесс разработки и снижает затраты. РaaS также обеспечивает масштабируемость, позволяя приложениям справляться с возросшими нагрузками. Кроме того, он поддерживает сотрудничество между группами

разработчиков, которые могут быть географически рассредоточены.

Хотя РaaS предлагает множество преимуществ, он также создает некоторые проблемы. К ним относятся потенциальная привязка к поставщику, поскольку некоторые функции и услуги могут быть уникальными для конкретного поставщика РaaS. Также могут быть ограничения с точки зрения настройки и контроля над средой. Кроме того, хотя поставщики РaaS обычно предлагают надежные меры безопасности, общая природа платформы может представлять потенциальные риски безопасности.

### Литература

1. Что такое РaaS? Электронный ресурс: <https://azure.microsoft.com/ru-ru/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-paas>.
2. Что такое РaaS – платформа как услуга. Электронный ресурс: <https://itglobal.com/ru-ru/company/blog/paas-cto-eto-kakie-est-plyusy-i-minusy-dlya-resheniya-kakih-zadach-biznesa-podhodit/>.
3. Осадчий В.В. Многофакторная модель в коммерческой финансовой системе [Текст] / В.В.Осадчий // Журнал прикладных исследований. – 2021. – Т. 3. – № 3. – С. 12-16.
4. Осадчий В.В. Сложный процент в инвестировании, как восьмое чудо света [Текст] // Актуальные вопросы современной экономики. – 2021. – № 3. – С. 100-105.

## STARYKAU Siarhei

System Architect, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,  
Republic of Belarus, Minsk

## PAAS SERVICES

**Abstract.** PaaS is a cloud application platform that runs on top of IaaS and hosts software as an application service. PaaS consists of operating systems, middleware, servers, storage, runtime, virtualization, and other software that enables applications to run in the cloud while abstracting away many aspects of system administration. This allows organizations to focus on two important things: their customers and their code. PaaS takes care of all the details of system administration, such as setting up servers and virtual machines, installing runtimes, libraries, middleware, setting up build and testing tools.

This article discusses how PaaS works and the benefits of it, and compares five major PaaS providers: AWS Elastic Beanstalk, Heroku, IBM Bluemix, RedHat OpenShift, and Google App Engine.

**Keywords:** coding time, dynamic allocation, platforms, Elastic Beanstalk, Heroku, Bluemix, OpenShift, Google App Engine.

**СТАРИКОВ Сергей Викторович**

системный архитектор,

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
Республика Беларусь, г. Минск

## СОВРЕМЕННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА JAVA

**Аннотация.** Более десяти лет Java был основным языком программирования, но в последние годы он попал под пристальное внимание и споры по всем неправильным причинам. Некоторые люди утверждают, что он устарел, не соответствует требованиям, и что новые языки затмевают его во всех отношениях. Вместе с тем Java все еще идет в ногу с современными языками программирования.

В статье рассматриваются современные возможности языка Java, процветающую экосистему и непоколебимое присутствие в корпоративных и открытых сообществах, почему Java по-прежнему является одним из самых популярных языков программирования, а также современность Java – новые возможности в Java 21, чтобы соответствовать требованиям современной разработки программного обеспечения.

**Ключевые слова:** Java, структурированный параллелизм, виртуальные потоки, шаблоны строк.

Непреодолимое наследие Java основано на ее новаторском подходе к кроссплатформенной разработке, ее влиянии на парадигмы программирования и ее роли в разработке корпоративных приложений. Введение и широкое распространение объектно-ориентированного программирования (ООП) в Java существенно повлияли на то, как разрабатывается и структурируется программное обеспечение. Принципы ООП стали стандартом в программировании, и Java сыграла решающую роль в этом изменении парадигмы.

Нововведение Java в виде концепции WORA «Write Once, Run Anywhere» позволило разработчикам писать код, который мог работать на любой платформе с помощью виртуальной машины Java (JVM), независимо от базовой операционной системы. Эта независимость от платформы устранила необходимость в разработке, ориентированной на платформу, что сделало Java универсальным выбором для кроссплатформенных приложений.

Java был разработан с упором на надежность и безопасность. Он включал управление памятью, обработку исключений и сильную систему типов, что снижало вероятность сбоев и уязвимостей. Эти качества сделали его привлекательным выбором для критически важных приложений в финансовом, здравоохранительном и государственном секторах. Вследствие этого Java быстро приобрела преданное сообщество разработчиков. Наличие форумов, библиотек и онлайн-ресурсов способствовало созданию поддерживающей экосистемы, облегчающей

обучение и решение проблем. Это сильное сообщество продолжает оставаться важным активом для разработчиков Java.

Более того, Java стал предпочтительным языком для создания крупномасштабных корпоративных приложений, веб-сервисов и компонентов промежуточного программного обеспечения. Его способность обеспечивать масштабируемость, надежность и высокую производительность сделала его идеальным выбором для предприятий по всему миру, а обширная экосистема библиотек и фреймворков Java упрощает общие задачи программирования. Разработчики могут получить доступ к инструментам для всего: от подключения к базам данных до проектирования пользовательского интерфейса. Этот богатый репозиторий ресурсов ускоряет разработку и сокращает время выхода на рынок.

Несмотря на критику Java на протяжении многих лет, он остается одним из самых популярных и широко используемых языков программирования и в 2024 году. Неизменная актуальность Java очевидна в различных статистических показателях и отраслевых опросах, постоянно подчеркивающих его известность и спрос. Например, согласно индексу TIOBE за 2023 год, Java по-прежнему входит в пятерку лучших языков программирования среди Python, C и C++.

Аналогично, рейтинг языков программирования RedMonk за первый квартал 2023 года поставил Java на третье место по популярности

после JavaScript и Python на основе данных GitHub и StackOverflow.

Чтобы определить, отстают ли Java, нам нужно проанализировать, что предлагают современные языки программирования. Вот несколько ключевых аспектов, которые следует учитывать:

1. Сильная система типов. Система типов Java надежна, но в ней отсутствуют некоторые продвинутое функции, такие как типы более высокого уровня, которые есть в таких языках, как Rust.

2. Управление памятью. Языки должны предлагать эффективное управление памятью, либо посредством автоматической сборки мусора, либо современных функций безопасности памяти, чтобы предотвращать распространенные ошибки, связанные с памятью.

3. Абстракция. Современные языки должны позволять разработчикам работать на разных уровнях абстракции, от низкоуровневого управления памятью до высокоуровневых, специфичных для домена концепций, что позволяет создавать эффективный и лаконичный код.

4. Поддержка параллелизма. С учетом популярности многоядерных процессоров языки должны предлагать функции для управления параллелизмом, такие как потоки, `async/await` и параллельная обработка, чтобы помочь разработчикам писать эффективный и масштабируемый код.

5. Нейтральность к платформе. Философия Java «написать один раз, запустить где угодно» остается значительным преимуществом, особенно в корпоративных условиях.

6. Инструментарий. Инструментарий Java является исключительным, с сильным акцентом на соблюдение соглашений и безопасность типов. Эти инструменты облегчают создание, тестирование и обслуживание приложений Java.

7. Функции языка. Современные версии Java представили такие функции языка, как записи и сопоставление с шаблонами, что сокращает шаблонный код.

Завидное постоянство популярности Java объясняется несколькими ключевыми факторами:

1. Кроссплатформенная совместимость – независимость Java от платформы остается убедительной особенностью. Вы можете написать код один раз и развернуть его на различных операционных системах без изменений.

Это лучший выбор для программного обеспечения, работающего на различных платформах, включая настольные компьютеры, серверы и мобильные устройства Android.

2. Корпоративное доминирование – Java закрепила в корпоративном мире. Многие организации полагаются на Java для создания критически важных для бизнеса приложений, веб-сервисов и внутренних систем. Он известен своей масштабируемостью, стабильностью и способностью справляться с высокими нагрузками.

3. Разработка приложений Android. Java продолжает оставаться популярной альтернативой для разработки приложений Android. Взаимодействие Java с Kotlin упрощает разработчикам разработку в существующей кодовой базе Java, используя новые функции Kotlin.

4. Универсальные варианты использования – Java универсален, поддерживает различные парадигмы программирования. Он подходит для всего: от веб-разработки до науки о данных, научных вычислений и корпоративных приложений.

5. Безопасность – наследие Java также переплетено с его непоколебимой приверженностью безопасности со встроенными механизмами для обработки шифрования, аутентификации и контроля доступа. Это делает его популярным выбором, если вы разрабатываете приложения, требующие высокой безопасности, такие как финансовые системы и платформы здравоохранения.

Особо стоит отметить сильное сообщество и доступ к открытому исходному коду – Java выигрывает от надежного и активного сообщества, которое постоянно вносит вклад в развитие языка. Природа Java с открытым исходным кодом гарантирует, что он остается доступным и адаптируемым.

С помощью серии усовершенствований языка и проектов модернизации новые версии Java в сочетании с такими инициативами, как Project Valhalla, в значительной степени устранили многие проблемы.

Внедрение таких функций, как структурированный параллелизм, ключевые механизмы инкапсуляции и запрет динамической загрузки агентов, отражает приверженность Java безопасности, производительности и целостности кода. Кроме того, улучшения в параллелизме, масштабируемости и производительности сделали Java конкурентоспособным выбором для широкого спектра приложений.

Благодаря этим достижениям Java развилась, чтобы предложить убедительное сочетание производительности, продуктивности разработчиков и адаптивности. Она доказала свою силу как язык, на который компании могут уверенно положиться в будущих проектах, независимо от разнообразных и требовательных потребностей современной разработки программного обеспечения.

Итак, Java появилась с новыми захватывающими функциями, которые вызвали обсуждения среди разработчиков на разных платформах разработки, таких как Reddit. Хотя Java 21 предлагает новые функции, некоторые разработчики по-прежнему ценят сильные стороны Java 8 и такие функции, как лямбда-выражения.

Вот обзор некоторых интересных функций, которые вы можете найти в новом выпуске JDK 21:

### **Structured Concurrency API**

Эта функция Java 21 представляет собой расширенный подход к обработке параллельного программирования. Она решает проблему управления связанными задачами, выполняемыми в разных потоках, рассматривая их как единую единицу работы. Структурированный параллелизм упрощает обработку ошибок, улучшает отмену, повышает наблюдаемость и повышает надежность кода. Эта функция соответствует цели устранения распространенных ошибок, связанных с параллельным программированием, таких как утечки потоков и проблемы отмены. Она также упрощает идентификацию связей между задачами и подзадачами, облегчая управление сложными параллельными операциями.

Структурированный параллелизм гарантирует, что эти потоки правильно и надежно скоординированы, сохраняя естественную иерархию задач. Эта иерархия позволяет инструментам наблюдения представлять потоки таким образом, который соответствует пониманию разработчика их кода. Результатом является улучшенная наблюдаемость, что упрощает отслеживание потока выполнения и выявление проблем в серверных приложениях.

### **Структурированный параллелизм и непрерывная обратная связь (CF) улучшают наблюдаемость параллельного кода**

Параллельное программирование имеет репутацию вызывающего головную боль из-за своих сложностей и проблем. Однако введение новой функции структурированного параллелизма в JDK 21 обеспечивает

структурированную и организованную основу для управления параллельным кодом. Этот структурный подход вносит ясность в хаос, облегчая понимание, управление и отладку параллельных систем.

Digma, платформа непрерывной обратной связи, дополнительно усиливает процесс наблюдения, гарантируя вам доступ к ключевым идеям на протяжении всего цикла разработки. С CF в качестве вашего компаньона по наблюдению вы можете заранее выявлять и решать проблемы, а не просто реагировать на них. Такое сочетание структурированного параллелизма и непрерывной обратной связи позволяет разработчикам получать глубокие знания о параллельных системах. Digma использует OpenTelemetry за кулисами для сбора данных (трейсов, журналов и метрик) о вашем коде, когда вы запускаете его локально. Вы также можете легко пересылать тестовые и производственные данные в Digma. После сбора данных Digma анализирует их, чтобы обнаружить значимые идеи о коде. Он ищет регрессии, аномалии, запахи кода или другие шаблоны, которые могут быть полезны для понимания кода и использования в разработке. Эффективно сокращая цикл обратной связи для разработчиков.

### **Отношения родитель-потомок**

В структурированном параллелизме задачи организованы иерархически, создавая четкие отношения родитель-потомок. Эта иерархия отражает синтаксическую структуру кода, делая очевидным, какие задачи отвечают за порождение подзадач. Эта родительско-дочерняя связь является ключом к созданию наблюдаемых приложений.

### **Изоляция ошибок**

Когда проблема возникает в структурированной параллельной программе, ее источник легче определить. Родительская задача может сообщать о проблемах своим подзадачам, облегчая изоляцию ошибок. Эта функция имеет решающее значение для отладки и устранения неполадок. Это может сэкономить вам время, потраченное на попытки отследить ошибку.

### **Жизненные циклы и области действия**

Структурированный параллелизм делит задачи на области действия с четко определенными жизненными циклами. Синтаксическая структура кода определяет жизненные циклы подзадач, что соответствует выполнению параллельных операций. Это позволяет вам легко

наблюдать связи между задачами, подзадачами и общей структурой программы.

### Структурированные дампы потоков

Структурированный параллелизм часто включает механизмы для генерации структурированных дампов потоков, что упрощает понимание иерархии задач. Эти дампы потоков отображают отношения между родительскими и дочерними задачами, помогая вам анализировать и устранять неполадки параллельных программ.

### Виртуальные потоки

Виртуальные потоки, которые изначально были представлены как предварительная функция в JDK 19 и JDK 20, теперь официально появились в JDK 21. Каждый экземпляр `java.lang.Thread` традиционно ассоциировался с потоком платформы, привязывая его к базовому потоку ОС на протяжении всего его жизненного цикла.

Однако виртуальные потоки привносят сдвиг парадигмы. Все еще существуют экземпляры `java.lang.Thread`, но они работают таким образом, что они запускают код Java в базовом потоке ОС, не монополизировав его. Это усовершенствование Java позволяет разработчикам использовать преимущества виртуальных потоков, делая параллельное программирование более эффективным и адаптивным.

Виртуальные потоки являются убедительным дополнением к JDK 21. Они могут оказать существенное положительное влияние на производительность приложения, особенно в сценариях, где есть большой объем параллельных задач, часто превышающий несколько тысяч. Эти виртуальные потоки бесшовно интегрируются с установленными инструментами, разработанными для мониторинга, анализа, диагностики и улучшения приложений Java.

Например, Java Flight Recorder (JFR) бесшовно взаимодействует с виртуальными потоками, позволяя генерировать события, когда виртуальный поток начинает или завершает свое выполнение, определяет случаи, когда виртуальный поток не запускается, и обнаруживает ситуации, когда виртуальный поток блокируется во время фиксации.

### Сопоставление с образцом для switch

Основная цель этой функции – расширить возможности и универсальность выражений и операторов `switch`. Она также заключается в том, чтобы позволить шаблонам играть более заметную роль в метках `case`, обеспечивая немало большую гибкость при обработке

значений `null` и делая операторы `switch` более безопасными, требуя полного охвата всех возможных входных значений с помощью операторов `switch` шаблона. И не волнуйтесь, если вы уже используете выражения и операторы `switch`; цель – гарантировать, что они продолжат работать так же, как и сейчас, без необходимости внесения каких-либо изменений.

```
public static double getPerimeter(Shape shape)
throws IllegalArgumentException {
    return switch (shape) {
        case Rectangle r -> 2 * r.length() + 2 * r.width();
        case Circle c -> 2 * c.radius() * Math.PI;
        default -> throw new IllegalArgumentException("Unrecognized shape");
    }
}
```

Пример кода выше вычисляет периметр только для экземпляров `Rectangle` или `Circle`.

### Шаблоны строк

Шаблоны строк появились в Java, наконец-то обеспечив поддержку интерполяции строк, чего так долго ждали разработчики. До сих пор единственным выходом было объединение нескольких строк или работа со `string.format`, и, признаем, это раздражало. Новая же функция позволяет разработчикам брать строковые литералы и текстовые блоки Java и наполнять их шаблонами строк. Эти шаблоны творят чудеса, позволяя вам легко смешивать буквальный текст со встроенными выражениями и процессорами. Конечная цель здесь проста, но важна: сделать написание программ Java более плавным, повысить ясность выражений, объединяющих текст со значениями, и повысить безопасность программ Java, которые собирают строки из пользовательского ввода.

```
String name = "Isaac";
String info = STR."My name is \{name}";
assert info.equals("My name is Isaac"); // true
```

Это лишь некоторые из захватывающих дополнений в последней версии Java, показывающие, что экосистема Java движется вперед, охватывает новые функции и остается конкурентоспособной в мире языков программирования.

### Заключение

Адаптивность Java, сильное сообщество и постоянная эволюция предполагают, что она, скорее всего, останется популярной и актуальной еще долгие годы. Ее универсальность и широкое использование в различных областях, таких как веб-разработка, мобильные приложения и корпоративные системы, способствуют

ее устойчивости в постоянно развивающейся области разработки программного обеспечения.

У Java предсказуемый цикл выпуска, с регулярно добавляемыми новыми функциями и улучшениями. Такие проекты, как Valhalla, Rapama и Loom, направлены на производительность, эффективность памяти и параллелизм, делая Java более конкурентоспособной и способной удовлетворять потребности современной разработки программного обеспечения.

Благодаря своей обширной экосистеме и правильным ноу-хау Java по-прежнему остается силой, с которой приходится считаться в современном ландшафте разработки программного обеспечения. Такие технологии, как Spring Boot и JavaEE, развиваются для поддержки микросервисов, контейнеризации и развертывания в облаке.

Java – это надежный и универсальный язык, подходящий для корпоративных приложений и разработки Android, полагающийся на автоматическое управление памятью. Rust выделяется своей безопасностью памяти и производительностью, предлагая детальный контроль над памятью. TypeScript, специально разработанный для веб-разработки, обеспечивает

строгую типизацию и улучшенный инструментарий. Выбор среди этих языков зависит от требований проекта, потребностей в производительности и вашего знакомства с языком.

### Литература

1. Java все еще идет в ногу с современными языками программирования? Электронный ресурс: <https://digma.ai/java-21-keeping-up-with-modern-programming-languages/>.
2. Список основных возможностей Java и JVM с JDK 17 по JDK 22. Электронный ресурс: <https://digma.ai/a-list-of-major-java-and-jvm-features-since-jdk-17-to-22/>.
3. 9 лучших профилировщиков Java для использования в 2024 году. Электронный ресурс: <https://digma.ai/9-best-java-profilers-to-use-in-2024/>.
4. Осадчий В.В. Многофакторная модель в коммерческой финансовой системе [Текст] / В.В. Осадчий // Журнал прикладных исследований. – 2021. – Т. 3. – № 3. – С. 12-16.
5. Осадчий В.В. Сложный процент в инвестировании, как восьмое чудо света [Текст] // Актуальные вопросы современной экономики. – 2021. – № 3. – С. 100-105.

**STARYKAU Siarhei**

System Architect,

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,  
Republic of Belarus, Minsk

## MODERN JAVA PROGRAMMING

**Abstract.** *For over a decade, Java has been a mainstream programming language, but in recent years it has come under scrutiny and controversy for all the wrong reasons. Some people argue that it is outdated, outdated, and that newer languages are eclipsing it in every way. However, Java still keeps up with modern programming languages.*

*This article looks at the modern features of the Java language, its thriving ecosystem, and its unwavering presence in the enterprise and open source communities, why Java is still one of the most popular programming languages, and the modernity of Java – what new features are in Java 21 to keep up with the demands of modern software development.*

**Keywords:** *Java, structured concurrency, virtual threads, string templates.*

**СТАРИКОВ Сергей Викторович**

системный архитектор,

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
Республика Беларусь, г. Минск

## СРАВНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ПРОВАЙДЕРОВ AWS VS AZURE VS GOOGLE CLOUD

**Аннотация.** Каждый профессионал подтвердит, что качество выполняемой работы напрямую зависит от качества инструментов. В случае с облачными экспертами ситуация аналогичная. При выборе продуктов Amazon, Azure или Google Cloud, вы можете сравнить их по определенным схожим критериям и выбрать инструмент, подходящий для вашего бизнеса. В постоянно развивающемся мире облачных вычислений не все облака имеют одинаковые преимущества.

В статье всесторонне будут рассмотрены различия и сходства, в том числе путем сравнения, облачных провайдеров, чтобы показать различные преимущества продуктов Microsoft Azure, AWS и Google Cloud.

**Ключевые слова:** GCP, AWS и Azure, услуги, интеграция, облачные вычисления, Google Cloud.

Существует три различных поколения облаков: виртуальные центры обработки данных, поколение “инфраструктура как услуга” (IaaS) и передовое облако третьего поколения. Сосредоточив внимание на последнем, мы исследуем современное значение и преимущества третьего поколения облака, которое представляет собой то, что мы знаем, как современное облако.

Ведущие облачные провайдеры AWS, Google Cloud и Azure предлагают современному бизнесу следующие услуги:

1. Amazon Web Services (AWS) – это комплексная платформа облачных вычислений, предоставляемая Amazon. Она предлагает широкий спектр услуг, включая вычислительную мощность, решения для хранения данных и базы данных, что дает компаниям возможность масштабироваться и внедрять инновации без необходимости значительных первоначальных инвестиций. AWS, которому доверяют миллионы, известна своей надежностью, гибкостью и обширной глобальной инфраструктурой. AWS может похвастаться обширным портфолио, насчитывающим более 200 облачных сервисов, от вычислительных и периферийных вычислений до бессерверных решений. Ключевые предложения включают Amazon EC2 для вычислений, Amazon S3 для эластичного объектного хранилища, Amazon EBS для сетевых технологий и Amazon Lambda для бессерверных вычислений.

AWS – исключительный выбор для тех, кто ищет поставщика общедоступных облаков, превосходного в области инфраструктуры как услуги (IaaS) с оплатой по мере использования и ресурсами автоматического масштабирования. Благодаря IaaS, AWS упрощает работу с облаком, предоставляя серверы, сетевые, вычислительные ресурсы и ресурсы хранения без необходимости приобретения или управления инфраструктурой. Это воплощение гибкости и эффективности облака.

2. Microsoft Azure – это платформа облачных вычислений, которая предоставляет широкий спектр услуг, помогающих организациям создавать, управлять и развертывать приложения по всему миру. Делая упор на бесшовную интеграцию с экосистемой Microsoft, Azure предлагает надежные вычислительные, аналитические, сетевые и другие решения. Это надежный выбор для предприятий, предлагающий гибридный подход и надежную поддержку разнообразных рабочих нагрузок.

Следующие функции выделяют Azure:

- Переход упрощается для многих предприятий, уже использующих такие продукты Microsoft, как Microsoft 365, SQL Server, SharePoint и Power BI. Интеграция облачных сервисов Microsoft становится логичным и эффективным расширением существующего технологического стека.
- Интеграция локальных и общедоступных облачных сервисов направлена на решение

растущей тенденции, когда компании желают поддерживать свои центры обработки данных, одновременно используя преимущества облака. В этом контексте Azure становится стратегическим союзником, способствуя плавному сочетанию локальной инфраструктуры с гибкостью и инновациями, которые предлагает облако.

3. Google Cloud – это набор сервисов облачных вычислений от Google, предназначенный для помощи предприятиям в использовании возможностей данных и инноваций. Облачная платформа Google (GCP) с упором на анализ данных, машинное обучение и технологии с открытым исходным кодом, предлагает гибкую и масштабируемую инфраструктуру. Это предпочтительный выбор для организаций, которым нужны передовые решения и прочная основа для цифровой трансформации.

Google Cloud известен своими передовыми возможностями безопасности, устанавливающими отраслевые стандарты для надежной защиты данных и систем, а также гибридными и мультиоблачными решениями, предлагающие беспрецедентную гибкость для организаций. GCP также предоставляет первоклассные решения для хранилищ данных, позволяющие организациям эффективно хранить, управлять и анализировать огромные объемы данных. Выделяются его инновационные функции бизнес-аналитики (BI) и машинного обучения (ML). Компании могут использовать эти инструменты для получения значимой информации из своих данных, принятия обоснованных решений и оставаться в авангарде технологических инноваций.

Переходя к ключевым различиям между AWS, Microsoft Azure и Google Cloud, стоит прежде всего отметить, что Google Cloud является лидером, предоставляя наибольшее количество зон доступности по всему миру.

Несмотря на некоторые различия между количеством сервисов AWS (более 200), Azure (более 200) и Google Cloud (более 150), мы должны помнить, что некоторые сервисы GCP работают как часть “зонты”, например, Центр миграции GCP. С точки зрения экосистемы, Azure и GCP, находящиеся в авангарде экосистемы, демонстрируют LDAP и приложения для совместной работы, немного опережая AWS. GCP, расширяя границы, интегрирует Google Maps, Ads, YouTube и Analytics в свою обширную экосистему, подчеркивая инновации и комплексные предложения услуг.

Переходя к гибриднему облаку, стоит отметить, что многие клиенты облачных технологий хотят избежать привязки к поставщику – отчасти это гибридные и мультиоблачные среды. С точки зрения гибридного облака, все три поставщика имеют гибридную часть. Но в случае использования AWS и Azure вам необходимо иметь специализированное оборудование. В свою очередь Google Cloud полный стек программного обеспечения можно установить на существующее оборудование или в центры обработки данных и использовать ту часть GCP, например виртуальные машины, Kubernetes и другие, которыми можно будет управлять в Cloud Console.

Кроме того, тогда как AWS и Google Cloud предлагают интеграцию и взаимодействие с различными технологиями с открытым исходным кодом в рамках конкретных сервисов, Azure не очень открыт, даже реализовать некоторые сторонние инструменты в Microsoft Azure сложнее. Однако Azure тесно интегрируется с такими продуктами Microsoft, как Windows Server, Active Directory и Visual Studio.

Что касается поддержки Multi-Cloud, только Google Cloud с помощью GKE Enterprise позволяет клиентам управлять несколькими кластерами не только в Google Cloud или локально, но и в других облаках, например Azure или AWS.

В сфере вычислительных услуг каждый поставщик облачных услуг предлагает обширный спектр предложений. В то время как Amazon Lambda стала пионером в области бессерверных вычислений, Google Cloud с тех пор развился с более широким спектром возможностей. Примечательно, что спотовые виртуальные машины (функция, общая для всех провайдеров) демонстрируют отличительное преимущество в экономической эффективности на GCP, цена которого составляет лишь часть стоимости AWS или Azure.

В рамках интеграции VMware Google Cloud имеет решение, легко встраиваемое в платформу. Напротив, AWS и Azure предлагают решения VMware через торговые площадки, хотя и с меньшей степенью интеграции. Подход Google Cloud отражает стремление предоставить глубоко взаимосвязанное и комплексное решение VMware, выделяющееся на рынке облачных сервисов.

Все три облачных гиганта – GCP, AWS и Azure – преуспевают в области больших данных, прогнозируемой аналитики и озер данных искусственного интеллекта. AWS и Azure

предлагают специализированные студии машинного обучения; Студия Azure исключительно удобна для пользователя и требует меньше технических знаний, чем Amazon SageMaker.

Однако, хотя Reshift и Synapse являются отличными стандартными хранилищами данных, GCP выделяется встроенными возможностями искусственного интеллекта и машинного обучения, привнося интеллект во все аспекты, от приложений до обработки данных. Отличным примером может служить корпоративное хранилище данных BigQuery, которое также является решением озера данных со встроенным машинным обучением, поэтому вы можете создавать модели машинного обучения с помощью SQL без использования других языков программирования, что действительно упрощает вашу бизнес-аналитику данных. BigQuery – это:

- Полностью управляемое и бессерверное решение для максимальной гибкости и масштабируемости.
- Аналитика в режиме реального времени из потоковых данных.
- Хранилище размером от гигабайта до петабайта и SQL-запросами.
- Встроенный механизм машинного обучения для готовых прогнозных данных.
- Зашифрованное, надежное и высокодоступное.
- Высокоскоростной механизм бизнес-аналитики в памяти для более быстрого составления отчетов и анализа.

Рассматривая далее основные критерии следует отметить следующее.

**AWS:** предлагает надежный набор функций безопасности, сертификаты соответствия и модель общей ответственности, известный своим мощным, но иногда сложным интерфейсом. AWS предлагает множество SDK и CLI для разных языков программирования, имеет большое сообщество, обширную документацию и различные планы поддержки. Премиум Служба поддержки предлагает круглосуточный доступ к инженерам облачной поддержки.

**Azure:** подчеркивает высокий уровень безопасности и соответствие требованиям, особенно для таких отраслей, как здравоохранение и финансы, хорошо интегрируется с инструментами Microsoft, предоставляя знакомый интерфейс пользователям систем на базе Windows. Портал Azure удобен для пользователя. Документация является всеобъемлющей,

а платформа пользуется преимуществами экосистемы поддержки Microsoft.

**GCP:** обеспечивает безопасную инфраструктуру с такими функциями, как управление идентификацией и доступом (IAM) и шифрование. GCP – единственная облачная платформа, которая никогда не подвергалась хакерским атакам и недавно пережила крупнейшую в истории DDoS-атаку без каких-либо последствий для качества услуг для клиентов, имеет простой и удобный для разработчиков интерфейс. Он предлагает веб-консоль вместе с инструментами командной строки, предлагает множество планов поддержки, а его документация известна своей простотой и отличной организованностью.

AWS, Azure и GCP предлагают структуру оплаты по мере использования с зарезервированными экземплярами для экономии средств. Все три облачных провайдера предоставляют клиентам комплексный инструмент по тарификации, управления затратами и рекомендациям по размерам.

Google Cloud однозначно превосходит других провайдеров в нескольких областях. Он отдает приоритет лучшей в своем классе безопасности, обеспечивает гибкость с опциями гибридного облака и отличается удобными для пользователя полностью управляемыми сервисами, особенно в области бессерверных вычислений. Приверженность Google Cloud развитию культуры инноваций и открытости для сторонних решений, следование гибриднему и мультиоблачному подходу и использование лучших технологий Google еще больше выделяет его, делая привлекательным выбором для организаций, ищущих передовые решения. Кроме того, GCP предоставляет различный набор инструментов для работы с задачами искусственного интеллекта и машинного обучения, включая специальные процессоры TPU, разработанные Google. Хотя все три являются сильными конкурентами, отличительные преимущества Google Cloud делают его привлекательным вариантом для тех, кто отдает предпочтение инновациям, безопасности и гибкости.

### **Заключение**

Несмотря на кажущееся преимущество GCP, в целом, все платформы имеют свои плюсы и могут быть выбраны вашей организацией в зависимости от ваших текущих потребностей. AWS предлагает бесплатный ряд решений для новых пользователей, а Microsoft Azure Cost Management предоставляет пользователям

инструменты для оптимизации расходов. GCP предлагает конкурентоспособную ценовую модель со скидками при длительном использовании и индивидуальными типами машин.

При рассмотрении вариантов хранения Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure и Google Cloud Platform (GCP) предлагают надежные, масштабируемые и многофункциональные решения для хранения данных, что делает их более или менее равными и легкодоступными для различных потребностей хранения. Каждый поставщик облачных услуг предоставляет ряд сервисов хранения данных, отвечающих различным потребностям, гарантируя, что у пользователей будет широкий выбор для удовлетворения их конкретных требований.

Все три основных поставщика облачных услуг, AWS, Azure и GCP, предлагают надежные услуги, что делает их лучшими претендентами на рынке облачных вычислений. При выборе между Azure, Google Cloud и AWS, такие факторы, как доступность региона, экосистема сервисов, возможности гибридного облака, вычисления, хранилище, аналитика и другие

услуги, играют решающую роль. В конечном итоге выбор между AWS, Azure и GCP зависит от конкретных бизнес-потребностей, предпочтений и существующих стеков технологий.

### Литература

1. Complete cloud infrastructure and platform services for every workload. Электронный доступ: <https://www.oracle.com/cloud-0/?source=v0-OCIHP-ChatCTA-j1990-20240709>.
2. Cloud Showdown: Azure Vs AWS Vs GCP Vs OCI—Choosing Your Digital Haven. Электронный доступ: <https://www.cloud4c.com/blogs/azure-vs-aws-gcp-vs-oci-the-right-fit-for-your-business>.
3. Осадчий В.В. Многофакторная модель в коммерческой финансовой системе [Текст] / В.В. Осадчий // Журнал прикладных исследований. – 2021. – Т. 3. – № 3. – С. 12-16.
4. Осадчий В.В. Сложный процент в инвестировании, как восьмое чудо света [Текст] // Актуальные вопросы современной экономики. – 2021. – № 3. – С. 100-105.

**STARYKAU Siarhei**

System Architect,

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,  
Republic of Belarus, Minsk

## COMPARISON OF CLOUD PROVIDERS AWS VS AZURE VS GOOGLE CLOUD

**Abstract.** Every professional will confirm that the quality of the work performed directly depends on the quality of the tools. In the case of cloud experts, the situation is similar. When choosing products from Amazon, Azure or Google Cloud, you can compare them by certain similar criteria and choose the tool that suits your business. In the ever-evolving world of cloud computing, not all clouds have the same benefits.

This article will comprehensively examine the differences and similarities, including by comparing, cloud providers to show the various benefits of Microsoft Azure, AWS and Google Cloud products.

**Keywords:** GCP, AWS and Azure, services, integration, cloud computing, Google Cloud.

# ФИЛОЛОГИЯ, ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ, ЖУРНАЛИСТИКА



10.5281/zenodo.14978227

**БРАНДАУСОВА Александра Вячеславовна**старший преподаватель, кандидат филологических наук,  
Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Россия, г. Москва

## ФУНКЦИИ ПОЛИСИНДЕТОНА В ТЕКСТЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ К.С. ЛЬЮИСА «ЛЕВ, КОЛДУНЯ И ПЛАТЯНОЙ ШКАФ»

**Аннотация.** В статье исследуются функции полисиндетона в произведении К.С. Льюиса «Лев, колдунья и платяной шкаф». Выделяются ключевые роли этого стилистического приёма – от создания атмосферы до передачи символических смыслов. На примерах текстового анализа демонстрируется полифункциональность полисиндетона, который усиливает эмоциональное восприятие, ритм повествования и глубину характеристик персонажей.

**Ключевые слова:** полисиндетон, синтаксис, Хроники Нарнии.

Полисиндетон в тексте произведения «Лев, колдунья и платяной шкаф» К.С. Льюиса выполняет следующие основные функции:

1. **Атмосферообразующую** (создание зрительных, звуковых и сенсорных образов): «Presently the clouds parted overhead and the winter sun came out and the snow all around them grew dazzlingly bright» (Глава 6: «Into the Forest»)

2. **Эмоциональную** (передача чувств персонажей и настроения): «Up to that moment, Edmund had been feeling sick, and sulky, and annoyed with Lucy for being right, but he hadn't made up his mind what to do». (Глава 5: «Back on This Side of the Door».)

3. **Ритмообразующую** (имитация движения, звука или скорости движения): «Have you ever had a gallop on a horse? Think of that; and then take away the heavy noise of the hoofs and the jingle of the bit and imagine instead the almost noiseless padding of the great paws. Then imagine instead of the black or grey or chestnut back of the horse the soft roughness of golden fur, and the mane flying back in the wind. And then imagine you are going about twice as fast as the fastest racehorse. But this is a mount that doesn't need to

be guided and never grows tired. He rushes on and on, never missing his footing, never hesitating, threading his way with perfect skill between tree trunks, jumping over bush and briar and the smaller streams, wading the larger, swimming the largest of all. And you are riding not on a road nor in a park nor even on the downs, but right across Narnia, in spring, down solemn avenues of beech and across sunny glades of oak, through wild orchards of snow-white cherry trees, past roaring waterfalls and mossy rocks and echoing caverns, up windy slopes alight with gorse bushes, and across the shoulders of heathery mountains and along giddy ridges and down, down, down again into wild valleys and out into acres of blue flowers.» (Глава 15: «Deeper Magic from Before the Dawn of Time»)

4. **Символическую** (аллюзии на сакральные или философские темы): «And they entered into friendship and alliance with countries beyond the sea and paid them visits of state and received visits of state from them. (Глава 17: «The Hunting of the White Stag»)

5. **Детализирующую** (акцентирование важных элементов описания): «That was what the others chiefly noticed, but Edmund noticed

something else. A little lower down the river there was another small river which came down another small valley to join it. And looking up that valley, Edmund could see two small hills, and he was almost sure they were the two hills which the White Witch had pointed out to him when he parted from her at the lamp-post that other day. And then between them, he thought, must be her palace, only a mile off or less. And he thought about Turkish Delight and about being a King ("And I wonder how Peter will like that?" he asked himself) and horrible ideas came into his head». (Глава 7: «A Day with the Beavers»)

6. **Сенсорную** (описание тактильных/обонятельных/вкусовых ощущений): «It was something he had never tasted before, very sweet and foamy and creamy, and it warmed him right down to his toes». (Глава 1: «Turkish Delight»)

7. **Характеризации** (описание характеристик персонажей): «And Susan grew into a tall and gracious woman with black hair that fell almost to her feet and the kings of the countries beyond the sea began to send ambassadors asking for her hand in marriage. And she was called Queen Susan the Gentle». (Глава 17: «The Hunting of the White Stag»)

8. **Контактоустанавливающую** (обращение к читателю): «And now of course you want to know what had happened to Edmund» (Глава 9: «In the Witch House»)

Полисиндетон в произведении «Лев, колдунья и платяной шкаф» выполняет многоуровневые функции: от создания атмосферы до передачи эмоций и символического подтекста. Анализ произведения показал, что данное

синтаксическое средство выражения экспрессивности также часто полифункционально и может сочетать одновременно 2-3 и более функции. Полисиндетон у С.К. Льюиса является приемом многомерного повествования, подчеркивающим сказочную природу текста.

### Литература

1. Александрова, О.В. Проблемы экспрессивного синтаксиса. М.: Высшая школа, 1984.
2. Crystal, D. The Cambridge Encyclopedia of the English Language. Cambridge University Press, 2003.
3. Duriez, C. The C.S. Lewis Encyclopedia: A Complete Guide to His Life, Thought, and Writings. London: Crossway, 2000.
4. Leech, G., Short, M. Style in Fiction: A Linguistic Introduction to English Fictional Prose. London: Longman, 2007.
5. Lewis, C.S. The Lion, the Witch and the Wardrobe. London: HarperCollins, 1950.
6. Lurie, A. Boys and Girls Forever: Children's Classics from Cinderella to Harry Potter. London: Vintage, 2003.
7. Propp, V. Morphology of the Folktale. Austin: University of Texas Press, 1968.
8. Schakel, P.J. Reading with the Heart: The Way into Narnia. Grand Rapids: Eerdmans, 1979.
9. Ward, M. Planet Narnia: The Seven Heavens in the Imagination of C.S. Lewis. Oxford: Oxford University Press, 2008.
10. Zipes, J. The Oxford Companion to Fairy Tales. Oxford: Oxford University Press, 2015.
11. Lewis, C.S. The Chronicles of Narnia: Complete Text. URL: <https://www.narnia.com>

**BRANDAUSOVA Alexandra Vyacheslavovna**  
Senior Lecturer, Candidate of Philological Sciences,  
Lomonosov Moscow State University, Russia, Moscow

## THE FUNCTIONS OF THE POLYSYNDETON IN THE TEXT OF THE WORK OF C.S. LEWIS "THE LION, THE WITCH AND THE WARDROBE"

**Abstract.** The article examines the functions of polysyndeton in the work of C.S. Lewis "The Lion, the Witch and the Wardrobe". The key roles of this stylistic device are highlighted, from creating an atmosphere to conveying symbolic meanings. The examples of text analysis demonstrate the polyfunctionality of the polysyndeton, which enhances emotional perception, the rhythm of narration and the depth of character characteristics.

**Keywords:** polysyndeton, syntax, Chronicles of Narnia.

# СОЦИОЛОГИЯ



10.5281/zenodo.14968205

**PYSLAR Mikhail**

Social Media Lead, Georgia, Batumi

## THE EVOLUTION OF COMMUNITY MANAGEMENT IN GAMING: FROM FORUMS TO AI-DRIVEN ENGAGEMENT

**Abstract.** This article presents a comprehensive analysis of the evolution of community management in the gaming industry, tracing its development from early internet forums, IRC chats, and fan sites to modern AI-driven interaction systems. The study compares traditional community management methods with contemporary technologies, including GPT chatbots, voice assistants, automated sentiment analysis, and personalized interaction systems. The research methodology is based on historical-comparative analysis, case studies, digital data analysis, and expert interviews, allowing for the identification of evolutionary trends and existing research gaps in this field. Particular attention is given to ethical concerns and challenges associated with automation, such as the risk of losing the "human" element and algorithmic bias. The findings highlight the need for a hybrid model of community management, where automated systems complement the expertise of human professionals to ensure effective and empathetic engagement with the audience. By analyzing the transformation from classical forum-based communication to innovative AI-driven community management models, this study provides valuable insights for researchers in digital communication, gaming ecosystem managers, digital marketing strategists, and AI technology developers seeking to optimize user engagement and support processes in an increasingly dynamic information landscape.

**Keywords:** community management, gaming industry, artificial intelligence, automation, sentiment analysis, social networks, ethical challenges.

### Introduction

With the advancement of digital technologies and the expansion of the gaming industry, the issue of effective community management has become increasingly relevant. Online communities have become an integral part of the gaming ecosystem, significantly influencing both the user experience and developers' strategic approaches. The transformation of communication methods – from early forums and IRC chats to modern platforms integrating artificial intelligence (AI) tools – has reshaped interactions between players and developers, necessitating thorough scientific analysis.

Marti C. L. et al. [1, c. 438-458] propose a conceptual model for the use of artificial intelligence in brand-oriented online communities, highlighting a significant research gap in the systematic approach to automation and personalization of service interactions. Similarly, Huang M. H. and

Rust R. T. [3, c. 155-172] analyze the impact of artificial intelligence in the service industry, emphasizing the scientific novelty of identifying dynamic processes that emerge when AI is integrated into service systems. They suggest that deep AI integration not only optimizes processes but also creates new forms of user interaction by employing a mixed methodology that combines qualitative analysis with conceptual justification. Kaplan A. and Haenlein M. [4, c. 15-25] explore the interpretational aspects and implications of integrating voice assistants such as Siri, demonstrating that the technological novelty of AI raises various ethical and methodological questions that remain underexplored.

Gillespie T. [2] examines content moderation mechanisms and platform governance, drawing attention to the hidden decision-making processes shaping content in social media. The study identifies a major research gap in understanding how

these decisions impact community management. Kleer N. and Kunz R. E. [5, с. 204-237] investigate the influence of community participation on the strategic business models of video game companies, emphasizing a lack of research on adapting business processes to new forms of digital interaction.

A review of existing literature reveals a clear research gap in the absence of a comprehensive study that combines a historical analysis of community management evolution in the gaming industry with an examination of contemporary AI-based interaction trends.

The objective of this study is to analyze the development of community management in the gaming industry, tracing its evolution from early forums and informal communities to modern AI-driven platforms.

The scientific novelty lies in synthesizing theoretical perspectives from previous research with an analysis of the transformational mechanisms in gaming community management. This approach enables an interpretation of the transition from traditional forums to innovative AI-based interaction models.

The research hypothesis suggests that while AI tools are highly effective in handling large data volumes and facilitating real-time moderation, they cannot fully replace human involvement. The optimal approach is a hybrid community management model, where AI systems handle routine and analytical tasks while strategic and emotionally sensitive aspects remain within the expertise of experienced professionals.

The study's methodological foundation is based on an analysis of open-access scientific publications.

### 1. Community management: importance in the gaming industry

Community management is a structured process of forming, developing, and maintaining communities united by shared interests, values, and passions related to a specific brand or product. In the gaming industry, this process involves organizing and coordinating interactions between players, developers, and other stakeholders, contributing not only to increased audience engagement but also to the creation of sustainable cultural spaces that facilitate knowledge exchange, experience sharing, and creative expression.

Effective community management in the gaming industry is strategically important, as active and loyal communities can:

- Improve feedback between players and developers, enabling the prompt resolution of issues and product refinement.
- Create additional value for the brand through user-generated content, informal opinion leaders, and organic marketing.
- Ensure the stability and competitiveness of a game in the market by fostering long-term relationships and enhancing audience trust [1, с. 438-458].

It is essential to distinguish community management from social media management. While the latter primarily focuses on managing a brand's presence on social platforms, promoting advertising messages, and shaping an image through mass communication, community management is centered on building personalized, two-way relationships with community members. This involves active participation in discussions, user support, event organization, and fostering self-organization within the community.

Table 1 illustrates the key differences between these two approaches.

Table 1

**Comparative analysis of community management and social media management**  
[1, с. 438-458; 4, с. 15-25]

Aspect	Community management	Social media management
Objective	Building long-term relationships, fostering a cultural space	Promoting a product/brand, mass communication
Primary focus	Interactive engagement, moderation, supporting community self-organization	Content marketing, reputation management, social media promotion
Communication type	Two-way, feedback-oriented, and empathetic interaction	One-way/mass communication, focused on information dissemination
Moderation approach	Flexible, aimed at maintaining a positive and constructive atmosphere	Standardized, based on corporate policies
Strategic focus	Social dynamics, cultural development, and audience engagement	Branding, advertising, and increasing brand recognition

Historically, community management in the gaming industry has evolved from informal, self-governed online groups to integrated support systems that combine both manual and automated interactions. In the early stages, when gaming communities were primarily based on dedicated forums and chat rooms, moderation and communication functions were carried out by enthusiasts and volunteers. Over time, as audiences grew and gaming products became more complex, the need for a more structured approach emerged. This led to the establishment of professional community manager roles, responsible for strategic planning, analytical evaluation of user feedback, and event organization.

Forums became essential components of early gaming communities. They served as spaces for discussions on gameplay, technical aspects, and future updates, while also shaping the cultural norms of player interaction. Many developers took forum activity into account when planning the further development of their games.

IRC provided a platform for real-time communication among users, facilitating rapid information exchange and the formation of tightly-knit interest-based groups. These channels were particularly popular among multiplayer online game enthusiasts.

Fan sites became the first creative platforms where users not only engaged in discussions but also produced original content, such as fan art, guides, and modifications. This contributed to the development of a unique gaming culture and strengthened the connection between developers and the community [1, c. 438-458].

The historical evolution of community management in the gaming industry demonstrates a transition from simple, informal communication platforms to highly advanced and structured interaction systems. This process has been driven not only by technological advancements but also by profound sociocultural changes, highlighting the importance of further research in this field to improve communication quality and player support in the digital age.

## 2. Stages of development

In the early period of online gaming, informal communication platforms such as internet forums, IRC channels, and fan sites played a key role. During this time, moderation and coordination functions were primarily carried out by enthusiasts, contributing to the formation of the first sociocultural norms and traditions within gaming communities [1, c. 438-458; 5, c. 204-237]. Multiplayer

games such as EverQuest, Ultima Online, and later World of Warcraft played a particularly important role by fostering continuous information exchange between players and developers. These games required communities to self-organize to address technical and gameplay-related issues, laying the foundation for the emergence of professional community management roles.

The 2010s marked a period of rapid expansion in social media and streaming platforms, significantly transforming traditional models of interaction within gaming communities. The rise of platforms such as Facebook, Twitter, Reddit, and Discord enhanced communication capabilities, enabling more dynamic and immediate information exchange. At the same time, new opinion leaders emerged—streamers and content creators—whose activities on platforms like Twitch and YouTube became crucial in shaping a game's image and its community. Games such as Destiny 2, Warframe, and No Man's Sky illustrate how active engagement with influencers and audiences can have a substantial impact on marketing strategies and product development [1, c. 438-458]. During this period, the focus shifted from internal communication within gaming platforms to the expansion of external digital channels, which significantly broadened the audience and increased player engagement.

The modern stage of community management in the gaming industry is characterized by the active integration of advanced technologies, with artificial intelligence (AI) tools and big data analysis playing a central role. In the 2020s, AI-driven technologies such as chatbots, automated moderation systems, and personalized content algorithms became an essential part of gaming community support strategies [2]. These technologies not only enable the rapid processing of large volumes of user requests but also facilitate detailed player behavior analysis, helping to identify potential issues, including toxicity in communication. However, automation raises concerns about maintaining the "human" aspect of management, as empathy and the flexibility of traditional methods remain irreplaceable in resolving complex conflicts. Thus, modern trends represent a synthesis of technological innovation and traditional methods aimed at creating a safer and more personalized environment for player interaction.

For a clearer representation of the key characteristics of each stage of community management development, Table 2 is presented below.

Table 2

**The main stages of the development of community management in the gaming industry**  
 [1, с. 438-458]

Era	Characteristics	Example platforms/games	Key technologies/methods	Main challenges
Early era (1990s – early 2000s)	Informal forums, IRC channels, fan sites; volunteer moderation	Forums, IRC; EverQuest, Ultima Online, WoW	Manual management, community self-regulation	Limited scalability; slow feedback response
Social media and streaming (2010s)	Expansion of digital communication channels; emergence of opinion leaders	Facebook, Twitter, Reddit, Discord; Destiny 2, Warframe, No Man’s Sky	Social media, streaming, influencers	Decentralized management; maintaining a unified communication strategy
Modern trends (2020s)	Integration of AI, automated moderation, and personalization; big data analysis	Chatbots, AI moderation systems, personalized content	Artificial intelligence, machine learning algorithms, big data analytics	Toxicity, algorithmic bias, risk of losing the "human" factor

The evolution of community management in the gaming industry illustrates how technological advancements and sociocultural changes drive the continuous adaptation of community management strategies. The transition from manual management and volunteer moderation to the implementation of AI-driven automated systems reflects the industry's efforts to improve efficiency and responsiveness in addressing emerging challenges. However, despite technological progress, maintaining the human factor remains essential for ensuring empathetic and flexible interaction with players, which continues to be one of the key challenges of the present era.

**3. Future Trends**

With the advancement of digital technologies and the rapid growth of user data volumes, artificial intelligence (AI) technologies are becoming a key tool in the evolution of community management. Modern solutions such as GPT chatbots and voice assistants enable scalable and efficient interaction with players, enhancing communication effectiveness.

GPT chatbots demonstrate a high capability for natural language processing, allowing them to engage in meaningful dialogues, respond to user inquiries, and even perform preliminary content

moderation. These systems can adapt to individual communication styles, ensuring personalized interaction with the audience [3, с. 155-172].

Voice assistants in games are integrated into the user interface, enabling intuitive and hands-free interaction. These systems facilitate quick resolution of user queries and improve service quality, particularly in situations where standard support channels are under high demand [4, с. 15-25].

Automated sentiment analysis serves as a tool for monitoring the emotional state of a community. AI-powered systems can analyze text messages in real time, detect negative or positive trends, and signal potential outbreaks of toxicity, allowing for timely adjustments to moderation strategies [2].

Personalized interaction is based on the collection and analysis of big data regarding player behavior. Such systems enable the delivery of content, promotions, and support tailored to individual user needs, fostering higher engagement and audience loyalty [1, с. 438-458].

For a deeper analysis of the advantages and challenges of AI technologies in community management, Table 3 is presented below.

Table 3

**Key AI technologies in community management: advantages and challenges**

[1, с. 438-458; 4, с. 15-25; 5, с. 204-237]

Technology	Advantages	Challenges/limitations
GPT Chatbots	Scalability, responsiveness, high level of personalization	Lack of empathy, limited understanding of complex context, potential for errors
Voice Assistants	Intuitive interaction, ease of use, accessibility	Speech recognition errors, limited flexibility, restricted adaptability
Automated Sentiment Analysis	Real-time monitoring, trend detection, rapid response	Algorithmic bias, false positives, need for fine-tuning
Personalized Interaction	Individualized approach, increased engagement, improved user experience	Privacy concerns, risk of data overload, complexity of system integration

Thus, despite the potential of AI in optimizing community management processes, its implementation raises several ethical and practical challenges. One of the key questions remains: can AI replace human community managers? While automated systems can efficiently handle routine tasks, they lack empathy, nuanced emotional assessment, and the ability to creatively resolve conflicts, which are critical in managing complex social interactions.

One of the primary risks of automation is the loss of the "human" factor. Excessive reliance on AI systems may lead to mechanized user interactions, negatively affecting trust and player satisfaction. Additional risks include algorithmic bias and potential errors in sentiment analysis, which could result in unfair moderation or inadequate responses to user inquiries.

The integration of AI in community management should be approached with caution, considering not only technological capabilities but also ethical concerns, ensuring a balance between process automation and maintaining high-quality, human-centered interaction.

**Conclusion**

An analysis of the evolution of community management in the gaming industry has been conducted, tracing its development from informal online communities on forums, IRC channels, and fan sites to modern high-tech solutions based on artificial intelligence and big data analytics. The study demonstrates that effective management of gaming communities requires not only continuous technological advancements but also the preservation of a crucial human element, ensuring empathetic and flexible engagement with users.

The transition from volunteer moderation to the integration of automated systems has significantly improved the efficiency and scalability of processes. However, it has also introduced new challenges related to algorithmic bias and the loss of emotional depth in interactions. The proposed hypothesis that a hybrid model, where automated tools complement rather than replace experienced professionals, is necessary has been confirmed through the findings of this study.

**References**

1. Marti C.L. et al. Leveraging artificial intelligence in firm-generated online customer communities: a framework and future research agenda // *Journal of Service Management*. – 2024. – Vol. 35 (3). – P. 438-458.
2. Gillespie T. *Custodians of the Internet: Platforms, Content Moderation, and the Hidden Decisions that Shape Social Media*. – Yale University Press, 2018.
3. Huang M.H., Rust R.T. Artificial Intelligence in Service // *Journal of Service Research*. – 2018. – Vol. 21 (2). – P. 155-172.
4. Kaplan A., Haenlein M. Siri, Siri, in my hand: Who’s the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence // *Business Horizons*. – 2019. – Vol. 62 (1). – P. 15-25.
5. Kleer N., Kunz R.E. The Impact of Actor Engagement on the Business Models of Video Game Developers // *International Journal on Media Management*. – 2021. – Vol. 23 (3-4). – P. 204-237.

**ЖУКОВА Александра-Стефания Викторовна**

студентка, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Россия, г. Москва

**ЛАПТЕВА Вероника Олеговна**

студентка, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Россия, г. Москва

**СТАНДАРТЫ КРАСОТЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ИНДУСТРИЮ МОДЫ**

**Аннотация.** В статье социально-культурная среда рассматривается в качестве одного из приоритетных факторов развития индустрии моды.

**Ключевые слова:** общественные науки, социальный конструкт, история моды, мода, стандарты красоты.

Целью нашей статьи стало исследование влияния женских стандартов красоты на западную и европейскую индустрию моды. Мы предполагаем, что связь между стандартными красотой и миром моды очень высокая. Именно эстетические идеалы формируют тренды в данной индустрии и влияют на поведение потребителей.

Для начала, определим, что такое стандарты красоты и как они формируются. Стандарты красоты представляют собой набор культурных, социальных и эстетических идеалов. Они стандартизируют философское понятие красоты в контексте конкретной страны, культуры и эпохи. В современном мире они включают в себя разные аспекты внешнего вида человека: фигура, рост, тон кожи, симметричность и другие. Однако, стандарты красоты не возникают сами по себе. По своей сути, являясь социальным конструктом, «идеалы» рождаются из социальных стереотипов и стандартов. Какие-то стандарты имеют культурно-этническое происхождение и уходят корнями в традиции конкретного общества, другие могут быть обусловлены социальными и экономическими факторами, например кризисами или разнообразными социальными движениями. Помимо этого, на их формирование стали активно оказывать влияние СМИ, медиа, реклама, маркетинговые кампании.

Таким образом, можно выделить три условных этапа формирования стандартов красоты: социально значимое событие, новые социальные стереотипы и общественное мнение,

возникающее в ответ на это событие, формирование самого эстетического «идеала».

Разберем на примере супермодели Твигги:

До ее появления в модной индустрии модели в основном были девушки из обеспеченных слоев населения, фигура которых была достаточно традиционной: пышной и женственной. Однако, Твигги стала первой моделью-выходцем из рабочего класса, что кардинально поменяло эту установку. Девушка стала очень популярной и востребованной моделью, она неоднократно появлялась на обложках модных журналов. Худоба Твигги стала настоящим трендом и новым идеалом, многие девушки желали стать такими же стройными.

Далее мы рассмотрим ключевые периоды прошлого века и соответствующие им эстетические идеалы, а также разберем на примерах как это отразилось на индустрии моды.

1910: Девушки Гибсона. В начале XX века идеалом женской красоты становится образ «Девушки Гибсона», созданный иллюстратором Чарльзом Дана Гибсоном.

Изображение этого идеала становится тем самым социально значимым событием. Новый стандарт красоты – это высокая и стройная девушка, с ярко выраженной талией, с длинной шеей и большими глазами, пышной грудью и широкими бедрами, силуэтом напоминающей песочные часы.

Впоследствии в моду вновь стали входить парики и шиньоны, а корсеты становились все уже.

1920: однако, образ «девушки Гибсона» выходит из моды с началом Первой мировой

войны. В военное время многие женщины становились рабочей силой фронта, что пробудило ощущение самостоятельности и независимости. Получение права голоса и эмансипация женщин способствовали появлению нового женского образа «флэппер», ставшим символом «ревущих двадцатых». Основными чертами нового идеала стали: андрогинная фигура, без акцента на талии, маленькая, часто утянутая грудь и худоба. Развитие моды на худобу в 1920-х стало началом эпидемии расстройств пищевого поведения. Желая скрыть свою женственную фигуру, девушки носили свободные наряды летящего кроя, с заниженной талией, часто длиной по колено. В моду вошло изобретение французской модистки Кэролайн Ребу – шляпа-клош.

1930–1950: 1930-е годы ознаменовались Великой депрессией и мировым кризисом, а 40-е годы – Второй мировой войной. Общество, изнуренное этими событиями, сопровождавшимися массовым голодом, пришло к очередному идеалу, и теперь пышные формы и фигура «песочные часы» не считались чем-то зазорным, а наоборот символизировали благополучие. Идеалом фигуры была легкая полнота, большая грудь и бедра, но при этом узкая талия. Образцом красоты тех времен можно считать актрис Долорес Дель Рио, Бетти Грейбл, Мерлин Монро и Брижит Бардо. Трендом эпохи становится женственность. В стиле *new look* работали почти все дома высокой моды: *Pierre Cardin*, *Nina Ricci*, *Givenchy*, *Lanvin* и др. В моду входят платья-бюстье, корсетки, юбки-клеш, приталенные пиджаки, шляпки и жемчуг. А главной фишкой макияжа становится ярко-красная помада.

1960–1970: 60-е годы стали эпохой идеализма, социального протеста и отказа от традиционных ценностей. В ответ на эти изменения приходит идеал противоположный предыдущему, мода на пышность спадает и появляется ей обратная мода на худобу. Супер-стройные модели с фигурой подростка вновь стали появляться на обложках. Иконой стиля, становится супермодель Твигги. Желая быть похожими на модель, девушки массово начали худеть. Следующее десятилетие продолжило культ стройного тела: в семидесятые повсеместно распространялась анорексия. Что бы показать исключительную худобу девушки начали носить более открытую и облегающую одежду. В моду входят мини-юбки, их создательницей считается Мари Кванта. Также

появляется легендарное платье трапеций от ив сан Лоран, которое впоследствии станет настоящим трендом.

1980: В восьмидесятые, наоборот, идеалом считалось здоровое спортивное тело, чему способствовало повсеместное развитие смир, телевидения и рекламы. Все большую ценность начинали нести бренды. В медиа транслировались занятия фитнесом и аэробики. Джейн Фонда и ее уроки шейпинга стали популярны по всему миру. Яркая спортивная форма, леггинсы, напульсники и боди-купальники стали главными атрибутами модниц. В моду входит спортивная одежда *nike*, *reebok*, *adidas*.

Далее мы рассмотрим эволюцию стандартов красоты в модной индустрии у женщин конца XX века и начала XXI, а также влияние индустрии на восприятие женской фигуры в обществе.

В 1989 году произошел крах фондового рынка в Черную пятницу. В моде это привело к резкому прекращению богатства 80-х, дизайнеры продвигали минимализм. Приведём пример, в 1990 году Рифат Озбек показал полностью белую коллекцию. Но одним из важнейших событий становится легендарный показ *Versace* Осень/Зима 91. В его финале вышли будущие супермодели Линда Евангелиста, Наоми Кэмпбелл, Кристи Терлингтон и Синди Кроуфорд. С них начинается новая эра в мире моделей. Никогда раньше в истории они не оказывали такого влияния в модной индустрии. Айдентика многих брендов строилась на «сексуальном» и здоровом образе женщины.

Однако женственные образы быстро надоели дизайнерам того времени, поэтому многим творцам фэшн-индустрии хотелось что-то им противопоставить. К середине десятилетия появились новые героини, чтобы представлять субкультуру моды – гранж. Как например, Кейт Мосс, Кирсти Хьюм, Стелла Теннант. Хлынувший в страны поток наркотиков и желание перемен и сделали так называемую эстетику «Героиновое шика» тем, чем она стала в последствии – худоба, бледность и романтизированность изможденности; Угловатость и около «мальчишеский» образ старались подчеркнуть простым кроем и микро-размером вещей. «Мода охватывает новую форму», – написал *Vogue* в мае 1996 года.

Далее перейдем к анализу XXI века. Важнейшим событием становится трансляция показов *Victoria's Secret* по телевидению, чья концепция строилась на двух принципах: нарочитой сексуальности и стройных телах. Девушки

всего мира смотрели записи данных показов, что привело к массовой популяризации их эстетики. «Ангелами» в разные периоды были почти все супермодели: Тайра Бэнкс, Адриана Лима, Кендалл Дженнер, Белла Хадид, Хайди Клум и другие. Мода в нулевые немного отличалась от кампэйнов в 90-е, но токсичное стремление к худобе и гламуризация саморазрушения оставались на повестке. Селебрити все еще были обязаны находиться в хорошей форме, чтобы не слышать уничижительных слов в свой адрес, тем не менее ситуация и с наркотиками, и со стандартами красоты стала чуть лучше.

Однако мода постоянно меняется – в том числе и на идеалы женской фигуры. Женщины начали ставить на первое место свой комфорт, а не утвержденные патриархальным обществом стереотипы красоты. Это отразилось на подиумах, на пример, в июне 2023 года бренд Victoria's secret заменил ангелов настоящими женщинами.

Исходя из всего вышесказанного, можем сделать вывод, что 1990-е годы стали переломным моментом для модной индустрии, отразив крайности и противоречия своего времени.

Стандарты женской фигуры и красоты прошли три этапа: от гламурной роскоши супермоделей через болезненную эстетику героинового шика к более естественным и инклюзивным образам конца десятилетия. Эти изменения в модной эстетике оказали значительное влияние на общество.

В новом тысячелетии успели смениться две основных тенденции. Сначала девушки всего мира стремились к утрированной худобе и стройности. Затем на показах мы могли видеть моделей полусайз, расцвет бодипозитива.

В целом, можно отметить тренд на разнообразие фигур особенно на просторах интернета. Границы «идеального» постепенно расширяются.

Мы осмелимся выдвинуть предположение, что героиновый шик возвращается и очень стремительно. И этому есть подтверждение.

Во-первых, появление и популяризация в социальных сетях «нового героина» для зумеров, а именно Оземпик. Это препарат, используемый для лечения диабета, который недавно стал популярен в Тик-токе из-за своего побочного действия – снижения массы тела и аппетита.

Во-вторых, цикличность моды, один цикл длится 20–30 лет, так как поколение, выросшее на определенной моде и трендах, взрослеет, ловит ностальгию, а затем начинает выпускать ремейки на фильмы и игры, возвращает вещи, связанные с их детством.

В-третьих, хотим подтвердить свои слова примерами.

Показ Sorerni, Белла Хадид закрывает его в аэрозольном платье, стоит заметить очень худевшее тело модели.

На показе Miu Miu девушки прошли по подиуму в «микро-мини» коллекции бренда.

Но и это не самое важное, также на подиуме Лайла Мосс (дочь Кейт Мосс) и Кайя Гербер (дочь Синди Кроуфорд).

Можем сделать вывод, что связь между стандартами красоты и миром моды высока, а также с развитием технологий в XXI веке индустрия моды задаёт тренды и оказывает колоссальное влияние на общество, не относящееся к миру моды.

В отличие от XX века, где дизайнеры подстраивались под идеалы красоты и события того времени. Следовательно, гипотеза подтвердилась частично, не только стандарты красоты формируют тренды в индустрии моды, но и наоборот.

### Литература

1. Патрикеева Э.Г., Соловьева О.А. Влияние моды и современных стандартов красоты на сознание и поведение девушек // Молодой ученый. – 2015. – № 24. – С. 1092-1096.
2. Список архивных материалов «VOGUE» и его проекты: [сайт]. URL: <https://archive.vogue.com/> (дата обращения: 15.12.2024).

**ZHUKOVA Alexandra-Stefania Viktorovna**

Student,

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,  
Russia, Moscow

**LAPTEVA Veronika Olegovna**

Student,

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,  
Russia, Moscow

## **BEAUTY STANDARDS AND THEIR IMPACT ON THE FASHION INDUSTRY**

**Abstract.** *The article considers the socio-cultural environment as one of the priority factors in the development of the fashion industry.*

**Keywords:** *social sciences, social construct, fashion history, fashion, beauty standards.*

# КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН

 10.5281/zenodo.14960542

**ШТОДА Марина**

ведущий мастер по наращиванию волос, основательница,  
Салон «Дом волос», Казахстан, г. Алматы

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ В НАРАЩИВАНИИ ВОЛОС: ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКИ

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию перспектив развития технологий в индустрии наращивания волос, с акцентом на инновационные материалы и методики. В работе рассмотрены ключевые этапы эволюции методов наращивания, начиная с традиционных подходов, таких как ленточное и тресковое наращивание, и заканчивая современными технологиями, включая микрокапсульное и ультрафиолетовое наращивание. Особое внимание уделено влиянию технологического прогресса на долговечность, естественность и безопасность наращивания волос.

В статье также анализируются перспективные направления развития индустрии, такие как внедрение биотехнологий и использование экологически безопасных материалов. Рассмотрены потенциальные преимущества биоразлагаемых кератинов, которые могут стать основой для будущих инноваций.

Практическая ценность исследования заключается в рекомендациях для мастеров и салонов красоты по адаптации к будущим изменениям. Предложены стратегии, включающие постоянное обучение и инвестиции в качественные материалы.

Статья представляет интерес для специалистов индустрии красоты, исследователей в области материаловедения, а также для широкого круга читателей, интересующихся современными тенденциями в наращивании волос.

**Ключевые слова:** наращивание волос, волосы, технологии, материалы, кератин, кожа головы, ультрафиолетовое наращивание, микрокапсульное наращивание.

### 1. Введение

Наращивание волос как индустрия претерпела значительные изменения за последние десятилетия, превратившись из простого косметического решения в сложный технологический процесс, требующий глубоких знаний в области материаловедения, биохимии и эстетики. Исторически методы наращивания волос были ограничены использованием натуральных и синтетических материалов, которые часто не соответствовали требованиям долговечности, безопасности и естественности. Однако с развитием технологий и появлением новых материалов индустрия переживает эволюцию:

клиентам становятся доступны более совершенные и безопасные решения.

Актуальность исследования перспектив развития технологий в наращивании волос обусловлена растущим спросом на эстетические услуги, а также необходимостью минимизировать негативное воздействие на натуральные волосы и кожу головы. Современные методы наращивания, такие как микрокапсульное и ультрафиолетовое наращивание, демонстрируют значительный прогресс в области долговечности и естественности, однако остаются вопросы, связанные с экологичностью материалов и их влиянием на здоровье человека.

Цель данной статьи – рассмотреть эволюцию методов наращивания волос, проанализировать современные технологии и материалы, а также оценить перспективы развития индустрии в контексте внедрения биотехнологий и экологически безопасных материалов. В рамках исследования будут рассмотрены ключевые этапы развития индустрии, проблемы традиционных методов и инновационные подходы, которые определяют будущее наращивания волос.

## **2. История и эволюция методов наращивания волос**

### **2.1. Исторический обзор**

Наращивание волос как практика имеет глубокие исторические корни. Еще в древних цивилизациях, таких как Египет и Месопотамия, волосы считались символом статуса и красоты, а их удлинение или украшение было распространенной практикой. Первое документальное доказательство наращивания волос было найдено у египтян в 3400 году до нашей эры [6]. В Африке, например, использовались методы плетения волос в косички, которые позже легли в основу трессового наращивания.

Однако современные методы наращивания волос начали формироваться лишь в XX веке, когда индустрия красоты стала активно развиваться, а спрос на эстетические услуги значительно вырос.

### **2.2. Развитие технологий наращивания волос**

В 1990-х годах появились первые массовые методы наращивания, такие как ленточное наращивание, которое основывалось на использовании клейких лент для фиксации волос. Этот метод был популярен благодаря своей простоте и скорости выполнения – процедура занимала не более часа. Однако у ленточного наращивания были существенные недостатки: видимость лент при неправильном уходе, ограничения в укладке и сложность удаления клея с волос. Кроме того, срок носки такого наращивания был коротким – всего 4–6 недель.

Трессовое наращивание, также известное как голливудское, стало еще одним популярным методом. Оно основывалось на вплетении волос в мелкие косички, к которым пришивались трессы. Этот метод был безопасен, так как не предполагал термического воздействия и позволял повторно использовать волосы. Однако он вызывал дискомфорт из-за натяжения кожи головы и не подходил для тонких волос.

### **2.3. Устаревшие материалы для наращивания волос**

Ранние методы наращивания волос использовали натуральные, синтетические и даже животные волосы. Натуральные волосы, чаще всего азиатского происхождения, были дешевыми, но часто подвергались агрессивному окрашиванию, что делало их сухими и ломкими. Синтетические волокна, такие как канекалон, были более доступными, но уступали натуральным волосам по внешнему виду и долговечности. В некоторых случаях использовались волосы животных, например, лошадиные или козьи, которые применялись в производстве париков.

Для фиксации волос использовались смолы и воски, которые, хотя и обеспечивали прочное крепление, были вредны для натуральных волос и кожи головы. Эти материалы сложно удалялись, что часто приводило к повреждению собственных волос клиента. Среди последствий – даже алопеция, вызванная натяжением волос [2].

### **2.4. Проблемы и ограничения традиционных методов**

Основные проблемы традиционных методов наращивания волос заключались в их видимости, небезопасности для натуральных волос и ограниченной долговечности.

Ленточное наращивание, несмотря на свою простоту, часто выглядело неестественно из-за видимых лент. Трессовое наращивание, хотя и было более безопасным, вызывало дискомфорт и не подходило для всех типов волос. Использование смол и восков для фиксации приводило к повреждению волос и кожи головы, а синтетические материалы уступали натуральным по качеству и внешнему виду.

Эти ограничения стимулировали поиск новых технологий и материалов, которые могли бы обеспечить более естественный вид, долговечность и безопасность. В результате на смену традиционным методам пришли более совершенные технологии, такие как капсульное и микрокапсульное наращивание, которые стали основой для дальнейшего развития индустрии.

## **3. Современные технологии и материалы**

### **3.2. Развитие новых методов**

Современные технологии наращивания волос значительно отличаются от традиционных методов. Они предлагают более совершенные и безопасные решения. Одним из ключевых достижений стало микрокапсульное

наращивание, которое представляет собой усовершенствованную версию капсульного метода. В отличие от крупных капсул, использовавшихся ранее, микрокапсулы имеют меньший размер, что делает крепление менее заметным и снижает нагрузку на натуральные

волосы. Этот метод особенно подходит для тонких и ослабленных волос, при этом обеспечивает естественный вид и долговечность (до 3–6 месяцев).

Пример капсул (рис. 1) и микрокапсул (рис. 2) представлен ниже.



*Рис. 1. Капсулы устаревшего образца*



*Рис. 2. Современные микрокапсулы*

Еще одной инновацией стало ультрафиолетовое наращивание, которое появилось на рынке буквально в последние годы. Этот метод предполагает использование специального клея, который полимеризуется под воздействием ультрафиолетовой лампы. Такая технология обеспечивает практически незаметное крепление, что делает ее одной из самых современных и востребованных техник.

### 3.3. Инновационные материалы

Современные материалы для наращивания волос также претерпели значительные изменения. Если раньше использовались дешевые азиатские волосы, которые часто подвергались агрессивному окрашиванию, то сегодня предпочтение отдается премиальным славянским и детским волосам. Эти материалы отличаются высокой долговечностью и естественностью, что делает их идеальными для наращивания.

Кератин, который ранее был доступен только в прозрачном виде, сегодня выпускается в различных цветах, что позволяет лучше маскировать капсулы на волосах. Современный кератин более прочный, но при этом легко удаляется с помощью специальных средств, что минимизирует риск повреждения натуральных волос.

Кроме того, технологии окрашивания донорских волос значительно улучшились: даже осветленные до блонда волосы сохраняют свое качество благодаря использованию холодных техник промышленного окрашивания.

### 3.4. Влияние технологического прогресса на долговечность и качество наращивания

Технологический прогресс существенно повлиял на долговечность и качество наращивания волос. Современные методы, такие как микрокапсульное и ультрафиолетовое наращивание, обеспечивают более длительный срок носки (до 6 месяцев) и минимальное воздействие на натуральные волосы. Вес прядей также уменьшился: если раньше стандартная прядь весила 1 грамм, то сегодня используются пряди весом 0,6 грамма (стандартные), 0,4 грамма (микро) и даже 0,2 грамма (нано). Это делает наращивание более комфортным и естественным.

Кроме того, изменились способы распределения рядов волос. Каскадное наращивание, которое сегодня находится на пике популярности, позволяет создавать более естественный и объемный вид. Это особенно важно, так как клиенты в настоящее время все больше ценят

незаметность и естественность в наращенных волосах.

### 4. Заключение

Индустрия наращивания волос находится на пороге значительных изменений, обусловленных развитием технологий и материалов. Современные методы, такие как микрокапсульное и ультрафиолетовое наращивание, уже сегодня демонстрируют высокий уровень естественности, долговечности и безопасности.

Инновационные разработки в области наращивания волос имеют огромное значение для дальнейшего развития индустрии. Они позволяют решить ключевые проблемы, связанные с видимостью креплений, повреждением натуральных волос и ограниченной долговечностью традиционных методов.

Для мастеров и салонов красоты адаптация к будущим изменениям в индустрии наращивания волос является ключевым фактором профессионального развития. Им необходимо постоянно обучаться и следить за новыми технологиями и методами.

Прохождение курсов повышения квалификации у ведущих экспертов, изучение новых методик (например, скрытых капсульных техник или ультрафиолетового наращивания) позволит оставаться в тренде и предлагать клиентам самые современные услуги.

Кроме того, специалистам важно инвестировать в качественные материалы. Использование премиальных славянских и детских волос, а также отказ от устаревших или вредных технологий (таких, как ленточное наращивание) помогут соответствовать ожиданиям клиентов, которые ценят не только эстетику, но и безопасность.

Таким образом, будущее наращивания волос связано с непрерывным развитием технологий, материалов и подходов к обслуживанию клиентов.

### Литература

1. Bergfeld N.M., Sperling L.T., «Camouflage, Extensions, and Electrical Devices to Improve Hair Volume», Springer, 2019. URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-21555-2\\_18](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-21555-2_18) (дата обращения: 26.02.2025).
2. Dhurat T.V., Saraogi S., «Hair Extensions: A Concerning Cause of Hair Disorders», British Journal of Dermatology, 2009. URL: <https://academic.oup.com/bjd/article-abstract/160/1/207/6641731> (дата обращения: 26.02.2025).

3. Ijere N.D., Okereke J.N., Ezeji E.U., «Potential Hazards Associated with Wearing of Synthetic Hairs (Wigs, Weavens, Hair Extensions/Attachments) in Nigeria», *Journal of Environmental Science and Public Health*, 2022. URL: <https://cdn.fortuneonline.org/articles/potential-hazards-associated-with-wearing-of-synthetic-hairs-.pdf> (дата обращения: 26.02.2025).

4. McMichael A.D., «Ethnic Hairstyling Practices and Hair Prosthesis II: Wigs, Weaves, and Extensions», Springer, 2016. URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-45695-9\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-45695-9_5) (дата обращения: 26.02.2025).

5. Messenger A.R., Berker A., «Weft Hair Extensions Causing a Distinctive Horseshoe Pattern of Traction Alopecia», *Journal of the American Academy of Dermatology*, 2012. URL: [https://www.jaad.org/article/S0190-9622\(12\)00800-6/fulltext](https://www.jaad.org/article/S0190-9622(12)00800-6/fulltext) (дата обращения: 26.02.2025).

6. Шафигулин Р.И. Потеря волосяного покрова Номо ergaster // *Историческая психология и социология истории*. Т. 17, 2023. № 2. URL: <https://www.socionauki.ru/journal/articles/3775581/> (дата обращения: 26.02.2025).

### SHTODA Marina

Leading Master of Hair Extensions, Founder, Salon "House of Hair", Kazakhstan, Almaty

## PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF HAIR EXTENSION TECHNOLOGIES: INNOVATIVE MATERIALS AND METHODS

**Abstract.** *This article explores the prospects for technological advancements in the hair extension industry, with a focus on innovative materials and methods. It examines key stages in the evolution of hair extension techniques, from traditional approaches such as tape-in and weft extensions to modern technologies, including microcapsule and ultraviolet (UV) hair extension methods. Special attention is given to the impact of technological advancements on the durability, natural appearance, and safety of hair extensions.*

*The article also analyzes promising directions for industry development, such as the integration of biotechnologies and the use of environmentally friendly materials. The potential benefits of biodegradable keratins, which could serve as the foundation for future innovations, are considered.*

*The practical value of the research lies in providing recommendations for stylists and beauty salons on adapting to future industry changes. Strategies such as continuous education and investment in high-quality materials are proposed.*

*This article will be of interest to beauty industry professionals, materials science researchers, and a broad audience interested in contemporary trends in hair extensions.*

**Keywords:** *hair extensions, hair, technologies, materials, keratin, scalp, ultraviolet hair extension, microcapsule hair extension.*

# Актуальные исследования

Международный научный журнал

2025 • № 9 (244)

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](mailto:info@apni.ru)

*Сайт:* <https://apni.ru/>

Отпечатано в ООО «ЭПИЦЕНТР».

Номер подписан в печать 11.03.2025г. Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

308010, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135, офис 40