



АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 2713-1513



#25 (207), 2024

часть I

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2024 • № 25 (207)

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 Муртазович, 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 (Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого)

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

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

Каландаров Азиз Абдурахманович, PhD по физико-математическим наукам, доцент, декан факультета информационных технологий (Гулистанский государственный университет)

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

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

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

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

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

Кузнецов Игорь Анатольевич, кандидат медицинских наук, доцент, академик международной академии фундаментального образования (МАФО), доктор медицинских наук РАГПН,

профессор, почетный доктор наук РАЕ, член-корр. Российской академии медико-технических наук (РАМТН) (Астраханский государственный технический университет)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

Захваткин А.Ю.

О ВЫЧИСЛЕНИИ МАССЫ КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛ 6

Рысин А.В., Никифоров И.К., Бойкачёв В.Н.

ПОДГОНКИ ПОД РЕЗУЛЬТАТ В КВАНТОВОЙ МЕХАНИКЕ И ФИЗИКЕ. ПАРАДОКС
ТУННЕЛЬНОГО ЭФФЕКТА ПРИ ЯДЕРНОМ РАСПАДЕ ЧАСТИЦ. ЧАСТЬ 4 9

НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Микав М.В.

ВОПРОСЫ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА ПЕРСОНАЛА НА ПРЕДПРИЯТИИ 35

Микава А.А.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА
НА ПРЕДПРИЯТИИ 38

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Акмалетдинов Х.Р.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПОЛЕТА КВАДРОКОПТЕРА 41

Буйнов Д.А.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ УЧАСТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ 10 КВ
МОКШАНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПОСРЕДСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ
РЕКЛОУЗЕРОВ 45

Засадыч М.Ю.

СПЕЦИФИКА НАСТРОЙКИ ХОДОВОЙ ЧАСТИ КЛАССИЧЕСКИХ ГОНОЧНЫХ
АВТОМОБИЛЕЙ 60–70-х ГОДОВ ДЛЯ УЧАСТИЯ В ИСТОРИЧЕСКИХ ШОССЕЙНО-
КОЛЬЦЕВЫХ ГОНКАХ 51

Маскалик Д.Д.

ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИНТЕРНЕТА
ВЕЩЕЙ 58

ВОЕННОЕ ДЕЛО

Фёдоров Р.Ю., Санеев М.И.

СНАБЖЕНИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РОСГВАРДИИ БОЕВЫМИ РОБОТАМИ 61

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Стариков Д.Д.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УРАВНЕНИЯ ЛОТКИ-ВОЛЬТЕРРЫ В ВЕБ-РАЗРАБОТКЕ
ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАГРУЗКИ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФРАСТРУКТУРЫ 64

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

Гребенников Е.С.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ УСИЛЕНИЯ СЖАТЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ
КОМПОЗИТНЫМ МАТЕРИАЛОМ.....67

Карпов А.С.

ПЕРЕДОВЫЕ РОССИЙСКИЕ РЕШЕНИЯ В ПРОЕКТАХ АВТОМОБИЛЬНЫХ
ПАРКИНГОВ72

ЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Сагарьян М.А.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АНТРОПОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
КАРКАС МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ.....78

МЕДИЦИНА, ФАРМАЦИЯ

Косарева В.А.

КАМУФЛЯЖ ШРАМОВ И РУБЦОВ ПОСЛЕ ПЛАСТИКИ ЛИЦА (КРУГОВОЙ
ПОДТЯЖКИ).....82

Санджай К.Н.

ОБЗОР ПРАКТИК РАЗРАБОТКИ ГЕНЕРИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В МИРОВОЙ
ФАРМАЦЕВТИКЕ88

КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН

Прокудина Я.С.

ФИТОДИЗАЙН И ЗДОРОВЬЕ.....94

Прокудина Я.С.

ЦВЕТОЧНЫЙ БИЗНЕС: СЛОЖНЫЙ, НО ПРИЯТНЫЙ.....98

Прокудина Я.С.

ЭСТЕТИКА ФЛОРИСТИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА В КОНТЕКСТЕ КОММУНИКАТИВНЫХ
СТРАТЕГИЙ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА103

СОЦИОЛОГИЯ

Ефаненков Н.М., Зорин К.А.

ГЕЙМИФИКАЦИЯ И ВЛИЯНИЕ ГЕЙМИФИКАЦИИ НА КОГНИТИВНЫЕ
СПОСОБНОСТИ И МОТИВАЦИЮ В ОБУЧЕНИИ КАК ЭЛЕМЕНТА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ106

ФИЗИКА

ЗАХВАТКИН Александр Юрьевич

Россия, г. Балашиха

О ВЫЧИСЛЕНИИ МАССЫ КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛ

Аннотация. Рассматриваются вопросы вычисления массы космических тел на основе астрономических характеристик их спутников в контексте современного анализа вращательного движения.

Ключевые слова: орбита, орбитальный период, радиус орбиты, тангенциальная скорость, центростремительная скорость, центробежная скорость.

Тема предлагаемой статьи, у большинства специалистов, вероятней всего, вызовет недоумение, так как массы всех наблюдаемых космических объектов находятся сегодня из хорошо известного уравнения:

$$F_{\text{цс}} = F_{\text{вд}} \quad (1)$$

где:

$F_{\text{цс}} = \gamma \frac{M \cdot m}{R^2}$ – сила гравитационного взаимодействия (центростремительная сила) [2];

γ – гравитационная постоянная;

M – масса гравитационного центра;

m – масса спутника;

R – расстояние между центрами спутника и гравитационного центра;

$F_{\text{вд}} = m \cdot u_{\text{т}}^2 / R$ – сила вращательного движения;

$u_{\text{т}}$ – тангенциальная орбитальная скорость.

Откуда масса гравитационного центра равна:

$$M = (u_{\text{т}}^2 \cdot R) / \gamma \quad (2)$$

Так для того, чтобы узнать массу Земли нам необходимо знать орбитальную скорость Луны и расстояние между центрами Луны и Земли.

$R = 3,845 \cdot 10^8$ м – расстояние между центрами Земли и Луны.

$T = 2,36 \cdot 10^6$ с – орбитальный период Луны вокруг Земли.

$u_{\text{т}} = 2\pi R / T = 1023,41$ м/с – орбитальная скорость Луны.

$\gamma = 6,6743 \cdot 10^{-11}$ м³·кг⁻¹·с⁻² – гравитационная постоянная в Солнечной системе.

$M_{\text{З}} = 6,03226 \cdot 10^{24}$ кг – масса Земли.

В настоящее время общепринятое значения массы Земли равно $5,9722 \cdot 10^{24}$ кг. Несмотря на небольшое расхождение в 1%, которое, вероятней всего, связано с уточнением расстояния между центрами Земли и Луны, можно

утверждать, что в обоих случаях использовался один и тот же алгоритм расчёта.

Проблема этого расчёта заключается в том, что в качестве центробежной силы на самом деле использовалась тангенциальная сила, направленная по касательной к орбите, в то время как равновесие системы во время вращения обеспечивается именно центростремительной и центробежной силами. Если центростремительная сила вычисляется совершенно, верно, для Солнечной системы по закону «всемирного» тяготения Ньютона, то центробежная сила просто заменена тангенциальной, которая участвует в формировании центробежной силы, но отлична от неё. Именно это отличие и вносит существенную ошибку в современное вычисление масс космических объектов.

Для того, чтобы понять отличие тангенциальной скорости вращательного движения от центробежной необходимо рассмотреть технику метания молота олимпийскими чемпионами, так как вращающийся молот пролетает максимальное расстояние не только от величины скорости его вращения, но и от оптимального угла выхода молота с орбиты вращения. В соответствии с динамикой вращательного движения молот во время вращения перед броском находится под воздействием трех сил:

- тангенциальной, обеспечивающей движение молота по орбите вращения;
- кинематической связи, удерживающей молот на орбите, аналог центростремительной силы при гравитационном взаимодействии;
- центробежной силы, стремящейся перевести вращательное движение молота в прямолинейное.

На рисунке представлен фрагмент броска олимпийского чемпиона по метанию молота Юрия Седых, который в 1986 г. на Чемпионате

Европы установил мировой рекорд метания молота 86,74 м не превзойденный до настоящего времени.



Рис. Бросок молота Юрия Седых

Анализ бросков выдающихся спортсменов по метанию молота позволяет с полной уверенностью утверждать, что они используют технику, когда молот уходит с орбиты под углом $54,73561^\circ$ к касательной орбиты вращения. Это угол прямоугольного треугольника векторов центробежной и тангенциальной скоростей, тангенс которого равен $\sqrt{2}$. Таким образом, если тангенциальная скорость вращательного движения равна u_τ , то центробежная скорость при этом равна $u_\tau\sqrt{2}$ [1, с. 6-11].

При угле выхода с орбиты $\alpha = \arctg\sqrt{2}$ молот приобретает линейную скорость равную $u_\tau\sqrt{3}$, что обеспечивает ему максимальную дальность полета. Любой иной угол выхода молота с орбиты снижает его линейную скорость, и соответственно ухудшает результат броска.

Этот же результат расчёта центробежной скорости мы получаем и при векторном анализе вращательного движения:

$$u_{цб} = (u_\tau^2 + u_\tau^2)^{1/2} = u_\tau\sqrt{2}$$

Отсюда можно сделать вывод, что орбитальное равновесие любого космического тела обеспечивается равенством центростремительной и центробежной силами, поэтому формула (2) для вычисления массы космического тела должна применяться в следующем виде:

$$M = [(u_\tau\sqrt{2})^2 * R] / \gamma \quad (3)$$

В этом случае масса Земли будет в двое больше принятой на сегодня:

$$M_3 = 12,0645 * 10^{24} \text{ кг.}$$

Но, тогда, алгоритм вычисления ускорения свободного падения на поверхности космических тел также изменится.

Дело в том, что ускорение свободного падения легко проверяется опытом Ньютона, когда тележку на горизонтальной плоскости

передвигает груз при свободном падении с края стола. И это ускорение сегодня измерено с достаточно высокой точностью:

$$g = 9,80665 \text{ м/с}^2$$

Ускорение свободного падения связано с гравитационным взаимодействием следующим выражением:

$$m * g = \gamma \frac{M * m}{R^2} \quad (4)$$

откуда:

$$g = \gamma \frac{M}{R^2} \quad (5)$$

При фактических значениях $M = 12,0645 * 10^{24}$ кг и $g = 9,80665 \text{ м/с}^2$ расстояние между гравитационным центром Земли и телом на его поверхности равно:

$$R = (\gamma M / g)^{1/2} = 9061457 \text{ м}$$

В настоящее время средний радиус Земли установлен в размере 6371300 м. Таким образом, для того чтобы получить наблюдаемое ускорение свободного падения на поверхности Земли её гравитационный центр должен находиться от неё на расстоянии $R_3\sqrt{2,02274}$. Но это физически невозможно.

В связи с этим возникает вопрос: как с точки зрения теории устранить противоречие в определении массы Земли, если значение ускорения свободного падения подтверждается реальными наблюдениями движения тел в гравитационном поле Земли?

Как было показано выше, масса Земли определяется из условия орбитального равновесия, и связана со значением центробежной скорости спутника при его движении по орбите вокруг Земли, игнорировать которую, без нарушения орбитального равновесия нельзя, следовательно, проблема определения ускорения свободного падения связана с ошибкой в

определении расстояния между гравитационным центром и телом на поверхности Земли.

В современном расчёте для определения ускорения свободного падения принято значение радиуса Земли. Формула же «всемирного» тяготения исходит из того, что при гравитационном взаимодействии масса гравитационного центра постоянна, и не связана с расстоянием до него. В геоиде это условие не соблюдается, так как его гравитационная масса уменьшается от максимума на поверхности до нуля в центре. Поэтому использование в расчёте радиуса Земли для определения ускорения свободного падения на её поверхности по формуле Ньютона ошибочно.

В связи с этим, при определении ускорения свободного падения на поверхности космического тела при правильном вычислении массы этого тела, с учётом фактической центростремительной скорости, необходимо умножать радиус геоида на корень квадратный из 2,02274.

Это связано с тем, что точечный спутник на поверхности космического тела взаимодействует не со сфероидом, а с конусом, проходящим через ось сфероида с вершиной в точке касания спутника со сфероидом и основанием, равным диаметру геоида, с противоположной стороны.

Все однородные конусы имеют центр масс на расстоянии $\frac{3}{4}H$ от их вершины. При $H = 2R$ центр масс конуса находится на расстоянии $1,5R$ от вершины конуса. Поскольку, большая часть гравитационной массы Земли сосредоточена в её центре, то точка равновесия гравитационного конуса сдвигается к его вершине и находится на расстоянии $1,42223R_z$ от неё.

Именно это значение расстояния между центрами гравитационного взаимодействия на поверхности Земли и надо учитывать при

вычислении ускорения свободного падения на поверхности космического тела.

Подводя итог проведённому исследованию следует отметить, что в настоящее время массы всех космических объектов определены с ошибкой связанной с подменой центростремительной скорости на тангенциальную в определении их орбитального равновесия.

Сателлит, находясь на поверхности космического тела взаимодействует не с его геометрической формой в виде сфероида, а с его объёмной (виртуальной) проекцией в виде кругового конуса с вершиной в точке касания космического тела с сателлитом и основанием с противоположной стороны диаметром равным диаметру сфероида. Этот феномен можно рассматривать как своеобразную гравитационную голограмму сфероида в ближнем фрагменте гравитационного поля космического тела.

Явление проецирования гравитационной массы сфероидов на виртуальный конус их голографической проекции в настоящее время науке не известно, поэтому этот вопрос требует дополнительной теоретической проработки, чтобы понять механизм перехода от физически реальной формы гравитационной массы к её виртуальной проекции, которую фактически и воспринимает спутник на её поверхности.

Литература

1. Захваткин А.Ю. Основы динамики как современная проблема классической физики // Актуальные исследования. 2023. № 51 (181). Ч. I. С. 6-11. URL: <https://apni.ru/article/7899-osnovi-dinamiki-kak-sovremennaya-problema>.
2. Ньютон И. Математические начала натуральной философии – М.: Наука. 1989. – 689 с.

ZAKHVATKIN Alexander Yurievich
Russia, Balashikha

ON CALCULATING THE MASS OF COSMIC BODIES

Abstract. The issues of calculating the mass of cosmic bodies based on the astronomical characteristics of their satellites in the context of modern analysis of rotational motion are considered.

Keywords: orbit, orbital period, orbit radius, tangential velocity, centripetal velocity, centrifugal velocity.

РЫСИН Андрей Владимирович

радиоинженер, АНО «НТИЦ «Техком», Россия, г. Москва

НИКИФОРОВ Игорь Кронидович

доцент, кандидат технических наук,

Чувашский государственный университет, Россия, г. Чебоксары

БОЙКАЧЁВ Владислав Наумович

директор, кандидат технических наук,

АНО «НТИЦ «Техком», Россия, г. Москва

ПОДГОНКИ ПОД РЕЗУЛЬТАТ В КВАНТОВОЙ МЕХАНИКЕ И ФИЗИКЕ. ПАРАДОКС ТУННЕЛЬНОГО ЭФФЕКТА ПРИ ЯДЕРНОМ РАСПАДЕ ЧАСТИЦ. ЧАСТЬ 4

Аннотация. Статья является продолжением анализа подгонок под результат, которые используются в квантовой механике и физике при описании физических процессов. Приведена и выведена логика решения этих парадоксов, в частности парадокс туннельного эффекта при ядерном распаде частиц. Показано, какие допущенные абсурдные решения мешали дальнейшему развитию физики на основе логики.

Ключевые слова: теория Бора, СТО и ОТО Эйнштейна, улучшенные уравнения Максвелла, принцип Гюйгенса-Френеля, принцип неопределённости Гейзенберга, система уравнений Дирака, теория водородоподобного атома, уравнение Шрёдингера.

Определение, каким образом происходит ядерный распад, является очень важным с точки зрения объяснения процессов в атомном ядре. В квантовой механике над этой проблемой долго не думали и решили её через подгонку под результат через туннельный эффект. Понятно, что в этом случае необходимо было найти сдерживающие силы частиц в ядре, через энергетический барьер которых, должно было бы осуществляться проникновение частиц. И тут тоже долго не думали, а придумали ядерные силы. В результате наука пошла по ложному пути, объясняя ядерные процессы через ядерные силы посредством взаимодействия объектов входящих в ядро. При этом состав объектов стали объяснять на основе неких виртуальных кварков и глюонов. В действительности, на практике, ни при каком распаде не наблюдаются ни кварки, ни глюоны. Кроме того, на практике все наблюдаемые процессы заканчиваются распадом с получением фотонов, электронов, позитронов (с превращением при аннигиляции в фотоны) и электронных и мюонных нейтрино (антинейтрино). Необходимо отметить, что существующие заряженные частицы, имеющие положительный и

отрицательный заряд, при массе меньшей, чем масса протона, подвержены распаду. Тогда возникают вопросы: «Каким образом кварки и глюоны, которые по предположению учёных есть в положительных и отрицательных пионах, преобразуются при распаде в фотоны и электронные и мюонные нейтрино (антинейтрино)? Почему протон, который также представляется через кварки и глюоны не имеет распада? В чём выражается взаимодействие кварков и глюонов по законам физики?» Не сумев объяснить отсутствие распада протона, учёные придумали наличие у него некоего барионного заряда, который не может объяснить изменение массы протона в ядре в сторону уменьшения с потерей энергии, так как масса ядра всегда меньше суммы масс входящих в него частиц. Это обусловлено тем, что при объединении нуклона в ядро выделяется энергия связи нуклонов друг с другом. Парадокс здесь в том, что для исключения распада протона за счёт барионного заряда необходимо иметь энергию этого самого барионного заряда, так как силы без энергии не бывает, а по формуле энергии Эйнштейна барионный заряд в ней не предусмотрен, как быть? При этом надо

отметить, что чем меньше масса ядра из-за освободившейся энергии связи, тем ядерные силы создают больший энергетический барьер. То есть ядерные силы обратно пропорциональны энергии. Как это может быть? Только через чудеса!

$$\begin{aligned}
 &\text{положительный мюон } \mu^+ \rightarrow e^+ + \nu_e + \tilde{\nu}_\mu; \\
 &\text{отрицательный мюон } \mu^- \rightarrow e^- + \tilde{\nu}_e + \nu_\mu; \\
 &\text{Пи — плюс — мезон } \pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu; \\
 &\pi^+ \rightarrow e^+ + \nu_e; \pi^+ \rightarrow \pi^0 + e^+ + \nu_e; \\
 &\text{Пи — минус — мезон } \pi^- \rightarrow \mu^- + \tilde{\nu}_\mu; \\
 &\pi^- \rightarrow e^- + \tilde{\nu}_e; \pi^- \rightarrow \pi^0 + e^- + \tilde{\nu}_e; \\
 &\text{Пи — ноль — мезон } \pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma; \\
 &\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma + \gamma; \pi^0 \rightarrow e^- + e^+ + \gamma; \\
 &\text{Ка — плюс — мезон } K^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu; \\
 &K^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^0; K^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^+ + \pi^-; \\
 &\text{Ка — минус — мезон } K^- \rightarrow \mu^- + \tilde{\nu}_\mu; K^- \rightarrow \pi^- + \pi^0; \\
 &\text{Ка — ноль — мезон } K^0 \rightarrow \pi^- + \pi^+; K^0 \rightarrow \pi^0 + \pi^0; \\
 &K^0 \rightarrow \pi^- + e^+ + \nu_e; K^0 \rightarrow \pi^+ + e^- + \tilde{\nu}_e.
 \end{aligned} \tag{1}$$

Здесь $\nu_e, \tilde{\nu}_e$ — электронное нейтрино и анти-нейтрино, $\nu_\mu, \tilde{\nu}_\mu$ — мюонное нейтрино и анти-нейтрино соответственно, γ — фотоны (кванты). Существуют и другие схемы распада, но они все заканчиваются на электронах e^- , позитронах e^+ , фотонах и электронных и мюонных нейтрино (антинейтрино). При этом известно, что электрон и позитрон, при аннигиляции также дают фотоны. Из первых двух схем распада с положительным и отрицательным мюоном по формулам (1) видно, что дополнительная масса покоя положительного мюона связана с наличием электронного нейтрино (ν_e) и мюонного антинейтрино ($\tilde{\nu}_\mu$). Дополнительная масса покоя отрицательного мюона связана с наличием электронного антинейтрино ($\tilde{\nu}_e$) и мюонного нейтрино (ν_μ). С точки зрения туннельного эффекта в квантовой механике, такой распад не имеет объяснения. Действительно, в этом случае надо найти механизм, каким образом электронные и мюонные нейтрино и антинейтрино взаимодействуют и удерживаются ядерными силами, которые должны быть у электронов и позитронов. Здесь нет формул взаимодействия, при этом следует напомнить, что электронные и мюонные нейтрино имеют скорость движения равной скорости света. Такая скорость действительна только для электромагнитных составляющих в соответствии с обычными или усовершенствованными уравнениями Максвелла. Соответственно, каким образом будет происходить торможение электронного или мюонного нейтрино (антинейтрино) в одном направлении и получение им составляющих в другом

Поэтому, чтобы разобраться в физических процессах, происходящих в ядре, необходимо сначала проанализировать известные практические схемы распада [1, с. 277]:

направлении под действием энергетического барьера из ядерных сил? Причём обычные уравнения Максвелла не имеют взаимосвязи с пространственно-временным континуум в силу отсутствия проекций на время электромагнитных составляющих, как это сделано в усовершенствованных уравнениях Максвелла [2, с. 10-24] и которые соответствуют по виду электронным и мюонным нейтрино (антинейтрино). Напомним, что отсутствие проекций электромагнитных составляющих на время исключает подчинение пространственно-временному искривлению по СТО и ОТО Эйнштейна электромагнитных волн, что не наблюдается на практике в силу изменения направления движения фотонов в так называемом гравитационном поле. Представление электронных и мюонных нейтрино (антинейтрино) по системе уравнений Дирака, при массе покоя равной нулю и с наличием волновых функций, дающих вероятность, также не позволяет объяснить разницу между электронными и мюонными нейтрино (антинейтрино), а также движение со скоростью света, что действительно только для электромагнитных составляющих за счёт принципа Гюйгенса-Френеля. То есть для электронных и мюонных нейтрино (антинейтрино) по системе уравнений Дирака на волновых функциях, дающих вероятность, нет взаимодействия со средой, которая выражена через константы электрической и магнитной проницаемости. Поэтому связать электромагнитные компоненты электромагнитной волны на основе обычных уравнений Максвелла с компонентами электронных и

мюонных нейтрино (антинейтрино) на основе системы уравнений Дирака при массе покоя равной нулю также невозможно. При этом предлагаемые нами усовершенствованные уравнения Максвелла имеют законченный вид по взаимодействию на основе общего пространственно-временного и электромагнитного континуума с преобразованием в электромагнитную волну и частицы [3, с. 40-56; 4, с. 32-58]. Соответственно, каким образом в эту замкнутую систему взаимодействия должны вписываться некие ядерные силы остаётся загадкой из области чудес. Независимость уравнений в системе исключается, что следует из подстановки одних уравнений в другие с преобразованием в электромагнитную волну и в корпускулярные частицы (это также сделано физиками в электродинамике и в системе уравнений Дирака).

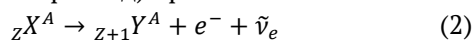
Следует отметить, что время распада мюонов составляет – 10^{-6} сек, а время распада мезонов – 10^{-8} сек. Так как данные частицы наблюдаются в космических лучах, то соответственно их невозможно было бы обнаружить в атмосфере Земли из-за длительного времени полёта. Отсюда следует вывод, что есть причина, из-за которой время распада увеличивается. В нашей теории, отсутствие распада, например протона, как и его массы, связана с пиком излучения по формуле Планка из-за наличия равновесного термодинамического состояния с внешним излучением окружающей среды [5, с. 12-32]. Иными словами, пространственно-временное искривление внешней среды с параметрами констант электрической и магнитной проницаемости обеспечивает отсутствие распада из-за формирования необходимого электромагнитного излучения между противоположными дискретными элементами среды, которые носят название длины и времени, что собственно предположил Эйнштейн в ОТО. Однако Эйнштейн не знал, как связать такие дискретные элементы между собой для взаимодействия, так как получаемые электромагнитные волны по обычным уравнениям Максвелла давали только силы отталкивания без притяжения. С другой стороны предполагалось, что пространственно-временное искривление должно было дать силы притяжения, однако разрывы (сингулярности) исключали любое взаимодействие, поэтому учёные придумали гравитоны. Но с чем связать состав этих гравитонов, принцип их воздействия и скорость движения? Если исходить из логики по нашей теории, то можно

предположить, что частицы с меньшей массой покоя – мезоны и мюоны не имеют равновесного термодинамического состояния с окружающей средой, поэтому подвержены распаду. Кроме того, можно считать, что наличие высокой скорости движения космических лучей позволяет получить добавочное пространственно-временное искривление для частицы с наличием для обмена необходимых электромагнитных составляющих на основе электронных и мюонных нейтрино (антинейтрино) с поддержанием равновесного состояния, что и даёт ослабление распада. Такой подход выбран и в официальной физике, только без описания принципа взаимодействия. Как отмечено выше, время жизни мюона составляет 2,1969811 микросекунды. При такой продолжительности жизни мюон, движущийся со скоростью, близкой к скорости света, должен был бы проходить в среднем 658 метров до распада, если не учитывать релятивистских эффектов. Однако для релятивистских мюонов из-за замедления времени они могут проходить многократно большие дистанции (например, мюоны космических лучей, возникающие в верхних слоях атмосферы, достигают поверхности Земли, проходя десятки километров). Так как замедление времени однозначно связано с пространственно-временным искривлением по СТО Эйнштейна [6, с. 3-23], то различия касаются только того, что мы рассматриваем вариант равновесного электромагнитного взаимодействия для отсутствия распада движущейся частицы из-за кинетической энергии. Суть здесь заключается в том, что меняются константы электрической и магнитной проницаемости в усовершенствованных уравнениях Максвелла, которые формируют систему уравнений для описания корпускулярных свойств [4, с. 32-58], аналогично системе уравнений Дирака. Соответственно при снижении скорости движения частицы происходит излучение электромагнитных составляющих, которые обеспечивали замкнутый обмен с равновесным обменом и это приводит к распаду частицы.

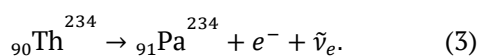
Практика распада и синтеза частиц определяет логику взаимодействия. Именно её и должны были найти так называемые учёные, прежде чем выдумывать ядерные силы. Для более ясного понимания процессов в ядре приведём соответствующие практические схемы β – распадов (бета распадов) [7, с. 245].

Как известно, существуют три разновидности β – распадов. В одном случае ядро,

претерпевающее превращение, испускает электрон (e^-), в другом – позитрон (e^+), в третьем случае, называемом электронным захватом, ядро поглощает один из электронов оболочки. Первый вид распада (β^- – распад или электронный распад) протекает по схеме:



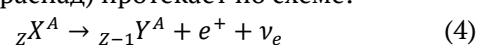
Здесь X и Y обозначают химические элементы в таблице Менделеева, Z – количество протонов, A – общее количество протонов и нейтронов в химическом элементе. Фактически нейтрон в элементе X превратился в протон с испусканием электрона и электронного антинейтрино. Примером β^- – распада может служить превращение тория Th^{234} в протактиний Pa^{234} :



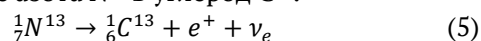
Наличие электронного антинейтрино физиками объяснялось тем, что при распаде кинетическая энергия электрона и Pa^{234} оказывалась меньше той энергии, которая соответствовала массе Th^{234} . Отсюда следовало предположение, что излишек уносится ещё одной частицей – $\bar{\nu}_e$, так как чудес не бывает. Имеется ещё одно основание для предположения электронного антинейтрино. Спин нейтрона, протона и электрона одинаков и равен $1/2$. Если написать схему (2) без антинейтрино, то суммарный спин возникающих частиц (который для двух частиц с $s_{en} = 1/2$ может быть либо нулём, либо единицей) будет отличаться от спина исходной частицы. Так как спин связан с кинетической энергией вращения частицы (это также придумали не мы), то без электронного антинейтрино нарушался бы закон сохранения импульса [8, с. 15-30]. Это бы означало возможность преобладания одних направлений движения перед другими в силу неравенства, а это исключает замкнутость мироздания и наличие чудес. Таким образом, участие в бета-распаде ещё одной частицы диктуется законом сохранения момента импульса. Причём этой частице необходимо приписать спин, равный $1/2$. Непосредственное экспериментальное доказательство существования нейтрино (антинейтрино) было получено в 1956 г. Мы также видим, что схема распада первого вида (β^-), как это будет показано ниже, соответствует схеме распада нейтрона (11). Понятно, что каждый вид распада связан с отсутствием равновесного состояния между противоположными объектами (зарядами). Исходя из того, что нейтрон подвержен распаду, а дейтрон, состоящий из протона и нейтрона при параллельных спинах нет,

то следует вывод, что стабильность нейтрона в дейтроне поддерживается за счёт нейтрино от протона. Как будет показано ниже, это связано с тем, что антинейтрино и нейтрино образуют замкнутую систему с суммарным спином, что и даёт стабильность нейтрона в дейтроне. Необходимость суммирования спина связано с тем, что замкнутость в одной противоположности обязательно связана с направленным разомкнутым движением в другой противоположности, что будет также показано ниже. Понятно, что в массе ядра тория присутствует излишек нейтронов над протонами, отсюда и распад с превращением протактиний.

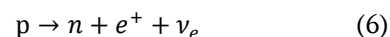
Второй вид распада (β^+ – распад или позитронный распад) протекает по схеме:



В качестве примера можно привести превращение азота N^{13} в углерод C^{13} :



Из (4) видно, что атомный номер дочернего ядра на единицу меньше, чем материнского. Процесс сопровождается испусканием позитрона (e^+) и электронного нейтрино, возможно также гамма-излучение – γ . Позитрон является античастицей для электрона. Следовательно, обе частицы, испускаемые при распаде (4), представляют собой античастицы по отношению к частицам, испускаемым при распаде (2). Процесс β^+ – распада протекает так, как если бы один из протонов исходного ядра превратился в нейтрон, испустив при этом позитрон и нейтрино:



Для свободного протона такой процесс невозможен по энергетическим соображениям, так как масса протона меньше массы нейтрона. Однако протон в ядре может заимствовать требуемую энергию от других нуклонов, входящих в состав ядра. *Вот тут требуется понять, как это возможно?* Данную логику практического процесса можно объяснить только на основе нашей теории, так как в нашей теории на основе усовершенствованных уравнений Максвелла взаимодействие электронных и мюонных нейтрино (антинейтрино) даёт наличие электромагнитных волн в виде гамма-излучения (фотонов). Одновременно, система усовершенствованных уравнений Максвелла с наличием электронных и мюонных нейтрино (антинейтрино) даёт также при взаимодействии корпускулярные свойства через подстановку одних уравнений в другие [4, с. 32-58]. Поэтому, суть логики здесь в том, что масса ядра атома

(${}^7\text{N}^{15}$), а значит и соответствующее пространственно-временное искривление в данном случае здесь выше, чем это может быть поддержано через термодинамическое равновесие. Но при этом это пространственно-временное искривление, таково, что условие более приемлемого термодинамического равновесия наступает при снижении массы ядра с превращением одного из протонов ядра в нейтрон и излучением излишка энергии через электронное нейтрино и позитрон. Понятно, что такому распаду должно быть практическое подтверждение. Как это видно по формулам (1) для пи-ноль-мезона $\pi^0 \rightarrow e^- + e^+ + \gamma$, нейтральная масса покоя при нестабильном состоянии может преобразовываться в электрон и позитрон и в фотоны. Иными словами, дополнительная нейтральная масса способна распадаться на элементарные частицы в виде электрона и позитрона и в электромагнитную волну. Собственно преобразование на практике потенциальной энергии заряженных частиц в кинетическую энергию фотонов при аннигиляции (распаде) говорит о том, что взаимодействие происходит за счёт термодинамического равновесия с окружающей средой. При этом наличие при распаде электронов и позитронов говорит о том, что пространственно-временное искривление формируется за счёт взаимодействия противоположностей, выраженных через длину и время, которые воспринимаются как противоположные заряды. Собственно связь противоположных зарядов с пространственно-временным искривлением была установлена ещё до нас при доказательстве электромагнитного континуума между силами Лоренца и Кулона [9, с. 5-28], когда противоположные заряды подчиняются СТО Эйнштейна аналогично тому, как это происходит для длины и времени. Необходимо отметить, что силы Лоренца и Кулона однозначно вытекают из усовершенствованных уравнений Максвелла и их интерпретация зависит от систем наблюдения, связанных через скорость света, что также показано в [9, с. 5-28]. Понятно, что без наличия этих сил воздействия говорить о существовании электронных и мюонных нейтрино (антинейтрино) не имело бы смысла, так как не было бы способа определить их влияние. Соответственно между этими элементами как зарядами осуществляется электромагнитная связь, которая даёт излучение и поглощение, и в случае неравновесного термодинамического состояния с окружающей средой происходит

аннигиляция, что наблюдается на практике, и происходит с электроном и позитроном [10, с. 273]. Причём, распад пи-ноль-мезона по схеме $\pi^0 \rightarrow e^- + e^+ + \gamma$, с наличием электрона и позитрона связан с условием сохранения общего импульса, так как в ином случае он распадается на фотоны. Так как электрон и позитрон представляют собой наименьшие дискретные элементы противоположностей длины и времени, то следует предположить, что формируемая масса пи-ноль-мезона связана с распределением между этими элементами энергии фотона, так как ничего другого и нет. Однако при этом электрон и позитрон должны взаимодействовать через обмен, иначе они друг для друга не существуют. Каким образом это происходит?

Здесь надо отметить, что по формуле (6) мы имеем ещё излучение электронного нейтрино. Чтобы это объяснить, надо вспомнить схему распада нейтральной массы Ка-ноль-мезона на положительный и отрицательный пи-мезон: $K^0 \rightarrow \pi^- + \pi^+$. Далее мы должны проанализировать схемы распада отрицательных и положительных пи-мезонов до электронов и позитронов по схемам: $\pi^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e$, и $\pi^+ \rightarrow e^+ + \nu_e$. Схемы распада отрицательных и положительных пи-мезонов с учётом мюонов мы пока не рассматриваем в силу того, что в этих схемах присутствуют мюонные нейтрино и антинейтрино, которые дают замкнутость, что увеличивает время распада. Причём, в конечном итоге при распаде отрицательных и положительных мюонов всё равно наблюдаются электронные антинейтрино и нейтрино, которые при распаде от отрицательных и положительных пи-мезонов не имеют компенсирующего объекта. Это означает, что для взаимодействия с противоположной частицей положительный заряд испускает электронное нейтрино, а отрицательный заряд электронное антинейтрино. Иное бы означало, что так называемые заряды не имели бы объектов для взаимодействия и обмена. То есть, мы бы имели полностью замкнутые на себя объекты, а это чудо. Так как заряды пи-мезонов, которые характеризуют элементарные противоположные величины длины и времени, при распаде остались неизменными, то для отрицательного пи-мезона превращение дополнительной массы происходит в электронное антинейтрино. Для положительного пи-мезона превращение дополнительной массы происходит в электронное нейтрино. Собственно, это следует и из

возможности неоднозначного распада, например, по схемам: $\pi^- \rightarrow e^- + \tilde{\nu}_e$, $\pi^- \rightarrow \pi^0 + e^- + \tilde{\nu}_e$. Это говорит о том, что при определённых условиях энергия антинейтрино (нейтрино) может переходить в пи-ноль-мезон с соответствующим распадом на электрон и позитрон, и далее эти противоположные частицы дают фотоны. Может показаться абсурдом то, что и электронное антинейтрино и нейтрино могут давать нейтральную дополнительную массу. Однако здесь нет противоречий в силу того, что с точки зрения системы наблюдения разница в оценке дополнительной нейтральной массы относительно противоположностей касается лишь того, что время и длина меняются местами. Поэтому электронное антинейтрино и антинейтрино при преобразовании в нейтральную массу имеют лишь разницу представления компонент длины и времени.

Таким образом, мы видим, что благодаря дополнительной кинетической энергии фотонов, которые преобразуются в дополнительную нейтральную массу (иное исключает взаимодействие противоположностей в виде кинетической и потенциальной энергии), элементы среды в виде элементарных зарядов (они отражают дискретные элементы пространства и времени) через электронное нейтрино и антинейтрино взаимодействуют друг с другом через обмен. Собственно такое представление среды придумано не нами, а оно было введено физиками в виде электронно-позитронного вакуума [11, с. 353]. Отличие нашей теории от теории квантовой механики в том, что мы для взаимодействия заряженных частиц не придумывали некие виртуальные фотоны, а использовали известные реально существующие объекты – электронные и мюонные нейтрино (антинейтрино). В нашей теории не виртуальные, а реальные фотоны взаимодействуют с дискретными элементами длины и времени (противоположные заряды), что выражается через получение ими дополнительной массы и это даёт пространственно-временное искривление по СТО и ОТО Эйнштейна. Соответственно при условии термодинамического равновесия и сохранении объектов должен быть распад для взаимодействия с другими объектами. На практике это связано с излучением электронного нейтрино и антинейтрино противоположными зарядами на основе энергии от дополнительной массы.

Теперь, чтобы понять логику иных превращений по формуле (1), нам необходимо

проанализировать иные схемы распада, помимо тех, которые рассмотрены выше. Так положительный пи-мезон может распадаться по схеме: $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$, а далее по схеме: $\mu^+ \rightarrow e^+ + \nu_e + \tilde{\nu}_\mu$. Так как существует схема распада положительного пи-мезона вида: $\pi^+ \rightarrow e^+ + \nu_e$, то это означает, что взаимодействие мюонного нейтрино и антинейтрино в замкнутом цикле при определённых условиях может дать, например, электронное нейтрино, что и следует из последней представленной схемы распада. Собственно любой объект мироздания должен иметь составляющие дающие замкнутость в обмене (в данном случае это мюонные нейтрино и антинейтрино), что характеризует его как отдельный объект, и разомкнутые составляющие, в виде излучаемых объектов (для позитрона это электронное нейтрино, а для электрона – это электронное антинейтрино), и поглощаемых объектов (для позитрона это электронное антинейтрино, а для электрона – это электронное нейтрино).

Надо отметить, что по принципу наличия замкнутых и разомкнутых составляющих построены и сами электронные и мюонные нейтрино (антинейтрино) как объекты на основе усовершенствованных уравнений Максвелла через электрические и магнитные поля. Однако электронные и мюонные нейтрино (антинейтрино) как волновые объекты обязаны двигаться, так как их сохранение связано с обменом и взаимодействием с окружающей средой через скорость света. Собственно, поэтому в отличие от вариантов этих объектов, представленных в квантовой механике [12, с. 355] в усовершенствованные уравнения Максвелла входят константы электрической и магнитной проницаемости. Понятно, что корпускулярные объекты не могут перемещаться со скоростью света, и здесь для сохранения таких объектов требуется обеспечить взаимодействие, при котором волновые элементарные объекты при перемещении со скоростью света обеспечивали замкнутый обмен. Ясно, что любое замкнутое движение связано с изменением направления, а это возможно в том случае если волновые составляющие в предыдущем направлении излучаются, а для формирования нового направления идёт поглощение соответствующих волновых составляющих. Соответственно излучение и поглощение не может происходить без преобразований и перехода кинетической (волновой) энергии в потенциальную (корпускулярную) энергию, и наоборот (иное даёт

ассоциативное сложение и вычитание без смены направлений исходных составляющих). В этом случае должны быть волновые объекты, которые бы излучались и поглощались противоположными корпускулярными объектами по замкнутому циклу. Понятно, что излучаемые и поглощаемые волновые объекты должны иметь энергию, которая даёт дополнительную массу для элементарных объектов, что соответствует формуле энергии Эйнштейна $E=mc^2=hf$. При этом волновой вид при поглощении переходит в дополнительную корпускулярную массу, а дополнительная корпускулярная масса при излучении даёт волновой вид. Соответственно ещё раз напомним, что отсутствие преобразования означает отсутствие взаимодействия. Отсюда следует, что распад положительного (отрицательного) пи-мезона на позитрон (электрон) и нейтрино (антинейтрино) говорит о том, что дополнительная масса заряженной частицы переходит в излучение нейтрино (антинейтрино), что и наблюдается на практике. Понятно, что при равновесном неизменном состоянии частицы с окружающей средой должно быть поглощение некоторого волнового объекта для пополнения дополнительной массы (иначе будет распад). В этом случае, при взаимодействии противоположных частиц поглощаться должно то, что излучается противоположной частицей (так как любое взаимодействие связано с обменом). Допустить наличие одинаковых излучаемых и поглощаемых частиц для притяжения невозможно, так как тогда были бы только силы отталкивания, что, собственно, наблюдается на практике при взаимодействии одинаково заряженных частиц. В замкнутом мироздании иное взаимодействие противоположностей иначе, чем через обмен противоположными объектами исключается, так как отсутствие различий означает, что нет отличий и между противоположностями. Для положительно заряженной частицы, это электронное антинейтрино, а для отрицательно заряженной частицы – электронное нейтрино, так как мюонные нейтрино и антинейтрино замкнуты на сами заряженные частицы (объекты длины и времени). Само различие в представлении поглощаемых и излучаемых волновых объектов связано и с тем, что объекты длины и времени связаны через скорость света с учётом преобразований по СТО и ОТО Эйнштейна, иначе мы бы не имели противоположности. Надо отметить, что взаимодействие мюонного нейтрино и антинейтрино

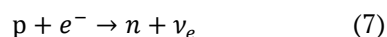
(аналогично электронного нейтрино и антинейтрино) не может дать компенсации друг друга, так как это бы означало полную замкнутость и обнуление объектов. Отсюда необходимость преобразования в нечто иное противоположное. Исходя из различия электронных и мюонных нейтрино (антинейтрино) на значения констант электрической и магнитной проницаемости, которые по нашей теории связаны через преобразования СТО и ОТО Эйнштейна и характеризуют противоположности, следует вывод преобразования замкнутого взаимодействия мюонного нейтрино и антинейтрино, например, в электронное нейтрино. Аналогично взаимодействие электронного нейтрино и антинейтрино не могут компенсировать друг друга, и они в противоположности дадут мюонное нейтрино или антинейтрино. Этим можно объяснить распады вида: $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$, $\mu^+ \rightarrow e^+ + \nu_e + \bar{\nu}_\mu$. В случае отсутствия компенсации мюонного нейтрино через мюонное антинейтрино нет противоречия с распадом дополнительной массы по схеме $\pi^+ \rightarrow e^+ + \nu_e$, так как присутствующие для отображения корпускулярных свойств мюонные нейтрино и антинейтрино были преобразованы в электронное нейтрино. При этом мы помним, что электронное антинейтрино при отображении корпускулярных свойств поступает из внешней среды для восстановления значения дополнительной массы положительно заряженной частицы. Аналогичную схему мы имеем и для отрицательного пи-мезона при схеме первого распада: $\pi^- \rightarrow \mu^- + \bar{\nu}_\mu$, и далее по схеме: $\mu^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e + \nu_\mu$. В этом случае взаимодействие мюонного антинейтрино и нейтрино даёт электронное антинейтрино, что подтверждается схемой распада: $\pi^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e$. Распад вида $K^0 \rightarrow \pi^- + \pi^+$, вместо фотонов говорит о том, что в окружающей среде вокруг Ка-ноль-мезона есть дисбаланс, как в электронных, так и в мюонных нейтрино и антинейтрино. В этом случае аннигиляция возможна при взаимодействии и преобразовании этих частиц. Так как компоненты электронных и мюонных нейтрино (антинейтрино) входят в электромагнитные волны, то отсюда вытекает и зависимость от термодинамического равновесия. Соответственно здесь возникает вопрос: «На основании чего взаимодействие мюонных нейтрино и антинейтрино даёт в одном случае электронное нейтрино, а в другом случае электронное антинейтрино?». Ответ заключается в том, что в противоположностях не может быть

при исходных одинаковых величинах один и тот же результат преобразования, так как иначе нет и самих противоположностей. Необходимо отметить, что полная компенсация мюонного нейтрино за счёт антинейтрино также даёт чудеса из следующих соображений. Как мы показывали в [13] две глобальные противоположности мироздания имеют как зависимую, так и независимую части для взаимодействия, что выражается через четыре ортогональные составляющие, которые представлены как пространство и время. При этом воздействующая часть одной ортогональной составляющей является полем воздействия для другой ортогональной составляющей по кругу. В этом случае нет компенсации при наличии действия и противодействия по одному общему направлению взаимодействия, и всегда замкнутое движение в одной противоположности представляется разомкнутым движением в другой противоположности. Иначе объект попросту невозможно обнаружить. Отсюда смена направления по двум ортогональным составляющим по координатам длины, например, от значений (x) в значения (y), означает, что составляющая по оси (x) должна исчезнуть, что связано с преобразованием в противоположность. Противоположностью для длины является координата по времени (t) в соответствии с СТО и ОТО Эйнштейна. На практике это связано с излучением. Чтобы получилось значение по оси (y), необходимо поглощение соответствующей направленной кинетической энергии с преобразованием от значений по координате времени (t). Понятно, что преобразований по пути (x) в (y), или наоборот, быть не может в силу ассоциативности, наблюдаемой на практике. Если предположить преобразование от (t) в (y) исходя из энергии, полученной от преобразования (x) в (t), то в этом случае мы получаем замкнутый цикл по трём составляющим без равного деления двух глобальных противоположностей на зависимые и независимых части. Это даёт полную зависимость одной противоположности от другой, что означает чудеса. Поэтому надо иметь преобразование энергии во время (t) не по пути от значения (y), а по ещё одной ортогональной составляющей пространства – (z). Иными словами, для соблюдения равенства двух глобальных противоположностей по взаимному влиянию необходимы 4 составляющих, отображающих пространство и время. Отсюда, различие мюонных (электронных) нейтрино и антинейтрино в том, что они

имеют разные пути преобразования составляющих для исключения компенсации и как бы обнуление (вычитание) составляющих в одной противоположности из-за замкнутого движения, даёт сложение в другой противоположности. Такой эффект мы практически наблюдаем при наличии стоячих электромагнитных волн в объёмных резонаторах и при интерференции волн. Учитывая возможность преобразования электронных и мюонных нейтрино (антинейтрино) при взаимодействии мы никогда не будем иметь полностью замкнутых на себя объектов. Необходимо отметить, что если бы не было взаимодействия между электронными и мюонными нейтрино (антинейтрино), то система уравнений Дирака (у нас это система усовершенствованных уравнений Максвелла [4, с. 32-58]) с взаимной подстановкой уравнений не могла бы существовать в силу независимости и ассоциативности. Одновременно, в соответствии с нашей теорией [3, с. 40-56] электромагнитные волны состоят из взаимодействия электронных и мюонных нейтрино (антинейтрино), что опять же связано с подстановкой одних уравнений в другие. Принцип взаимодействия в ядре, связанный с пространственно-временным искривлением при обмене не может отличаться от принципа взаимодействия происходящего во внешней среде на основе констант электрической и магнитной проницаемости. В противном случае мы бы имели разрыв во взаимодействии между внешней средой и объектами по составу, и надо было бы найти причину распада на элементы, которые не имеют связи с окружающей средой, а это не наблюдается. Необходимость взаимного преобразования элементарных объектов друг в друга при взаимодействии является необходимым условием наличия зависимой и независимой составляющей у любого объекта мироздания. Иными словами, в замкнутом мироздании не может быть объектов, которые были бы изначальными для всех остальных объектов. Всегда один объект может быть сформирован за счёт других объектов. **Именно этого нет в теории квантовой механики, где есть изначальные объекты, возникающие из вакуума типа виртуальных фотонов, кварков, глюонов, гравитонов. При этом нет математического аппарата, позволяющего объединить их вместе.** Понятно, что условие термодинамического равновесия с наличием стабильных частиц возникает тогда, когда константы электрической и магнитной проницаемости в среде

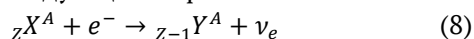
и в ядре в динамике процесса уравнивают друг друга. Соответственно, отличие констант в ядре и внешней окружающей среде даёт излучение (распад) или слияние (поглощение). Надо отметить, что реакция (6) записана не совсем корректно в силу того, что протон чудом не может преобразовываться в нейтрон с излучением позитрона и нейтрино. В формуле (6) не учитывается дополнительное нейтральное пространственно-временное искривление, которое обеспечивает переход от протона к частице с большей массой и энергией.

Варианту поглощения электрона ядром соответствует третий вид β – распада (электронный захват). Он заключается в том, что ядро поглощает один из электронов своего атома, в результате чего один из протонов превращается в нейтрон, испуская при этом электронное нейтрино:



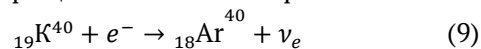
Понятно, что и эта формула записана некорректно в силу того, что общая масса протона и электрона не может быть больше массы нейтрона и электронного нейтрино. Иными словами, первоначальная масса ядра должна иметь дополнительное пространственно-временное искривление, которое должно дать энергию для необходимого электронного антинейтрино и нейтрино при преобразовании протона в нейтрон с захватом электрона. Далее отметим, что возникающее ядро может оказаться в возбуждённом состоянии, и, переходя затем в более низкие энергетические состояния, оно испускает гамма – фотоны. Понятно, что любой переход в новое состояние связан с неравновесным состоянием. В данном случае количество протонов в ядре таково, что сила кулоновского притяжения соответствует более низким орбитам для электрона.

В итоге для реализации в атоме формулы (7) мы должны за счёт соответствующего пространственно-временного искривления иметь избыток электронного антинейтрино и нейтрино. В этом случае при взаимодействии есть добавочное значение электронного антинейтрино для формирования нейтрона, а оставшийся избыток – электронное нейтрино излучается. Схема процесса без детализации по аналогии с представленными выше распадами выглядит следующим образом:

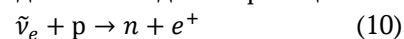


Место в электронной оболочке, освобождённое захваченным электроном, заполняется электронами из вышележащих слоёв. В

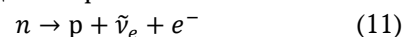
результате чего возникают рентгеновские лучи. Другими словами, электрон при переходе на более низкую орбиту теряет кинетическую энергию в виде излучения гамма – фотонов. Примером электронного захвата может служить превращение калия K^{40} в аргон Ar^{40} :



Наша теория даёт объяснение и для иных реакций распада. Так, например, если вспомнить серию опытов Ф. Рейнса и К. Коуэна (1953–1956), то здесь наблюдалась реакция:



И эта реакция является как бы обращением реакции распада нейтрона:



Однако каким образом по формуле (10) электронное антинейтрино при взаимодействии с протоном может привести к формированию электрона, необходимого в нейтроне, и позитрона?

Понятно, что в этом случае преобразование электронного антинейтрино должно давать и другие частицы, что следует из нашей теории. Фактически ответ на этот вопрос мы уже дали выше, так как наличие дополнительной массы для положительно заряженной частицы мы связали с поглощением антинейтрино. То, что такое поглощение возможно следует из (10). Одновременно распад положительно пи-мезона вида: $\pi^+ \rightarrow e^+ + \nu_e$, говорит о том, что протон для взаимодействия в динамике поглощения и распада в равновесном состоянии как положительно заряженная частица должен излучать электронное нейтрино. При этом мы учитываем, что нейтрино и антинейтрино связаны однозначно и с мюонными нейтрино и антинейтрино, которые отвечают за наличие замкнутости корпускулярных объектов. Это следует из схем распада вида: $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu, \mu^+ \rightarrow e^+ + \nu_e + \bar{\nu}_\mu$. То есть протон получил добавочную массу от электронного антинейтрино, но так как самого распада протона нет по условию термодинамического равновесия, то замкнутость объекта поддерживается за счёт отсутствия распада, связанного с мюонными нейтрино и антинейтрино, на которые в протоне распался электронный антинейтрино. Наличие же реакции (10) связано с тем, что энергии электронного антинейтрино достаточно для образования такой добавочной массы, где уже эта масса может при распаде дать электрон и позитрон. Собственно распад на электрон и позитрон можно связать с преобразованием в протоне уже мюонного нейтрино

и антинейтрино как противоположностей. Такой вариант основан на том, что мы имеем четыре системы наблюдения (как это будет показано ниже), в которых один и тот же объект выглядит по-разному, аналогично тому, как время в одной противоположности является длиной в другой противоположности из-за связи через скорость света по СТО и ОТО Эйнштейна. Сам вывод мы сделали из следующих практических схем распада заряженных частиц: $\pi^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e$, $\pi^- \rightarrow \pi^0 + e^- + \bar{\nu}_e$, и $\pi^+ \rightarrow e^+ + \nu_e$, $\pi^+ \rightarrow \pi^0 + e^+ + \nu_e$. То есть, суть в том, что часть электронного антинейтрино при взаимодействии с протоном, и преобразовании в мюонные нейтрино и антинейтрино (это необходимые противоположные частицы в отличие от электронного антинейтрино), имеет энергию не только для сохранения массы протона. Здесь получается дополнительная масса для нуль-пи-мезона с распадом на электрон и позитрон. Отметим, что если бы не было преобразования антинейтрино в дополнительную массу протона, то говорить о взаимодействии было бы невозможно. Собственно нейтральной массы как таковой быть не может, так как это противоречит самой идее того, что любой объект состоит из противоположностей. В этом случае, при взаимодействии электронного антинейтрино с протоном, получается нейтрон (состоящий при распаде из протона, электрона и антинейтрино), с излучением позитрона.

Отметим: долгое время считалось, что электронные и мюонные нейтрино (антинейтрино) – это одно и то же. Однако в 1962 г. было доказано, что это не так. Обращением реакции (7) считается процесс:

$$\nu_e + n \rightarrow p + e^- \quad (12)$$

Иными словами, электронное нейтрино приводит к взаимодействию с электронным антинейтрино, и нейтрон в этом случае должен распадаться на протон и электрон. Однако нейтрон и без электронного нейтрино распадается на протон, электрон и электронное антинейтрино. То есть запись (12) противоречит идее Ломоносова, по которой из чего объект состоит, на то он и распадается, так как исчезают значения электронного нейтрино и антинейтрино. По сути, в формуле (12) не учитывается необходимость обмена между противоположно заряженными частицами через электронные нейтрино и антинейтрино. Иными словами, нет динамики взаимодействия.

Как мы отмечали выше, уравнение (7) вида: $p + e^- \rightarrow n + \nu_e$, также противоречит классике

того, что для формирования нейтрона требуется электронное антинейтрино, что видно по формуле (11). Но оно в форме записи (7) не присутствует. Отсюда правильная запись (7) должна учитывать наличие электронного антинейтрино в окружающей среде. Кроме того, чудом возникает и электронное нейтрино. При записи (7) следовало бы признать, что Ломоносов не прав, и объект не состоит из того, на что он распадается. Отсюда правильную запись для отображения реакции (7) можно представить в виде:

$$(\bar{\nu}_e \& \nu_e) * (p + e^-) \rightarrow n + \nu_e \quad (13)$$

Здесь знаком * мы отображаем первоначальное взаимодействие всей системы, а стрелка \rightarrow приводит к новому состоянию. Кроме того, знаком & мы учитываем взаимодействие электронного нейтрино и антинейтрино (оно связано с дополнительным пространственно-временным искривлением), так как в противном случае реакции по формуле (12) не могло бы существовать. Понятно, что результат взаимодействия и в нейтроне выражается через дополнительное пространственно-временное искривление с соответствующей энергией ($E=mc^2=hf$), которое, собственно, и формирует электрическое поле, и оно является необходимым элементом взаимодействия. При этом при реакции (13) испускается излишек электронного нейтрино, который не участвует во взаимодействии в условии термодинамического равновесия. Собственно, если бы внешнее пространство не могло бы изменять своё состояние, и при этом излучать и поглощать элементарные объекты типа электронных и мюонных нейтрино (антинейтрино), то оно никоим образом не смогло бы передавать взаимодействие. Соответственно, такого эффекта как накопление энергии, и её отдача в магнитной катушке просто не могло бы существовать. Вот поэтому при распаде и синтезе надо учитывать состояние окружающей среды.

Правильная запись с учётом закона сохранения количества для реакции (12) должна иметь вид:

$$\nu_e + n \rightarrow (\bar{\nu}_e \& \nu_e) * (p + e^-) \quad (14)$$

В противном случае не будет самого взаимодействия между протоном и электроном с преобразованием. Здесь добавление электронного нейтрино даёт повышение силы Лоренца, так как замкнутость в одной противоположности выражается через разомкнутый вариант движения в другой противоположности, что и

обеспечивает распад нейтрона на протон и электрон.

Однако нейтрон (как и протон) – это единая частица как бы с нейтральным зарядом и магнитным спином, и соответственно здесь следуют вопросы: *«Как объяснить наличие такой нейтральной массы, если изначально любой объект мироздания должен состоять из противоположностей в виде длины и времени, характеризующихся через противоположные заряды? Как связать наличие магнитного спина с нейтральностью, когда по уравнениям Максвелла между магнитными силами и электрическими силами есть однозначная связь? Как описать математически на основе нашей теории принцип образования нейтрона (протона) и при этом исключить аннигиляцию противоположных зарядов (объектов)?»*

И вот тут оказывается, что обойтись без наличия противоположностей с переходом от кинетической энергии к потенциальной энергии, и наоборот, с учётом обратно-пропорциональной связи между ними, не обойтись! Ещё раз напомним, что сам такой переход был получен на практике, на основе столкновения фотона с частицей с образованием дополнительной пары в виде электрона и позитрона, и наоборот, аннигиляция электрона и позитрона давала фотоны [9, с. 5-28]. В статье [2, с. 10-24] мы математически на основе системы усовершенствованных уравнений Максвелла показали, что наличие протона, у которого также есть так называемая нейтральная масса, объясняется преобразованием кинетической энергии движущейся частицы в потенциальную энергию добавочной массы за счёт смены системы наблюдения. Переход от одной противоположности к другой противоположности со сменой представления кинетической энергии на потенциальную энергию, и наоборот, происходит за счёт связи их через скорость света. Собственно, в этом и есть суть преобразований в ОТО Эйнштейна. Так как противоположности имеют равноправие по действию и противодействию из-за замкнутости мироздания, то мы имеем также равноправные системы наблюдения связанные через скорость света. Напомним, что наличие константы в скорость света это необходимое условие для соблюдения законов физики, которые основываются на законе сохранения количества. Одновременно в [14, с. 5-26] мы показали, что объяснение отсутствие падения электрона на протон за счёт так называемой нулевой энергии по соотношению

неопределённостей Гейзенберга означает чуда. Собственно наличие нулевой энергии в вероятностной квантовой механике с подходом наличия только одной системы наблюдения практически исключает создание нейтрона в силу того, что электрон не может приблизиться к протону из-за неопределённости, связанной с энергией. По теории ядерных сил для формирования нейтрона требуется выделение энергии связи. Однако нейтрон распадается на протон, электрон и антинейтрино, что связано с тем, что масса нейтрона выше масс протона и электрона по отдельности. По нашей теории при соблюдении термодинамического равновесия по противоположностям длины и времени протон в одной противоположности представляется движущимся электроном по орбите в другой противоположности. Одновременно движущийся электрон в одной противоположности представляется протоном в другой противоположности. Соответственно в этом случае мы имеем размеры атома с наличием первой орбиты Бора. При этом математическое описание взаимодействия движущейся частицы соответствует подходам, описанным в [2, с. 10-24; 3, с. 40-56; 4, с. 32-58], как при наблюдении от системы, связанной с длиной, так и от системы наблюдения, связанной со временем. Собственно такой подход даёт взаимодействие добавочной массы, как с элементами длины, так и с элементами времени, которые характеризуют противоположные заряды. *Однако как быть с нейтроном (антинейтроном)?* Его состав при распаде протон, электрон и антинейтрино никак не вписывается в состояние атома при термодинамическом равновесии. И вот тут надо вспомнить, что мы должны иметь представление не от двух систем наблюдения, а от четырёх равноправных системы наблюдения, так как мы имеем общий пространственно-временной и электромагнитный континуум. То есть ни один объект мироздания нельзя выразить вне этих необходимых четырёх составляющих. Если ранее при описании от систем наблюдения, связанных с длиной и временем у нас была смена представления электрона на протон, и наоборот, с сохранением общего размера атома, то при описании от систем наблюдения электрических (магнитных) составляющих мы должны иметь смену волновых свойств на корпускулярные, и наоборот. В этом случае меняется также представление об окружающей среде, так как корпускулярные и волновые объекты как

противоположности по нашей теории связаны обратно-пропорциональной связью. Именно обратно-пропорциональная связь позволяет рассматривать пространство атома в одной противоположности как неделимый объект в другой противоположности, так как максимальные размеры в одной противоположности становятся минимальными в другой противоположности с заменой длины на время, и наоборот. Отсюда следует, что с переходом корпускулярных свойств в волновые свойства электрон, в системе наблюдения от электрической (магнитной) составляющей, описывает элемент, который он излучает – электронное антинейтрино, протон например, описывает мюонное антинейтрино. Аналогично с переходом от волновых свойств к корпускулярным свойствам электронное антинейтрино отражает электрон, а мюонное антинейтрино – протон. Соответственно, мы имеем тот же математический аппарат описания для взаимодействия объектов с той лишь разницей, что электронное антинейтрино в данной системе наблюдения от электрической (магнитной) составляющей выглядит движущимся электроном с кинетической электромагнитной энергией, которая формируется от взаимодействия протона и электрона в системе наблюдения от времени (длины). Потеря электроном кинетической энергии в системе наблюдения от электрической (магнитной) составляющей может интерпретироваться как распад на протон, электрон и электронное антинейтрино в системе наблюдения от времени (длины). Иными словами, движущийся электрон в системе наблюдения от электрической (магнитной) составляющей может рассматриваться как нейтрон в системе наблюдения от времени (длины). Так как масса нейтрона выше массы протона и электрона, а масса протона связана с условием термодинамического равновесия, то следует предположить, что в системе наблюдения от электрической (магнитной) составляющей, движущийся электрон вокруг протона находится на орбите выше уровня, которое обеспечивается равновесием. Соответственно в этом случае происходит излучение электроном электромагнитной энергии в системе наблюдения от электрической (магнитной) составляющей. Этот процесс в системе наблюдения от времени (длины) воспринимается как распад нейтрона на электрон, протон и антинейтрино.

В этом случае нейтрон не является

стабильной частицей, так как для его существования в противоположности необходимо иметь высокую температуру, что обеспечивает высокую скорость движения электрона (а значит и пространственно-временного искривления связанной с кинетической энергией по СТО Эйнштейна). Собственно данный подход объясняет и сохранение пи-мезонов и мюонов без распада при высокой их скорости движения. Отличие здесь в том, что взаимодействие противоположных частиц происходит на более низких орбитах, чем это определяется условием термодинамического равновесия, и здесь энергия при распаде доходит не до электрона и протона, а до электрона и позитрона с последующей аннигиляцией. Так как электронное антинейтрино в системе наблюдения времени (длины) представляется движущимся электроном в системе наблюдения электрической (магнитной) составляющей, то при взаимодействии с другими частицами возможно преобразование кинетической энергии в потенциальную энергию, и наоборот, что мы видим на практике распада и синтеза частиц. В этом случае мы имеем разные схемы синтеза и распада в зависимости от системы наблюдения для кинетической энергии движущихся частиц (через фотоны) и потенциальной энергии массы (это электронные или мюонные нейтрино и антинейтрино). Это связано с тем, что иное означало бы отсутствие самих противоположностей из-за одинакового преобразования. Одновременно выше мы уже показали, что любой объект мироздания может быть выражен через другие объекты мироздания при взаимодействии, и это как раз и даёт возможность интерпретации вида объекта в зависимости от системы наблюдения.

Однако по нашей теории при математическом описании формул (1–12), все превращения не обходятся без электронных и мюонных нейтрино и антинейтрино на основе систем из усовершенствованных уравнений Максвелла. Известен также процесс, когда вместо электрона получается отрицательный мюон:

$$\nu_{\mu} + n \rightarrow p + \mu^{-} \rightarrow p + e^{-} + \bar{\nu}_e + \nu_{\mu} \quad (15)$$

Это, по сути дела, означает, что мюонное нейтрино имеет более сильную связь с поглощаемым электроном и электронным антинейтрино, что приводит к увеличению массы электрона до массы отрицательного мюона. Собственно такой вывод следует и из первоначального распада отрицательного пи-мезона по схеме: $\pi^{-} \rightarrow \mu^{-} + \bar{\nu}_{\mu}$. Понятно, что увеличение

связи электрона с мюонным нейтрино должно иметь физическое объяснение, и оно связано с тем, что цикл стабильного состояния отрицательного мюона связан с взаимодействием электронного антинейтрино и мюонного нейтрино. И это даёт добавочное пространственно-временное искривление в виде добавочной массы, которое в соответствующей системе наблюдения от противоположности по нашей теории выражается в виде кинетической энергии поглощённого электроном фотона. Собственно формирование электромагнитных волн на основе электронных и мюонных нейтрино и антинейтрино нами показано в [2, с. 10-24; 3, с. 40-56]. Понятно, что по [2, с. 10-24; 3, с. 40-56] связь мюонного антинейтрино напрямую с электронным антинейтрино не обеспечивает формирование необходимого фотона для поглощения, поэтому и происходит его излучение при первоначальном распаде отрицательного пи-мезона. Понятно, что распад отрицательного мюона в нашей системе наблюдения не может идти по схеме на электрон и фотон исходя из взаимодействия, так как это бы означало идентичность процессов в противоположностях без необходимости представления синтеза в одной противоположности как распада в другой противоположности. Отсюда мы имеем распад отрицательного мюона на электрон, электронное антинейтрино и мюонное нейтрино в нашей системе наблюдения. В следующей системе наблюдения (одной из четырёх) это будет выглядеть как распад нейтрона. И понятно, что отличие последнего варианта системы наблюдения связано с тем, что процессы распада заменяются процессами синтеза, иное бы отрицало замкнутость мироздания.

Далее отметим, что последние справа от знака равенства две частицы в формуле (15) как электронное антинейтрино и мюонное нейтрино, в нашей системе наблюдения имеют кинетическую энергию. Так как энергия при преобразовании частиц исчезнуть не может, то, по сути, мы имеем подтверждение того, что дополнительная масса связана с наличием корпускулярного движения противоположных объектов (зарядов) в соответствующей системе наблюдения. Это определяется тем, что любой объект имеет корпускулярно-волновое представление и взаимодействие этих двух частей объекта не оставляет иного решения как преобразование волновых свойств, связанных с кинетической энергией в корпускулярные

свойства, связанные с потенциальной энергией, выраженной в дополнительной массе.

Для проверки различия мюонных и электронных нейтрино (антинейтрино) Понтекорво предложил облучать вещество образующимися при распаде $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu \rightarrow e^+ + \nu_e + \bar{\nu}_\mu + \nu_\mu$ мюонными нейтрино, и наблюдать возникающие частицы. Присутствие среди них как электронов e^- , так и мюонов μ^- , указывало бы на тождественность ν_μ и ν_e . Присутствие только μ^- свидетельствовало бы о различии электронных и мюонных нейтрино. Опыт был осуществлён Ледерманом, Шварцем и др. в Брукхэвене (США). За 800 часов был зарегистрирован 51 случай «рождения» мюонов и ни одного случая «рождения» электронов. Это означает что электронные и мюонные нейтрино (антинейтрино) – это не одно и то же.

Следует заметить, что распад пионов вида $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu \rightarrow e^+ + \nu_e + \bar{\nu}_\mu + \nu_\mu$ связан с тем, что для ν_μ нет пары в виде $\bar{\nu}_\mu$ для замкнутого обмена. При этом мы можем предположить, что в пионе π^+ наблюдается антисимметрия, так как нет электронного антинейтрино $\bar{\nu}_e$, и это даёт дальнейший распад. Отсюда вывод, что именно наличие электронного антинейтрино исключает распад протона. То есть, при условии термодинамического равновесия протон, как объект, взаимодействующий с окружающей средой, имеет с этой средой обмен по всем четырём составляющим, которые присутствуют в системе уравнений Дирака на основе усовершенствованных уравнений Максвелла для замкнутого обмена. В противном случае был бы распад. Поэтому, мы считаем, что схема протона не такая, как предполагают физики [15, с. 275]:

$$p \rightarrow e^+ + \bar{\nu}_e + \nu_e \quad (16)$$

По нашей теории, при устойчивом протоне с учётом получения дополнительной массы у электрона с превращением его в отрицательный мюон, она должна выглядеть так:

$$p \rightarrow e^+ + \bar{\nu}_e + \nu_e + \bar{\nu}_\mu + \nu_\mu \quad (17)$$

Отсюда мы видим, что в этом случае для получения дополнительной массы требуются как электронные, так и мюонные нейтрино и антинейтрино в замкнутом цикле с условием сохранения количества. Собственно такой вид распада фактически соответствует замкнутой системе уравнений Дирака, но на основе усовершенствованных уравнений Максвелла [2, с. 10-24; 3, с. 40-56; 4, с. 32-58]. В противном случае мы наблюдаем распад как в вариантах (1) и здесь как в положительном пионе должен

отсутствовать электронный антинейтрино $\bar{\nu}_e$, что исключает замкнутый цикл для сохранения дополнительной массы.

Выше мы показали, что электрон и позитрон – как частицы – тоже обязаны взаимодействию электронных и мюонных нейтрино и антинейтрино. Иное бы противоречило их участию в процессах взаимодействия. Собственно, замкнутость процесса, дающая наличие неизменности объекта с массой, возможна только при наличии четырёх составляющих (электронные и мюонные нейтрино и антинейтрино) по аналогии со временем и пространством. Когда одна составляющая выступает по отношению к другой в одном случае как воздействующая величина, а в другом случае как объект изменения под воздействием. Полученные результаты показывают формирование объектов Мироздания от простого варианта к сложному варианту. И мы выше выяснили, что объект для своего существования должен излучать и поглощать, иначе его невозможно обнаружить и это будет ноль. Понятно, что если поглощение и излучение происходит в равных количествах, то объект не распадается. Кроме того, мы выяснили, что объект обеспечивает преобразование того, что он поглощает в нечто противоположное, иное бы означало отсутствие самих противоположностей и необходимости взаимодействия. Действительно, без преобразования невозможно получить на действие противодействие, да и самих противоположностей тогда невозможно обнаружить, так как нет различий. Отсюда в физику введено понятие частицы и античастицы.

В заключение по оценке распада и синтеза частиц на основании нашей теории мироздания отметим, что при определении математического аппарата мы ничего не выдумывали и не фантазировали. Весь математический аппарат существовал и до нас, мы лишь только его усовершенствовали на основе логики от уже существующих практических результатов и законов. Так, выбор волновой функции Ψ для излучения и поглощения неосознанно был сделан Луи де Бройлем [16, с. 216]. Де Бройль предположил, что со всякой неподвижной частицей массы m_0 , связан некоторый периодический процесс частоты $f_0 = m_0 c^2 / h$. Иначе говоря, он постулировал существование волнового поля изменяющегося по гармоническому закону одновременно во всех точках пространства:

$$\Psi(t, x) = \Psi_0 e^{-i\omega_0 t} \quad (18)$$

Сразу отметим парадокс, что изменяться

функция Ψ сразу во всех точках пространства не может, так как это соответствует её бесконечности. Если же частица движется со скоростью v , то считая поле Ψ скалярным, находят, что в системе наблюдения, связанной с частицей, поле де Бройля имеет вид:

$$\Psi^A(t^A, x^A) = \Psi_0 e^{-i\omega_0 t^A} \quad (19)$$

В системе наблюдения согласно преобразованиям Лоренца, получаем функцию вида:

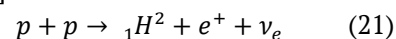
$$\Psi(t, x) = \Psi^A(t^A, x^A) = \Psi_0 e^{-i\omega_0 t^A} = \Psi_0 e^{-i2\pi f(t-x/u)} \quad (20)$$

Здесь $u = c^2/v$, $f = f_0/(1-v^2/c^2)^{1/2}$. Однако Луи де Бройль не мог понять наличие фазовой скорости u выше скорости света, поэтому волновой функции стали приписывать свойства, отражающие вероятность, что, собственно, означает возможность телепортации с превышением скорости света. Наша заслуга в том, что мы не стали связывать данную волновую функцию с вероятностью и бесконечностью. Мы связали её с реальными электромагнитными функциями, которые излучаются и поглощаются частицей в непрерывном режиме в динамике термодинамического равновесия с учётом противоположностей. Иное бы исключало замкнутое взаимодействие с исключением распада частицы. Собственно результат такого взаимодействия был также предложен не нами, а следовал из системы уравнений Дирака [2, с. 10-24], который вывел свою систему уравнений из закона сохранения энергии по формуле Эйнштейна. Таким образом, необходимая замкнутость волновых функций Ψ , движущихся со скоростью света, для описания корпускулярных свойств, обеспечивалась их взаимодействием с подстановкой одних уравнений в другие. В системе уравнений Дирака для объяснения наличия электронного и мюонного нейтрино (антинейтрино) значение массы покоя выбиралось равной нулю. В этом случае оставалось лишь связать волновые функции Ψ с реальными электромагнитными функциями и учесть наличие проекций электромагнитных составляющих на время в соответствии с СТО и ОТО Эйнштейна. В противном случае была бы независимость электромагнитных составляющих от пространственно-временного искривления, и практические результаты изменения направления света в пространстве и времени было бы невозможно объяснить. То есть, мы усовершенствовали уравнения Максвелла до вида, соответствующего электронным и мюонным нейтрино (антинейтрино). В этом случае электронные и мюонные нейтрино (антинейтрино) приобретали различие на константы

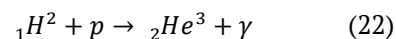
электрической и магнитной проницаемости, чего в вероятностной квантовой механике не было. Это позволило в зависимости от системы наблюдения менять кинетическую энергию на потенциальную энергию, и наоборот, с превращением движущегося электрона в одной системе наблюдения в протон в другой системе наблюдения, связанной с первой через скорость света. Это в вероятностной квантовой механике получить невозможно, так как константы электрической и магнитной проницаемости при описании электронных и мюонных нейтрино (антинейтрино) отсутствуют. То есть в системе уравнений Дирака окружающая среда однородна. Таким образом, мы не изменяли сам математический аппарат взаимодействия, мы лишь только его усовершенствовали с объяснением практических результатов распада и синтеза. Однако невозможность иных объяснений не убеждает так называемых учёных в нашей теории мироздания, построенной на известном математическом аппарате. Собственно, кроме корыстных личных интересов за такими учёными ничего не стоит.

Теперь определим, как неправильное понимание процессов в ядре повлияло на представление в виде парадоксальных решений. Считается, что за основу формирования ядер атомов отвечают ядерные силы. Собственно, это привело к представлению создания Вселенной через Большой взрыв [17], и исчезновение Вселенной также предполагается путём постепенного исчезновения элементов мироздания в пространстве и времени по инфляционной теории [18]. Отметим, что управляемая термоядерная реакция основана на том, что при образовании новых элементов по таблице Менделеева должна выделяться энергия. При этом основой этих элементов должны быть протоны (p) и нейтроны (n). Изюминка получения кинетической энергии из потенциальной энергии – это, по сути, уменьшение массы протона и уменьшение скорости электрона с выделением кинетической энергии через излучение. Понятно, что схема распада протона с выделением энергии аналогична схеме распада по формуле (17), а потеря кинетической энергии электроном связана с образованием фотонов. Иного способа образования новых элементов с выделением энергии – нет. Если протонов как устойчивых объектов полно при термодинамическом равновесии, то со свободными нейтронами заминка, так как нейтрон распадается на протон, электрон и антинейтрино.

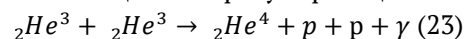
Соответственно, здесь возникает вопрос: «Как протоны и нейтроны «слить» с выделением энергии?» И здесь была предложена идея, которая должна была бы выполняться на Солнце по схеме [19, с. 261]:



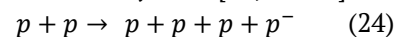
Здесь ${}_1H^2$ – дейтрон, e^+ – позитрон, ν_e – нейтрино. Далее должна была следовать реакция:



Здесь γ – излучение фотонов, ${}_2He^3$ – гелий
3. Последнее звено цикла образует реакция:

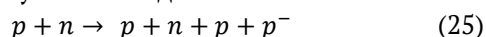


Остановимся на формуле (21), где столкновение протонов с большой скоростью должно было бы давать дейтрон, состоящий из протона, нейтрона, а также позитрон и нейтрино. И вот тут возник парадокс, оказалось, что количество нейтрино, выделяемых Солнцем крайне мало. И чтобы это оправдать, придумали идею, что нейтрино преобразуется в другие частицы и как бы убрали парадокс. Однако каким образом по вероятностной квантовой механике это происходит, есть загадка на основе чудес! Но это ещё не все проблемы, в США, ещё в 1955 году был запущен ускоритель, позволяющий ускорять протоны до 6,3 ГэВ. Для примера, суммарная энергия нейтрона и антинейтрона составляет только 2 ГэВ. Таким образом, оставалось получить при столкновении двух протонов схему (21). Однако получили [20, с. 274]:



Здесь p^- – антипротон! То есть, реакции (21) не происходит! Иными словами, при столкновении получается симметрия с наличием противоположных частиц с последующей аннигиляцией противоположных частиц! Соответственно аннигиляция протона и антипротона может быть различна, но всегда элементы распада имеют симметрию! Суть ошибки в формуле (21) в том, что для получения нейтрона из протона необходим антинейтрино, что также известно из практики. Однако, антинейтрино в данной реакции, появиться не может, так как протон излучает нейтрино, а антинейтрино излучает электрон, которого в схеме взаимодействия нет. При распаде мы имеем ноль потенциальной энергии с образованием устойчивых новых частиц, и всё заканчивается обратно превращением в кинетическую энергию. Иными словами, по закону сохранения энергии, сколько затратили кинетической энергии столько её и получили. Забрать потенциальную энергию у протона, без связи с нейтроном, с

превращением её в кинетическую энергию с образованием новых частиц не получается. Ранее мы отмечали, что дополнительная энергия в виде массы протона связана с константами электрической и магнитной проницаемости, и чтобы её изменить, надо изменить пространственно-временное искривление вокруг протона, а это как раз и достигается за счёт нейтрона. Проблематичной является также и схема получения гелия 3 за счёт кинетической энергии при взаимодействии протона с дейтерием, так как при столкновении протона с протоном получается результат по формуле (24), а при столкновении протона с нейтроном мы имеем результат в виде:



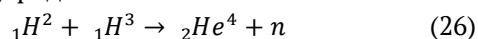
Иными словами, дополнительная кинетическая энергия частиц, а она связана с передачей энергии от фотонов, противодействует слиянию и обеспечивает симметрию в образовании частицы и античастицы с обратным превращением в фотоны. Отсюда, так как дейтрон состоит из протона и нейтрона, то соответственно добавочный протон будет иметь столкновение либо с протоном, либо с нейтроном с эффектом по (24) или (25). Действительно, реакция столкновения протона с нейтроном по (25) не приводит даже к образованию атома дейтрона. Собственно, получить нейтрон не удаётся и за счёт «бомбардировки» протонов электронами, где, казалось бы, не надо преодолевать кулоновские силы отталкивания. Это говорит о том, что результат получения атома дейтрона из атома водорода связан не с наличием преодоления электрических сил за счёт кинетической энергии, чтобы обеспечить наличие ядерных сил, а как это было показано выше, за счёт изменения состояния среды, которая связана с пространственно-временным искривлением, то есть, с потенциальной энергией. Иными словами, вся кинетическая энергия ушла на создание пары протон и антипротон, а вот необходимого сжатия протона и нейтрона не было получено.

Повторим, что наличие протонов и электронов по нашей теории связано с условием существования термодинамического равновесия с обменом по излучению и поглощению между противоположностями. Без этого взаимодействия просто не может быть, и именно поэтому в вероятностной квантовой механике обмен придумали через виртуальные фотоны. При этом (по нашей теории), в зависимости от системы наблюдения (а их четыре), излучаемые

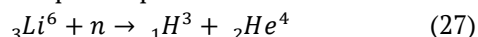
устойчивые фотоны, в противоположности характеризуют протоны с вращающимися вокруг них электронами. Это связано с тем, что волновые свойства в одной противоположности отражают корпускулярные свойства в другой противоположности, иначе нет различий. Таким образом, излучение в одной противоположности характеризует пространственно-временное искривление в другой противоположности, и наоборот. Понятно, что нарушение равновесного состояния означало бы неравенство между противоположностями, а это равносильно чуду и соответствует отсутствию необходимости противоположностей. Поэтому при столкновении однотипных частиц мы получаем симметрию в противоположных частицах с последующей их аннигиляцией для сохранения равновесного состояния по потенциальной и кинетической энергии. В (21–23) делается попытка получить за счёт кинетической энергии ещё большую кинетическую энергию с возникновением гелия. При этом предполагается, что добавочная кинетическая энергия связана именно с уменьшением массы протонов в гелии. Понятно, что в этом случае мы имеем нарушение условия термодинамического равновесия между противоположностями. То есть, возможен вариант, когда в одной противоположности можно получить только волновые свойства за счёт кинетической энергии, а в другой противоположности только корпускулярные свойства. Действительно дальнейшее уменьшение массы протонов с формированием из гелия новых элементов в таблице Менделеева как это происходит в нейтронных звёздах, означает их превращение в позитроны с дальнейшей аннигиляцией с электронами с излучением фотонов. Это означает возможность появления в одной системе наблюдения только волновых свойств, а в другой противоположной системе наблюдения, связанной с первой системой через скорость света только корпускулярных свойств. Это фактически исключает необходимость наличия корпускулярно-волнового дуализма для объектов мироздания с отсутствием для взаимодействия и существования зависимой и независимой части. Вот поэтому в качестве исключения такой схемы разделения существует в мироздании противодействие, когда при столкновении частиц кинетическая энергия даёт симметрию в противоположных частицах с их последующей аннигиляцией. То есть, нет нарушения в балансе между кинетической и потенциальной

энергией.

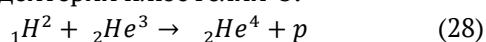
Поэтому, современные схемы с управляемым термоядерным синтезом рассчитаны на использовании уже существующих элементов из таблицы Менделеева с наличием, как нейтронов, так и протонов, и здесь наиболее предполагаемой является реакция, происходящая в водородной бомбе:



Здесь: ${}_1H^2$ – дейтрон, ${}_1H^3$ – тритий, ${}_2He^4$ – гелий-4, n – нейтрон. При этом выделяется энергия 17,6 МэВ. Такая реакция даёт значительный выход энергии. Недостатки – высокая цена трития, выход нежелательной нейтронной радиации. Однако отметим, что реакция в водородной бомбе достигается путём сжатия всего объёма за счёт дополнительного внешнего взрыва, что, по сути, обеспечивает необходимое пространственно-временное искривление и, соответственно, это и приводит к формированию новых элементов с выделением лишней кинетической энергии. Считается, что такая реакция наиболее легко осуществима с точки зрения современных технологий при управляемом термоядерном синтезе, даёт значительный выход энергии, топливные компоненты относительно дешёвы. Недостаток её – весьма большой выход нежелательной нейтронной радиации, уносящей большую часть выходной энергии реакции и, как следствие, резко снижающей КПД. Тритий радиоактивен, период его полураспада – около 12 лет. То есть, долговременное хранение трития невозможно. В то же время, возможно окружить дейтериево-тритиевый реактор оболочкой, содержащей литий: последний, облучаясь нейтронным потоком, превращается в тритий, что в известной степени замыкает топливный цикл, поскольку реактор работает в режиме размножителя (бридера). Таким образом, топливом для D-T-реактора фактически служат дейтерий, тритий и литий. При этом получение трития из лития ${}_3Li^6$ осуществляется в обычных атомных реакторах по схеме:

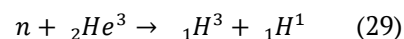


Однако при этом есть проблемы с сырьём из лития. Существуют и иные схемы, например реакция дейтерий плюс гелий-3:



Здесь: ${}_2He^3$ – гелий -3. При этом имеем энергетический выход 18,4 МэВ. Однако гелий -3 является редким и чрезвычайно дорогим изотопом и сама реакция, как считают специалисты на пределе возможного. При этом

предполагается получать гелий -3 из трития на атомных электростанциях, или добывать на Луне. При этом известны газовые счётчики, наполненные гелием -3, которые используются для детектирования нейтронов. Это наиболее распространённый метод измерения нейтронного потока. В этих счётчиках происходит реакция:



При этом выделяется энергия 0,764 МэВ. Иными словами, нейтрон заменил протон и потерял при этом кинетическую энергию, то есть вышиб протон из гелия 3. При этом получился радиоактивный тритий. Однако реакция (28) является более трудно осуществимой по сравнению с реакцией по формуле (26). Придать гелию 3 и дейтерию кинетическую энергию для столкновения не проблема, но это, собственно, даёт симметричную картину получения новых частиц и античастиц по формулам (24) и (25), как мы уже сказали ранее. Для достижения результата в слиянии ядер нужна не кинетическая энергия, которая выделяется при слиянии как излишек. Здесь необходимо обеспечить именно сжатие через изменение пространственно-временного искривления, что, собственно, даёт реакцию (23) с выделением нейтрона. Собственно сжатие получают за счёт магнитных сил (и магнитная сила также зависит от скорости частиц, то есть кинетической энергии), но их действие обеспечивает сжатие только в плоскости перпендикулярной столкновению, в момент потери кинетической энергии, отсюда и низкий коэффициент полезного действия (к.п.д.). Однако, учёные до сих пор считают, что для достижения слияния необходимо использовать температуру кинетической энергии, которая позволила бы преодолеть, так называемые ядерные силы исходя из формулы [21, с. 260]:

$$E = Z_1 Z_2 e^2 / r_{\alpha} \quad (30)$$

Где r_{α} – радиус действия предполагаемых ядерных сил, равный приблизительно 2×10^{-13} см. По сути, это на самом деле радиус электрона, который равен $2,8 \times 10^{-13}$ см и который вычисляется по формуле:

$$r_{эл} = e^2 / (m_{эл} c^2) \quad (31)$$

Понятно, что в таком случае, ни о каких ядерных силах речи нет. При $Z_1=Z_2=1$, то есть эта реакция по формуле (21), энергия составляет 0,7 МэВ на долю каждого сталкивающегося ядра. Средней энергии теплового движения, равной 0,35 МэВ соответствует температура порядка 2×10^9 К. Но, дальше делается оговорка,

что синтез лёгких ядер может протекать и при значительно меньших температурах, так как из-за случайного распределения частиц по скоростям всегда имеется некоторое число ядер, энергия которых значительно превышает среднее значение. Кроме того, предполагается слияние ядер вследствие туннельного эффекта. Отсюда делается вывод, что некоторые термоядерные реакции протекают с заметной интенсивностью уже при температуре порядка 10^7 К. Собственно, суть такой телепортации основана на предположениях в вероятностной квантовой механике. Это, подобно тому, как в квантовой механике фотон не существует в готовом виде в недрах атома, и возникает лишь в момент излучения, α - частица также возникает в момент радиоактивного распада ядра («по шучьему велению и хотению учёных»). Покидая ядро, α - частице приходится преодолевать потенциальный барьер, высота которого превосходит полную энергию α - частицы, равную в среднем 6 МэВ. (рис. 1) [22, с. 245].

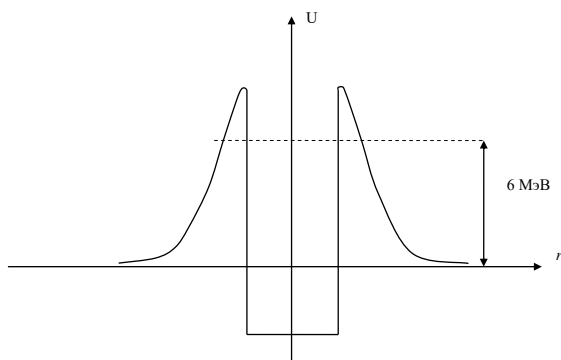


Рис. 1. Потенциальный барьер для ядерных сил

Внешняя, спадающая асимптотически к нулю сторона барьера обусловлена кулоновским отталкиванием α - частицы и дочернего ядра. Внутренняя сторона барьера обусловлена ядерными силами (однако как потом будет видно из описания ядерных сил, на расстояниях меньше 10^{-13} см ядерные силы притяжения вдруг сменяются неизвестными силами отталкивания между нуклонами, что естественно на рисунке 1 не отмечено). Опыты по рассеянию α - частиц тяжёлыми α - радиоактивными ядрами показали, что высота барьера заметно превышает энергию вылетающих при распаде α - частиц. Отсюда сделан вывод, что, так как по классическим представлениям преодоление частицей потенциального барьера невозможно, то, согласно квантовой механике, имеется отличная от нуля вероятность того, что частица просочится через барьер, как бы пройдя по туннелю, имеющемуся в барьере. Иными

словами, не зная механизма, так называемого прохождения через барьер, задались вероятностью и получили подгонку под результат, хорошо согласующийся с экспериментом! При этом барьер определили на основании кулоновских сил, с произвольным выбором сил отталкивания, что, собственно, дало несовпадение с экспериментом такого теоретического выбора, и потребовался туннельный эффект. Понятно, что такой подход через чудеса устраивает только лжеучёных и естественно, что неправильная теория даёт ошибки в получении управляемого термоядерного синтеза, хотя неуправляемый термоядерный синтез получен на практике. Поэтому детально разберём подход, существующий в физике, с указанием парадоксов и начнём с ядерных сил, которые якобы должны удерживать α - частицы в ядре.

Ядерное взаимодействие между нуклонами получило название сильного взаимодействия, которое можно описать с помощью поля так называемых ядерных сил. Соответственно перечисляются отличительные особенности этих сил [23, с. 235].

1. Ядерные силы являются короткодействующими. Их радиус действия имеет порядок 10^{-13} см. На расстояниях, существенно меньших 10^{-13} см, притяжение нуклонов сменяется отталкиванием.

2. Сильное взаимодействие не зависит от заряда нуклонов. Ядерные силы, действующие между протонами, протоном и нейтроном и двумя нейтронами, имеют одинаковую величину. Это свойство называется зарядовой независимостью ядерных сил.

3. Ядерные силы зависят от взаимной ориентации спинов нуклонов. Так, например, нейтрон и протон удерживаются вместе, образуя ядро тяжёлого водорода дейтрон (или дейтон) только в том случае, если их спины параллельны друг другу.

4. Ядерные силы не являются центральными. Эти силы нельзя представлять направленными вдоль прямой, соединяющей центры взаимодействующих нуклонов. Не центральность ядерных сил вытекает, в частности, из того факта, что они зависят от ориентации спинов нуклонов.

5. Ядерные силы обладают свойством насыщения, это означает, что каждый нуклон в ядре взаимодействует с ограниченным числом нуклонов. Насыщение проявляется в том, что удельная энергия связи нуклонов в ядре при увеличении числа нуклонов не растёт, а

остаётся примерно постоянной. Кроме того, на насыщение ядерных сил указывает также объём ядра равный числу образующих его нуклонов.

Понятно, что парадокс мы уже видим в первом пункте определения ядерных сил. Расстояние в 10^{-13} соответствует радиусу электрона, а это наименьшая достижимая величина дискретизации (в нашей теории она равна постоянной Планка и аналогична радиусу электрона). То есть, фактически такие ядерные силы невозможно обнаружить. Кроме того, по пункту 1 внутри ядра возникают некие силы отталкивания для нуклонов. Это, собственно, противоречит начальному утверждению, что в ядре α -частицы (нуклоны) отсутствуют и возникают только в момент распада. Действительно, при неких силах отталкивания график функции зависимости взаимодействия при ядерных силах должен быть аналогичен варианту квантовых процессов в атоме по рисунку 2, а не по рисунку 1.

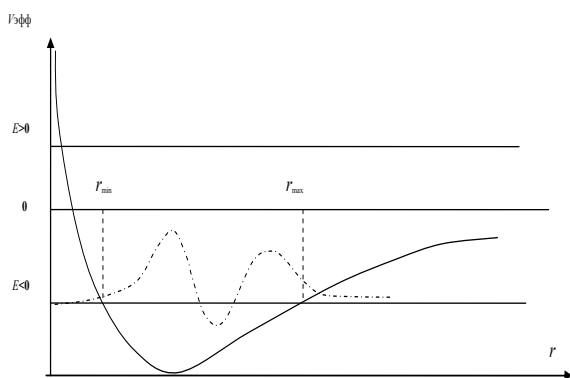


Рис. 2. График зависимости эффективной потенциальной энергии (сплошная кривая) от расстояния. Штрихпунктирной кривой показан ход волновой функции, описывающей вероятность

В этом случае в квантовой механике для преодоления энергетического барьера частицей использовали уравнение Шредингера вида [24, с. 207]:

$$\frac{d^2\Psi}{dx^2} + 2m_0/\hbar^2[E + e^2/r - \hbar^2 l(l+1)/(2m_0 r^2)]\Psi = 0 \quad (32)$$

В обоих случаях, что с кулоновским взаимодействием, что с ядерными силами рассматривается вероятность нахождения частицы с преодолением потенциального барьера, величина которого определяется кулоновскими силами по формуле (30) с разницей в том, что в случае распада это силы отталкивания вместо сил притяжения. Кроме того, при распаде исключается член в уравнении (32), связанный с магнитным моментом или спином, что

противоречит пункту 3 и 4 описания ядерных сил. Однако благодаря туннельному эффекту с наличием сил отталкивания в зависимости от расстояния, схема описания процесса прохождения через потенциальный барьер одинакова. Именно поэтому способ прохода через потенциальный барьер заимствован из вероятностной квантовой механики. В этом случае связывают постоянную радиоактивного распада λ с коэффициентом прозрачности барьера D [25, с. 84]. Здесь λ определяет закон радиоактивного распада по формуле:

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \quad (33)$$

Коэффициент прозрачности согласно рисунку 3 определяется по формуле:

$$D = \exp\left(-\left(2/\hbar\right)(2M)^{1/2} \int_R^{R_1} (V - E)^{1/2} dr\right) \quad (34)$$

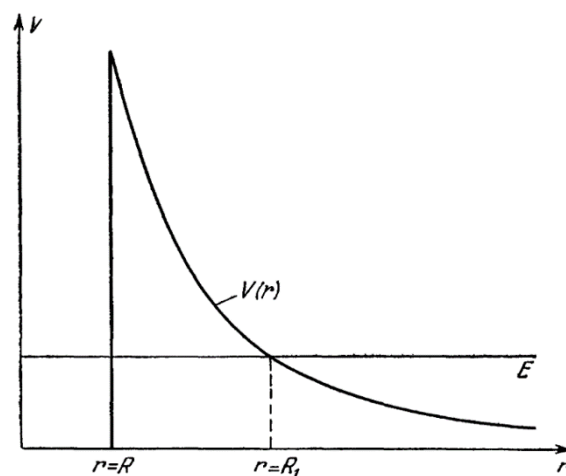


Рис. 3. Схема потенциальной энергии альфа-частицы в поле радиоактивного ядра

По рисунку 3 энергия E — это кинетическая энергия выхода альфа-частицы сквозь потенциальный барьер, который определён исходя из кулоновских сил отталкивания. Отличие в преодолении потенциального барьера в том, что для варианта кулоновских сил в атоме вводится понятие эффективной потенциальной энергии частицы:

$$V_{эфф} = -e^2/r + \hbar^2 l(l+1)/(2m_0 r^2) \quad (35)$$

Для варианта взаимодействия в ядре с наличием ядерных сил по рисунку 1 и рисунку 3 вообще нет сил отталкивания нуклонов в ядре. Иными словами, есть только заявление о том, что при некотором расстоянии внутри ядра ядерные силы должны переходить в силы отталкивания. Однако наличие магнитных спинов у нуклонов в ядре не отрицается, а при некотором значении, ядерные силы притяжения должны компенсироваться силами отталкивания. Но, это не может быть одна и та же сила, поэтому подгонка под результат для

туннельного эффекта с учётом формулы (35) выглядит более правдоподобной для процесса в ядре. Первый член в формуле (35) обуславливается кулоновским взаимодействием (притяжение), а второй – центробежными силами (он заменён на магнитный момент). При этом классический аналог имел соотношение:

$$p_r^2/(2m_0) = E + e^2/r - p_\phi^2/(2m_0r^2) \quad (36)$$

Если кулоновские силы притяжения сместить на ядерные силы притяжения, то учитывая, что для центральных сил $p_\phi = \text{const}$, мы можем написать:

$$V_{\text{эфф}} = -e^2/r + p_\phi^2/(2m_0r^2) \quad (37)$$

В варианте вероятностной квантовой механики следует записать:

$$p_\phi^2 = \hbar^2 l(l+1) \quad (38)$$

Здесь l – орбитальное квантовое число ($l=0,1,2,3,\dots$). Для процессов в ядре магнитный момент можно заменить на спин, так как отделить вращение от магнитного момента (спина) нельзя, так как нарушается условие необходимости пространственно-временного и электромагнитного континуума. При этом мы имеем ещё один парадокс вероятностной квантовой механики, который связан с тем, что при $l=0$ механический момент атома, находящегося на низшем состоянии, обращается в ноль. В этом случае о центробежных силах вообще не может быть и речи. Собственно этот подход, но с использованием ядерных сил, вместо кулоновских сил притяжения, и предполагается учёными, где пункт 3 формирования ядерных сил определяет уже зависимость ядерных сил от спинов протона и нейтрона, которые образуют дейтрон только в случае параллельных спинов. Однако по пункту 3 магнитные силы обеспечивают взаимосвязь за счёт притяжения при образовании дейтрона, а не отталкивание! Тогда каким образом, силы притяжения, связанные со спинами, вдруг должны поменяться на силы отталкивания при расстояниях меньших, чем 10^{-13} см? Это парадокс! Следует также заметить, что по начальному определению радиоактивного распада, α -частица возникает только в момент радиоактивного распада ядра, а это означает, что в ядре мы имеем по квантовой механике некую общую волновую функцию вероятности, и тогда магнитный спин должен быть общим. Кроме того, по современной классической теории (не по нашей теории) существуют ещё силы гравитационного притяжения. Конечно, на больших расстояниях ими можно пренебречь, но не на близких расстояниях и тогда встаёт вопрос: «Как

гравитационные силы взаимодействуют с ядерными силами, и каким образом силы притяжения ядерных сил в зависимости от расстояния превращаются в силы отталкивания?». Ведь именно благодаря наличию гравитационных сил был вычислен радиус Шварцшильда, по которому даже свет не может покинуть чёрную дыру из-за гравитационного притяжения! Кроме того, по мнению учёных Большой взрыв произошёл из-за сингулярности, которая связана именно с гравитационными силами, практически из точки!

Пункт 2 формирования ядерных сил также парадоксален, так как предполагает, что ядерные силы, действующие между протонами, протоном и нейтроном и двумя нейтронами, имеют одинаковую величину. Это уже определяет условие, при котором нейтроны, не имеющие кулоновских сил, не могут покинуть ядро в силу того, что для них потенциального барьера, связанного с кулоновскими силами по рисунку 1 не существует! Собственно, это бы означало, что возможны образования ядер только на основе нейтронов, что на практике не наблюдается, так как это противоречит таблице Менделеева.

По пункту 3 при зависимости ядерных сил от спинов протона и нейтрона, которые образуют дейтрон только в случае параллельных спинов, есть вопрос: «А каким образом магнитный спин связан с ядерными силами, если формулы связи нет, а это означает независимость, одновременно ядерные силы тем больше, чем меньше энергия частицы (это тоже парадокс), а магнитные силы имеют прямо пропорциональную зависимость от энергии и связаны с электрическими силами, от которых ядерные силы не зависят?» Есть также противоречие и с наличием общего электромагнитного континуума. Действительно, электромагнитный континуум исключает отдельное существование электрических и магнитных сил (это следует из преобразования силы Кулона в силу Лоренца, и, наоборот, в соответствии с СТО), а это означает, что если есть зависимость ядерных сил от магнитных сил, то есть тогда и зависимость и от электрических сил.

Не центральность ядерных сил по пункту 4 также придумана в силу отсутствия формулы связи магнитных сил с ядерными силами, и она явно парадоксальна из-за того, что в направлении отсутствия ядерных сил нуклоны свободно могут покидать ядро даже не по туннельному эффекту.

С пунктом 5 по насыщению ядерных сил можно было бы согласиться из-за роста объёма ядра в зависимости от числа нуклонов, но тогда надо знать формулу насыщения, а она связана с заменой сил притяжения на силы отталкивания!

Понимая всю парадоксальность такого определения ядерных сил с наличием телепортации через потенциальный барьер, учёные решили выйти из создавшегося положения за счёт ещё большего чуда – виртуальных частиц, возникающих в вакууме. Поэтому, по современным представлениям в сильном взаимодействии участвуют кварки и глюоны и составленные из них частицы, называемые адронами (барионы и мезоны).

Коснёмся истории этого подхода. Необходимость введения понятия сильных взаимодействий возникла в 1930-х годах, когда стало ясно, что ни явление гравитационного взаимодействия, ни явление электромагнитного взаимодействия (в рамках теории отсутствия связи пространственно-временного искривления по СТО и ОТО Эйнштейна с напряжённостями электрических и магнитных полей из-за движения со скоростью света последних) не могли ответить на вопрос, что связывает нуклоны в ядрах. В 1935 г. японский физик Х. Юкава построил первую количественную теорию взаимодействия нуклонов, происходящего посредством обмена новыми частицами, которые сейчас известны как пи-мезоны (пионы). Пионы были впоследствии открыты экспериментально в 1947 году. В этой, пион – нуклонной, теории притяжение или отталкивание двух нуклонов описывалось как испускание пиона одним нуклоном и последующее его поглощение другим нуклоном (по аналогии с электромагнитным взаимодействием, которое сейчас описывается физиками как обмен виртуальными фотонами).

Эта теория успешно описала целый круг явлений в нуклон-нуклонных столкновениях и связанных состояниях, а также в столкновениях пионов с нуклонами. Численный коэффициент, определяющий «эффективность» испускания пиона, оказался очень большим (по сравнению с аналогичным коэффициентом для электромагнитного взаимодействия), что и определяет «силу» сильного взаимодействия.

Теперь разберём последовательно парадоксы такого представления ядерных сил. Понятно, что любое взаимодействие современная

физика рассматривает через обмен (именно замкнутое взаимодействие через обмен обеспечивает силы притяжения, в противном случае отталкивание за счёт передаваемой кинетической энергии), отсюда и были введены виртуальные фотоны и частицы. Однако парадокс здесь в том, что одинаковым нуклонам нет смысла обмениваться ни одинаковыми виртуальными фотонами, ни одинаковыми виртуальными частицами. Однообразный вид вообще исключает взаимодействие и идёт обычное ассоциативное сложение. Например, с какой стати положительный пион будет передаваться от протона (p) к нейтрону (n), превращая нейтрон в протон, да ещё с *большой массой*, чем у самого нейтрона, а протон – в нейтрон, с *массой гораздо меньшей*, чем у протона? И возможно ли это, если масса протона при изъятии положительного пиона приведёт к изменению его массы в сторону уменьшения, а у нейтрона масса заведомо больше, чем у протона? Ныне принято, что существуют положительный пион (π^+), который имеет заряд e^+ и массу $273m_e$, отрицательный пион (π^-), который имеет заряд e^- и массу $273m_e$, и нейтральный пион (π^0), который имеет массу $264m_e$. При этом спин пионов равен нулю. Здесь в результате виртуальных процессов рассматриваются следующие операции обмена [26, с. 239]:

$$p \leftrightarrow n + \pi^+, n \leftrightarrow p + \pi^-, p \leftrightarrow p + \pi^0, n \leftrightarrow n + \pi^0 \quad (39)$$

Однако можно ли говорить, о наличии протонов и нейтронов при таком обмене, когда разница масс между протоном и нейтроном всего:

$$m_n - m_p = 2,5m_e \quad (40)$$

А здесь обменная масса достигает $273m_e$. Ведь что такое обмен? Это процесс распада одной частицы и объединения других частиц. При этом для распада нужна кинетическая энергия вылета из того же протона или нейтрона, особенно при массе пионов, а куда она тогда исчезает? По сути, мы тогда должны иметь силы отталкивания, а не притяжения! Также мы имеем парадокс неоднозначных реакций, когда по (39) в одном случае переход к протону и нейтрону связан с положительным или отрицательным пионом, а в другом случае определяется нейтральным пионом да с ещё меньшей массой.

Кроме того, если нейтрон и имеет схему распада, то она происходит по формуле (11). Протон же вообще стабилен. Из практики известно,

что нейтронные звёзды, которые имеют достаточно плотную массу, выделяют γ – кванты и нейтрино ν_e именно во внешнюю среду. Иными словами, здесь плотность массы не приводит к замыканию обменных процессов внутри объекта с большой массой, а приводит к излучению во внешнюю среду. Одновременно любой процесс распада связан с изменением, а изменение связано с воздействием и энергетическими затратами, именно это требует наличие цикла Карно и исключает наличие вечного двигателя.

Здесь же одна и та же частица, например, нейтральный пион в (39) движется в ядре по замкнутому кругу по принципу вечного двигателя без затрат энергии, да ещё и при наличии массы покоя. При этом её существование, а значит и воздействие, с неизбежными при этом, энергетическими затратами интерпретируется экспериментально в виде наличия аномального магнитного момента (на основе состава пионов из кварков). Иными словами, здесь имеет продолжение ошибки теории постулатов Бора, который запретил электромагнитное излучение на дискретных орбитах для электрона и тем самым создал полностью замкнутую систему, которая может взаимодействовать с внешней средой только чудом. Понятно, что движение заряженных пионов в (39) по замкнутому кругу не может противоречить классической электродинамике и СТО и ОТО Эйнштейна, и должно приводить к электромагнитному излучению. При этом также парадоксален и способ формирования положительных и отрицательных пионов в нейтроне и протоне, да ещё с получением одинакового результата образования. Именно на процессе замкнутого орбитального движения виртуального отрицательного пиона построена гипотеза наличия отрицательного магнитного момента у нейтрона. Аномальный магнитный момент протона также объясняют орбитальным движением виртуального положительного пиона (в последнее время за счёт кварков).

Иными словами, обмен пионами уже вступает в противоречие с классической электродинамикой. Однако учёные убеждены в своих заблуждениях, и считают, что данная схема имеет экспериментальное подтверждение в рассеянии нейтронов на протонах [27, с 240] по рисунку 4.

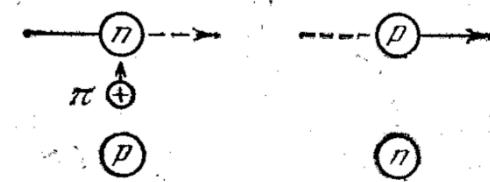


Рис. 4. Предполагаемая схема взаимодействия с пионами и нейтронами

Суть его заключается в том, что при прохождении пучка нейтронов через водород в этом пучке появляются протоны, многие из которых имеют ту же энергию и направление движения, что и падающие нейтроны. Соответствующее число практически покоящихся нейтронов обнаруживается в мишени. Далее делается вывод, что совершенно невероятно, чтобы такое большое число нейтронов полностью передало свой импульс ранее покоящимся протонам в результате лобовых ударов. А раз так, то считается, что часть нейтронов, пролетая вблизи протонов, захватывает один из виртуальных положительных пионов. В результате нейтрон превращается в протон, а потерявший свой заряд протон превращается в нейтрон.

Однако, здесь явный абсурд. Если пролетающий нейтрон захватил положительный виртуальный пион, от покоящегося протона, то полученный протон должен по массе превосходить нейтрон на $273m_e$, при этом покоящиеся нейтроны должны потерять такую массу и тогда как быть с утверждением, что масса покоящегося нейтрона $1838,5m_e$, если здесь масса получается значительно ниже, чем у протона? На что нейтрон тогда сможет распадаться? Более того, есть также вопрос: «Каким образом и на основании чего, положительный пион вдруг вылетает из протона в окружающее пространство и возвращается обратно?» Легче предположить лобовые столкновения и иную реакцию, когда пролетающие через водород нейтроны распадаются по схеме (11) на протон, электрон и антинейтрино благодаря поглощению электронного нейтрино от протона по схеме (12). Одновременно с этим согласно серии опытов Ф. Рейнеса и К. Коуэна будет наблюдаться реакция по формуле (10) с захватом электронного антинейтрино. И понятно, что электроны и позитроны будут попарно при этом аннигилировать с выделением фотонов. И никакой фантастики, и это более соответствует реальным наблюдаемым экспериментальным процессам. Понятно, что концепция обмена виртуальными пионами противоречит и идее

наличия барионного заряда, как фактора исключающего распад протона на более мелкие составляющие. Отметим, что попытка объяснить ядерные силы с помощью кварков и глюонов ещё более парадоксальна, так как в реальности их вообще нельзя выделить и их взаимодействие носит характер мистики. Кроме того, наличие кварков с величиной заряда $1/3$ и $2/3$ от обычного заряда при наличии такого же магнитного спина говорит о попытке отделить электрические силы от магнитных сил, то есть здесь явное несоответствие даже с классическими уравнениями Максвелла.

Таким образом, мы видим, что объяснение процессов взаимодействия в ядре через ядерные силы даже с учётом различных вариантов подгонок завело дальнейшее развитие физики в тупик. Кроме того, как мы показали в [28, с. 6-21], сам подход проникновения частиц через потенциальный барьер также парадоксален.

В действительности, на практике, ни при каком распаде не наблюдаются ни кварки, ни глюоны. При этом, на практике все наблюдаемые процессы заканчиваются распадом с получением фотонов, электронов, позитронов (с превращением при аннигиляции в фотоны) и электронных и мюонных нейтрино (антинейтрино). Не сумев объяснить отсутствие распада протона, учёные придумали наличие у него некоего барионного заряда, который не может объяснить изменение массы протона в ядре в сторону уменьшения. Отсюда вывод, что надо опираться на объяснения через процессы, наблюдаемые на практике, а не на выдумках. Поэтому в нашей теории все процессы рассматриваются от простого варианта к сложному варианту в соответствии со схемами распада. Исходя из теории [5, с. 12-32; 14, с. 5-26] и практических результатов, приведённых выше, мы установили, что наличие дополнительной нейтральной массы у протона связано с установлением термодинамического равновесия в соответствии с константами электрической и магнитной проницаемости и учётом максимума спектра по формуле Планка. Все иные частицы типа пионов и мюонов как положительных, так и отрицательных распадаются, так как не имеют устойчивости из-за несоответствия максимуму спектра по формуле Планка. Однако возникает вопрос, а почему, наряду с протоном и электроном, мы не наблюдаем вариантов типа антипротон и позитрон? Это связано с тем, что на нашем уровне иерархии в мироздании в пространственно-временном

искривлении окружающей среды преобладают нейтрино, поэтому образование нейтронов, где требуется ещё дополнение в виде антинейтрино для замкнутости, с целью получения дополнительной массы, является более подверженным на распад, так как антинейтрино находит себе пару. То есть, увеличение пространственно-временного искривления в нашей системе наблюдения приводит к избытку нейтрино, что видно по излучению от нейтронных звёзд. В случае с антинейтроном такой пары для взаимодействия нет из-за избытка нейтрино (нейтрино входит также в антинейтрон), что и даёт отталкивание вместо притяжения, отсюда возникает условие появления антинейтрона только вместе с нейтроном с дальнейшей аннигиляцией. Так как значение дополнительной массы антипротона также связана с замкнутым циклом взаимодействия нейтрино и антинейтрино, что видно по распаду пионов и мюонов, то эта же причина распространяется и на них. Суть здесь и в том, что если бы в нашей системе наблюдения одновременно были бы и позитроны, и электроны с протонами и антипротонами, а также нейтроны и антинейтроны, то мы бы имели полную симметрию в одной глобальной противоположности. Это неизбежно привело бы к аннигиляции и превращением всего в кинетическую энергию фотонов. То есть имеется симметрия в преобразовании по всем процессам в одной противоположности, что исключает корпускулярно-волновой дуализм и необходимость самих противоположностей. Отсюда для взаимодействия противоположностей необходим избыток, например нейтрино, над антинейтрино в нашей системе наблюдения, что представляется избытком антинейтрино в противоположной системе наблюдения. Одновременно из-за симметрии в образовании противоположных частиц в одной системе наблюдения нет необходимости взаимодействия с противоположной системой наблюдения, чего на практике не наблюдается. Так как системы наблюдения четыре, то в этом обмене участвуют как электронные, так и мюонные нейтрино и антинейтрино. То есть по аналогии с зарядами, наша система наблюдения поглощает антинейтрино и выделяет нейтрино, и таким образом осуществляется взаимодействие и обмен между противоположностями. Собственно данный подход к взаимодействию согласуется с обратно-пропорциональной связью между противоположностями, когда

наименьший объект в одной системе выглядит максимальным объектом в другой противоположности с учётом замены длины на время, и наоборот. При этом, конечно, нельзя придумать иной принцип взаимодействия, так как был бы разрыв в варианте от простого к сложному. Следующий вопрос касается того, что мы при соударении электрона с препятствием наблюдаем образование дополнительной пары электрона и позитрона. А вот образование пары электрон и протон не наблюдаем. С чем это связано? Если исходить из полученного нами необходимого отношения разницы масс между протоном и электроном 1871,76, и при наличии этого отношения разницы полученной экспериментально величиной в 1836, то это означает, что значения констант электрической и магнитной проницаемости сейчас не имеют такого значения, чтобы сформировались условия возникновения пары электрон и протон. То есть окружающее пространственно-временное искривление, соответствующее термодинамическому равновесию, имеет равенство, в котором нет необходимости в образовании пар электрон и протон. В противном случае будет нарушено термодинамическое равновесие! Сам принцип влияния пространственно-временного искривления на образование противоположных частиц придуман также не нами. Так по теории гравитации этот эффект называется излучением (испарением) Хокинга. Упрощённо говоря, Хокинг считал, что гравитационное поле поляризует вакуум, в результате чего возможно образование не только виртуальных, но и реальных пар частица-античастица [29, с. 30-31]. Собственно, в нашей теории аннигиляция электрона и позитрона, и наблюдаемое при этом пространственно-временное искривление, даёт в одной противоположности фотоны, а в другой противоположности, где длина меняется на время (системы наблюдения от электромагнитных составляющих) будет автоматическое образование протона и электрона. В противном случае мы не имели бы сами противоположности. Таким образом, мы видим, что на основе нашей теории находят объяснение многие физические процессы, протекающие в мироздании от простого варианта к сложному варианту. При этом всё основано на процессах объединения (сложения) и распада (вычитания) в двух глобальных противоположностях, а движение как в той, так и в другой противоположности связано с отражением взаимодействия по обмену между объектами

мироздания, которые составляют пространство.

Выводы:

1. Существующие экспериментальные схемы распада и синтеза основаны на взаимодействии электронных и мюонных нейтрино и антинейтрино, с образованием от них фотонов, электронов, позитронов, протонов, нейтронов и так далее. Это подтверждает закон М. В. Ломоносова, по которому, из чего объект состоит на то он и распадается.

2. Предположить некие иные начальные объекты для распада и синтеза, кроме как электронные и мюонные нейтрино и антинейтрино не представляется возможным, так как в этом случае не соблюдается закон сохранения количества, где в каждой из противоположностей требуется соблюдение не только излучения, но и поглощения. Это подразумевает как минимум четыре дифференциальных члена в уравнениях этих объектов.

3. По схемам распада пионов и мюонов можно сделать вывод о том, что распад дополнительной массы связан с отсутствием соответствующих электронных нейтрино или антинейтрино, дающих замкнутый цикл.

4. Частицы мироздания всегда излучают одни элементарные объекты и поглощают противоположные элементарные объекты. Если бы они не осуществляли преобразование, то обнаружить их было невозможно, и противоположности при идентичности объектов на излучение и поглощение просто бы не существовали.

5. Наличие при распаде положительных пионов и мюонов электронных нейтрино, говорит о том, что именно они излучаются этими частицами, в то время как электронные антинейтрино поглощаются, и их недостаток и приводит к распаду. Для отрицательных пионов и мюонов всё, наоборот.

6. Исходя из схем распада по (1) с учётом закона сохранения количества и необходимости симметрии для возникновения дополнительной массы, нами были усовершенствованы схема распада (7) в вид (13), схема (12) в вид (14) и схема (16) в вид (17).

7. Отсутствие правильного анализа в рассмотрении схем распада привело учёных к неправильному представлению ядерного синтеза на Солнце в виде формулы (21). И эта формула опровергается на основе экспериментальных данных в виде (24) и (25). Иными словами, кинетическая энергия в столкновении не может дать потенциальную энергию при равновесном

состоянии между противоположностями.

8. Попытка описать объединение ядер за счёт преодоления сил Кулона также не выдерживает критики, так как электрон при столкновении с протоном не должен иметь противодействия по силе Кулона, однако его слияния с протоном с образованием нейтрона не происходит.

9. Предположение учёных о существовании ядерных сил также имеет множество парадоксов. Так ядерные силы сжатия должны возрастать при уменьшении энергии частицы. Кроме того, в какой-то неизвестный момент ядерные силы сжатия вдруг должны поменяться на силы отталкивания без объяснения изменения закона и причины.

10. Объяснение ядерных сил за счёт обмена виртуальными вымышленными пионами, а также через кварки имеет также парадоксы, связанные с несоответствием масс при обмене, что и было нами показано выше.

11. Принцип телепортации через потенциальный барьер при распаде и синтезе также изначально парадоксален и связан с изначальным ложным предположением необходимости преодоления сил кулоновского отталкивания.

12. Предлагаемая нами теория мироздания позволяет получить совпадение теории с практикой распада и синтеза на основе наших усовершенствованных уравнений Максвелла, чего нет ни в одной теории. При этом только в нашей теории учитывается обратно-пропорциональная связь противоположностей, отсутствие компенсации через замкнутость в одной противоположности с наличием направленного движения в другой противоположности, и представления объектов в зависимости от системы наблюдения.

Литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 3. – М.: Наука, 1979. – С. 277.
2. Рысин А.В., Никифоров И.К., Бойкачёв В.Н. Необходимость усовершенствования уравнений Максвелла с целью описания корпускулярно-волнового дуализма. Межд. науч. журнал. Актуальные исследования. № 23 (153), 2023, физика, Часть 1, С. 10-24.
3. Rysin A., Nikiforov I., Boykachev V. Derivation of improved Maxwell's equations with transition to wave equations // Науч. журнал " Sciences of Europe" (Praha, Czech Republic) / 2022/ – № 86 (2026), vol. 1, P. 40-56.

4. Rysin A.V., Nikiforov I.K., Boykachev V.N. Transformation of improved Maxwell's equations (electronic and muonic neutrinos and antineutrinos) in equation of particle (electron and positron). "Sciences of Europe" (Praha, Czech Republic) /2022/ – № 88, vol. 1, P. 32-58.

5. Рысин А.В., Никифоров И.К., Бойкачёв В.Н. Подгонки под результат в квантовой механике и физике. Часть 1. Межд. науч. журнал. Актуальные исследования. № 51 (181), 2023, физика, Часть 1, С. 12-32.

6. Rysin A.V., Nikiforov I.K., Boykachev V.N., Khlebnikov A.I. The logic of building the universe from simple to complex, taking into account the SRT and GRT Einstein. "Sciences of Europe" (Praha, Czech Republic) /2021/ – № 78, vol. 1 – P. 3-23.

7. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 3. – М.: Наука, 1979. – С. 245.

8. Рысин А.В., Никифоров И.К., Бойкачёв В.Н. Парадокс эффекта Комптона в интерпретации квантовой механики и классической электродинамики. Межд. науч. журнал. Актуальные исследования. № 32 (162), 2023, физика, Часть 1. – С. 15-30.

9. Рысин А.В., Никифоров И.К., Бойкачёв В.Н. Решение задачи восполнения испускаемой энергии при вращении электрона по орбите на основе силы Лоренца. Межд. науч. журнал. Актуальные исследования. № 18(148), 2023, физика, Часть 1, С. 5-28.

10. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 3. – Москва: Наука, 1979. С. 273.

11. Соколов А.А., Тернов И.М., Жуковский В.Ч. Квантовая механика. – Москва: Наука, 1979. – С. 353.

12. Соколов А.А., Тернов И.М., Жуковский В.Ч. Квантовая механика. – Москва: Наука, 1979. – С. 355.

13. Рысин А.В. Революция в физике на основе исключения парадоксов / А.В. Рысин, О.В. Рысин, В.Н. Бойкачев, И.К. Никифоров. – М.: Техносфера, 2016. – 875 с.

14. Рысин А.В., Никифоров И.К., Бойкачёв В.Н.: «Подгонки под результат в квантовой механике и физике. Парадокс наличия в атоме нулевой энергии. Часть 2.» Научный международный журнал. «Актуальные исследования», № 16(198), 2024, Часть 1, С. 5-26.

15. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 3. – М.: Наука, 1979. – С. 275.

16. Терлецкий Я.П., Рыбаков Ю.П. Электродинамика. – Москва: Высш. шк., 1980. – С. 216.

17. Новиков И.Д. Как взорвалась Вселенная. – М.: Наука, 1988. – 176 с.
18. Линде А.Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология. М.: Наука, 1990. 280 с.
19. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 3. – М.: Наука, 1979. – С. 261.
20. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 3. – М.: Наука, 1979. – С. 274.
21. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 3. – М.: Наука, 1979. – С. 260.
22. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 3. – М.: Наука, 1979. – С. 245.
23. Савельев И.В. Курс общей физики, Т. 3. – М.: Наука, 1979. – С. 235.
24. Соколов А.А., Тернов И.М., Жуковский В.Ч. Квантовая механика. – М.: Наука, 1979. – С. 207.
25. Соколов А.А., Тернов И.М., Жуковский В.Ч. Квантовая механика. – Москва: Наука, 1979. – С. 84.
26. Савельев И.В. Курс общей физики, Т. 3. – М.: Наука, 1979. – С. 239.
27. Савельев И.В. Курс общей физики, Т. 3. – М.: Наука, 1979. – С. 240.
28. Рысин А.В., Никифоров И.К., Бойкачёв В.Н.: «Подгонки под результат в квантовой механике и физике. Парадокс туннельного эффекта при холодной эмиссии. Часть 3.» Научный международный журнал. «Актуальные исследования», № 22(204), 2024, Часть 1, С. 6-21.
29. Hawking, S.W. «Black hole explosions?». 1974. Nature 248 (5443): P. 30-31.

RYSIN Andrey Vladimirovich

radio engineer, ANO "NTIC "Techcom", Russia, Moscow

NIKIFOROV Igor Kronidovich

Associate Professor, Candidate of Technical Sciences,
Chuvash State University, Russia, Moscow

BOYKACHEV Vladislav Naumovich

Director, Candidate of Technical Sciences, ANO "NTIC "Techcom",
Russia, Moscow

THE FITTING OF THE RESULT IN QUANTUM MECHANICS AND PHYSICS. THE PARADOX OF THE TUNNEL EFFECT IN THE NUCLEAR DECAY OF PARTICLES. PART 4

Abstract. *The article is a continuation of the analysis of result adjustments that are used in quantum mechanics and physics in describing physical processes. The logic of solving these paradoxes is presented and derived, in particular, the paradox of the tunnel effect in the nuclear decay of particles. It is shown which absurd decisions prevented the further development of physics based on logic.*

Keywords: *Bohr's theory, Einstein's SRT and GRT, Maxwell's improved equations, Huygens-Fresnel principle, Heisenberg's uncertainty principle, the Dirac system of equations, the theory of the hydrogen-like atom, the Schrodinger equation.*

НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

МИКАВ Максим Владимирович

магистрант, Тюменский индустриальный университет, Россия, г. Тюмень

ВОПРОСЫ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА ПЕРСОНАЛА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Аннотация. В статье рассматриваются факторы, влияющие на условия труда персонала и актуальные способы решения задачи по совершенствованию организации труда персонала предприятия. Формулируются основные методы реализации плана мероприятий в этой области. Обосновывается применение перечисленных методов организации и совершенствования условий труда для повышения эффективности производства.

Ключевые слова: формы и методы, условия труда, персонал, охрана труда, совершенствование, эффективность.

Актуальность проблемы улучшения условий труда персонала на промышленных предприятиях объясняется тем, что она напрямую влияет на эффективность производства. Работник является трудовым ресурсом, поэтому каждое предприятие заинтересовано в организации комфортного для коллектива рабочего процесса.

Цель нашего исследования – рассмотреть формы совершенствования системы труда на промышленных предприятиях.

Вопросы грамотной организации условий труда на предприятии находятся под контролем трудовой инспекции, а также таких структур, как Ростехнадзор, Роспотребнадзор и прокуратура. Главным нормативным документом, регулирующим вопросы в области охраны труда, является Трудовой кодекс Российской Федерации, в котором прописано, что под условиями труда понимается комплекс факторов организации рабочего процесса, влияющих на здоровье сотрудника и производительность его труда [2]. Оптимальными условиями труда считается отсутствие или минимальное воздействие, являющееся безопасным, вредных факторов производства. Допустимыми – условия труда, где влияние опасных факторов не превышает нормативы. Вредными считаются такие условия труда, где существует опасность для здоровья человека и его жизнедеятельности. При этом вредные факторы значительно

превышают уровень, допустимый установленными в производстве нормативами [1].

Существуют 4 группы механизмов, оказывающих влияние на условия труда рабочего [3, с. 92]:

- социально-экономические;
- технико-организационные;
- хозяйственно-бытовые;
- естественно-природные.

Рассмотрим подробно каждый из этих факторов. К социально-экономическим инструментам относятся нормативные механизмы, в частности, законы регулирования процесса труда, федеральные стандарты в сфере охраны и организации условий труда, установления системы льгот и гарантий, а при нарушении нормативных положений и стандартов – применения экономических санкций. Здесь важно также говорить и о формировании благоприятного социально-психологического климата на предприятии, подразумевающего стиль руководства, формирование кадров, внимание интереса к ценностным ориентациям коллектива. Немалую роль совершенствовании системы труда играют и общественные организации, отстаивающие право рабочего на создание комфортных условий труда.

Технико-организационные составляющие напрямую влияют на материальную обеспеченность условий труда, подразумевающую надежность производственного оборудования, используемого на предприятии,

эргономичность технологических процессов, комфортного графика труда.

Хозяйственно-бытовые условия, а именно, санитарное и бытовое обслуживание рабочих предприятия, организация их питания, также являются одной из составляющих качественной организации условий труда на предприятии. Нельзя не учитывать влияние на условия труда рабочих естественно-природных особенностей местности, где стоит промышленное предприятие.

Таким образом, совокупность этих факторов влияет на условия труда рабочего, а значит, и на конкурентоспособность предприятия. Это обуславливает необходимость использования на промышленных объектах новых форм и методов в сфере организации условий рабочего процесса: привлечение независимой оценки условий труда (СОУТ), анализ качества внедрения современных технологий, строгий контроль охраны труда, внедрение тайм-менеджмента и др.

Внедрение современных технологий приводит к снижению нагрузки на работника, к уменьшению временных затрат, воздействия вредных производственных процессов, эффективного использования труда рабочего. Но для грамотного осуществления запланированных мероприятий важно вначале провести аудит состояния условий труда в организации. Существует несколько методов его проведения:

- независимая экспертиза;
- анкетирование персонала, проведение опросов;
- анализ эффективности затрат времени рабочего;
- анализ рекомендаций для конкретных участков работы предприятия [4].

Перечисленные мероприятия на промышленном объекте помогут грамотно оценить состояние условий труда на том или ином предприятии, изучить потребности персонала. Результатом такой оценки должен стать план по совершенствованию системы организации условий труда, где оговариваются используемые масштабы мероприятий, методы, бюджет, сроки реализации и список ответственных лиц.

Главным условием совершенствования системы труда персонала является охрана рабочих от воздействия вредных факторов производственной среды, которые могут привести к ухудшению здоровья работника. Такими причинами могут стать:

- физические воздействия, среди которых температура и влажность воздуха, электромагнитные излучения, шум на производстве, пыль, освещение и др.;
- химические вещества, используемые на производстве;
- тяжёлые условия труда;
- присутствие возбудителей инфекционных заболеваний [4].

Охрана труда на любом предприятии должна представлять собой комплекс мероприятий в области правового обеспечения, и включать в себя действия социально-экономического и организационно-технического характера, работу по совершенствованию санитарно-бытовых условий труда. Такими мероприятиями могут стать:

- совершенствование систем управления оборудованием, регулирования технологических процессов;
- внедрение системы сигнализации о нарушении в работе производственного оборудования;
- внедрение усовершенствованных устройств защиты персонала от влияния опасных производственных факторов;
- обеспечение производственных помещений современными системами отопления, вентиляции и аэрирования;
- обучение персонала методам безопасной деятельности на производстве;
- проведение регулярного медицинского осмотра персонала;
- вовлечение персонала в комплекс физкультурно-оздоровительных мероприятий;
- использование тайм-менеджмента и т.д.

После проведения комплекса мероприятий по улучшению условий труда на предприятии важно оценить их эффективность методом анализа качества внедренных технологий, методом анализа повышения производительности труда рабочих и показателей трудоемкости.

Таким образом, все используемые методы совершенствования организации труда способствуют не только защите здоровья персонала, но повышению качества и производительности труда. Поэтому использование новых, научно обоснованных технологий для улучшения условий труда, способствующих соблюдению установленных государством норм и стандартов и учитывающих технические критерии – одна из главных задач любого предприятия,

стремящегося сохранить конкурентоспособность на рынке труда.

Литература

1. КонсультантПлюс. Классификация условий труда. [Электронный ресурс] // – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/4a4183762b40bc594a54f8ae5656a21be2633daf/ (Дата обращения 14.06.2024).

2. КонсультантПлюс. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 06.04.2024). [Электронный ресурс] // – URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/a221da15a91a86b62451974ec1827a31bf69e15e/ (Дата обращения 14.06.2024)

3. Костин, Л.А. Проблемы экономики труда. Избранное. – М.: АТИСО, 2011. – 367 с.

4. Паршинцева М.В., Литвиненко Т.А. Актуальные проблемы организации труда на производственных предприятиях: статья / М.В. Паршинцева, Т.А. Литвиненко. [Электронный ресурс] – URL: <https://files.scienceforum.ru/pdf/2019/5c1b62447c062.pdf> (Дата обращения 15.06.2024).

MIKAV Maxim Vladimirovich

Master's student, Tyumen Industrial University, Russia, Tyumen

ISSUES OF IMPROVING THE WORKING CONDITIONS OF PERSONNEL AT THE ENTERPRISE

Abstract. *The article discusses the factors affecting the working conditions of personnel and current ways to solve the problem of improving the organization of the company's personnel. The main methods of implementing the action plan in this area are formulated. The application of the listed methods of organization and improvement of working conditions to increase production efficiency is justified.*

Keywords: *forms and methods, working conditions, personnel, labor protection, improvement, efficiency.*

МИКАВА Анастасия Александровна

магистрантка, Тюменский индустриальный университет, Россия, г. Тюмень

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Аннотация. В статье рассматриваются разные точки зрения на определение понятия «безопасные условия труда». Приводятся трактовки разных экспертов понимания этого понятия. Дается классификация различных условий труда и краткая характеристика каждого из этих условий.

Ключевые слова: формы и методы, условия труда, персонал, охрана труда, совершенствование, эффективность.

Эффективное функционирование, конкурентоспособность предприятия зависит в первую очередь от обеспечения безопасности условий труда на нем. Динамика развития экономики, ускорение процессов развития производства, усложнение и удорожание оборудования меняет и требования к работникам, увеличивает их ответственность, повышает внимание к соблюдению дисциплины и техники безопасности. Существуют положительные и отрицательные стороны автоматизации процесса: с одной стороны, уменьшаются физические нагрузки на рабочего, с другой стороны, увеличивается психологическое давление, компенсирование которого требует качественного преобразования условий труда. Но нередко руководители предприятий не уделяют должного внимания к обеспечению безопасности трудового процесса. В результате такой беспечности происходит увеличение воздействия вредных составляющих производства на здоровье персонала. Повышается травматизм и профессиональные заболевания. Все эти факторы обуславливают необходимость повышенного внимания к обеспечению безопасности труда персонала на промышленных предприятиях и важность теоретических исследований в этой области.

Гарантом обеспечения безопасности является государство, так как именно на федеральном уровне происходит регулирование процессов деятельности гражданина, контроль за соблюдением установленных стандартов, прописанных в нормативных документах. Начнем с трактовки понятия «безопасные условия труда». В статье 209 Трудового кодекса РФ безопасные условия труда определяются как условия, которые исключают любое влияние вредных факторов производственного процесса

или при, которых степень этого воздействия ниже установленных норм [2].

Но это не единственное определение этого термина. Существуют и другие трактовки. Обратимся к трудам исследователей проблемы безопасности условий труда на производстве. В частности, такие ученые, как А. А. Сабитов, Е. В. Левченко объясняют понятие безопасности условий труда как средство эффективной экономики, т. е. они признают как социальные, так и экономические результаты повышения безопасности труда [4, 6]. Развивается эта мысль и в трудах П. П. Лутовинова и С. М. Осташевского, которые рассматривают условия труда в рамках «экономической безопасности», т. е. способности экономической системы к выживанию и развитию в условиях внутренних и внешних угроз, а также действия факторов, которые трудно поддаются прогнозам [5, с. 1-5]. Экономическую сторону безопасных условий труда в данном случае можно понимать как комплекс таких составляющих, необходимых для эффективного развития предприятия, как производительность труда, фонд рабочего времени, расходы на гарантии и компенсации за работу во вредных условиях труда, а также траты, обусловленные текучестью кадров. В целом, экономическая безопасность условий труда многими исследователями понимается как защищенность производственной среды от потенциальных угроз во время выполнения работниками рабочего процесса. Под понятием «производственная среда» понимаются географические, климатические, социальные и экономические показатели той обстановки, в которой осуществляется рабочий процесс, т. е. последовательность действий для изготовления конечной продукции.

В работах Е. А. Краснощековой большое внимание уделяется оцениванию безопасности труда на предприятии. Ученый считает, что основная цель работ в этом направлении – оптимизация мероприятий по охране труда, выявление наиболее эффективных методик [3].

В исследованиях А. А. Сабитова дан анализ всех существующих на данный момент видов условий труда в зависимости от подходов к их рассмотрению [6]. По мнению исследователя, вредные компоненты производства могут влиять как на его работоспособность, так и на его здоровье. Сами же факторы безопасности условий труда, как считает ученый, могут относиться к производственной среде и к организации рабочего процесса.

В зависимости от уровня отклонения производственной среды и рабочего процесса от стандартов, утвержденных трудовым законодательством, условия труда можно разделить на 4 класса:

- оптимальные условия (1 класс), при которых нет вреда для здоровья рабочего персонала и нет причин, снижающих степень его работоспособности;
- допустимые условия (2 класс), при которых не наблюдается превышения нормативов по физическим, химическим, биологическим факторам и статическим нагрузкам на работника предприятия или наблюдаются допустимые превышения, но их влияние можно устранить отдыхом во внерабочее время;
- вредные условия (3 класс), которые характеризуются превышением норм и установленных стандартов и неблагоприятно воздействуют на здоровье человека;
- опасные (экстремальные) условия труда (4 класс), воздействие которых в течение рабочей смены приводит к риску развития острых профессиональных заболеваний, опасных для жизни и здоровья работника [1].

Наибольшее внимание уделяется условиям труда, проносящим наибольший вред здоровью персонала. В частности, для 3 класса Роспотребнадзор определил 4 степени вредности в зависимости от масштабов отклонения от нормативов и изменений в организме человека (работника). Вредные условия труда классифицируются на:

- 1 степень вреда (для восстановления функциональных изменений в организме работника требуется более длительное время, чем период между рабочими сменами);

- 2 степень вреда (возникают сильные функциональные изменения, которые приводят к заболеваниям и временной неработоспособности);

- 3 степень вреда (развитие профессиональных заболеваний легкой и средней тяжести, хронических патологий);

- 4 степень вреда (развитие профессиональных заболеваний в тяжелых формах) [1].

Опасные условия труда, исходя из части 3 и 4 ст. 209 Трудового кодекса РФ, в отличие от вредных, могут привести работника к травме. Таким образом, под «риском развития острых профессиональных заболеваний» нужно понимать высокую степень вероятности травматизма.

В работах Г. В. Минигуловой и Г. В. Скрипниковой обеспечение безопасности условий труда входит в систему мероприятий по организации производственного процесса [7]. Сюда относится:

- политика государства по охране труда;
- принятие региональных и муниципальных нормативных актов по правовому регулированию;
- действия руководителя предприятия по обеспечению безопасности труда;
- обучение персонала знаниям по охране труда.

Мы видим, что авторы работы рассматривают обеспечение безопасности условий труда как результат взаимодействия государственных органов, предприятия и рабочих. Акцентирует внимание на роли персонала предприятия в повышении качества условий труда и профессор Е. В. Левченко. Ученый в своей работе говорит о сознательном отношении к охране труда самого работника и использовании современных средств и методов, обеспечивающих безопасность труда на предприятии. Профессор считает, что работник может осуществлять три роли: стать источником опасности, объектом охраны и средством безопасной деятельности на производстве [4].

Таким образом, мы видим, что понятие «безопасные условия труда» каждым исследователем трактуется по-своему. Единой точки зрения по этому вопросу не существует: в каких-то трудах учитывается психологический компонент, где-то акцентируется внимание на экономической составляющей, а в отдельных работах действия по повышению охраны труда рассматриваются в рамках системы мероприятий по организации повышении качества

трудового процесса и охраны труда. Но есть и общее в проанализированных нами работах: авторы практически всех работ признают актуальность улучшения качества труда на предприятиях. Только при оптимальных показателях условий труда возможен рост производства, повышение экономического состояния предприятия.

Литература

1. КонсультантПлюс. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 № 426-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс] // – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/#dst100158 (Дата обращения 15.06.2024).

2. КонсультантПлюс. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 06.04.2024). [Электронный ресурс] // – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/a221da15a91a86b62451974ec1827a31bf69e15e/ (Дата обращения 15.06.2024)

3. Краснощекова Е.А. Методики оценки социально-экономического состояния охраны труда на российских предприятиях. [https://cyberleninka.ru/article/n/metodiki-](https://cyberleninka.ru/article/n/metodiki-otsenki-sotsialno-ekonomicheskogo-sostoyaniya-ohrany-truda-na-rossiyskih-predpriyatiyah)

[otsenki-sotsialno-ekonomicheskogo-sostoyaniya-ohrany-truda-na-rossiyskih-predpriyatiyah](https://cyberleninka.ru/article/n/otsenki-sotsialno-ekonomicheskogo-sostoyaniya-ohrany-truda-na-rossiyskih-predpriyatiyah).

4. Левченко Е.В. Роль психологических качеств человека в безопасности труда. [Электронный ресурс] // – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-psihologicheskikh-kachestv-cheloveka-v-bezopasnosti-truda> (Дата обращения 16.06.2024).

5. Лутовинов П.П., Осташевский С.М. Экономическая безопасность труда на промышленном предприятии // Организатор производства. 2010. № 46. С. 1-5.

6. Сабитов А.А. Виды условий труда в трудовом законодательстве Российской Федерации. – Вестн. Ом. ун-та. 2011. № 3. С. 357-361. [Электронный ресурс] // – URL: <file:///C:/Users/79372/OneDrive/%D0%A0%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%87%D0%B8%D0%B9%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB/rol-psihologicheskikh-kachestv-cheloveka-v-bezopasnosti-truda.pdf> (Дата обращения 15.06.2024).

7. Скрипникова Г.В., Минигулова Г.В. Безопасность труда и качество трудовой жизни. [Электронный ресурс] // – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnost-truda-i-kachestvo-trudovoy-zhizni> (Дата обращения 15.06.2024).

MIKAVA Anastasia Alexandrovna

Graduate Student, Tyumen Industrial University, Russia, Tyumen

THEORETICAL JUSTIFICATION OF THE SAFETY OF WORKING CONDITIONS AT THE ENTERPRISE

Abstract. *The article considers different points of view on the definition of the concept of "safe working conditions". The interpretations of various experts on the understanding of this concept are given. The classification of various working conditions and a brief description of each of these conditions are given.*

Keywords: *forms and methods, working conditions, personnel, labor protection, improvement, efficiency.*

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

АКМАЛЕТДИНОВ Хаммат Ринатович

магистрант,

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

Научный руководитель – доцент кафедры автоматики и управления

*Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева,
канд. техн. наук Файзутдинов Рустем Ниязович*

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПОЛЕТА КВАДРОКОПТЕРА

Аннотация. В данной статье рассматривается построение модели Simulink для визуализации полета квадрокоптера в среде Matlab с использованием UAV Toolbox.

Ключевые слова: квадрокоптер, система управления, движение квадрокоптера, визуализация движения, Matlab, Simulink.

Для 3D-визуализации движения квадрокоптера предлагается использовать пакет UAV Toolbox в Matlab Simulink и движок Unreal Engine.

UAV Toolbox – это инструмент для моделирования, симуляции и тестирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). С помощью этого продукта инженеры и исследователи могут создавать и оптимизировать системы управления и навигации беспилотников за счет наличия широкого набора функций, основанных на передовых технологиях и алгоритмах, что сокращает время разработки проектов и повышает надежность эффективность систем БПЛА [1].

Unreal Engine – это передовая игровая платформа, разработанная компанией Epic Games, которая используется для создания высококачественных трехмерных игр и симуляций. Эта платформа обладает мощными возможностями для рендеринга, физического моделирования, анимации и взаимодействия, что делает ее идеальной для широкого спектра приложений, включая виртуальную реальность (VR) и дополненную реальность (AR).

Общая структура модели движения квадрокоптера с 3D визуализацией в Matlab Simulink с использованием UAV Toolbox имеет следующий вид (рис. 1):

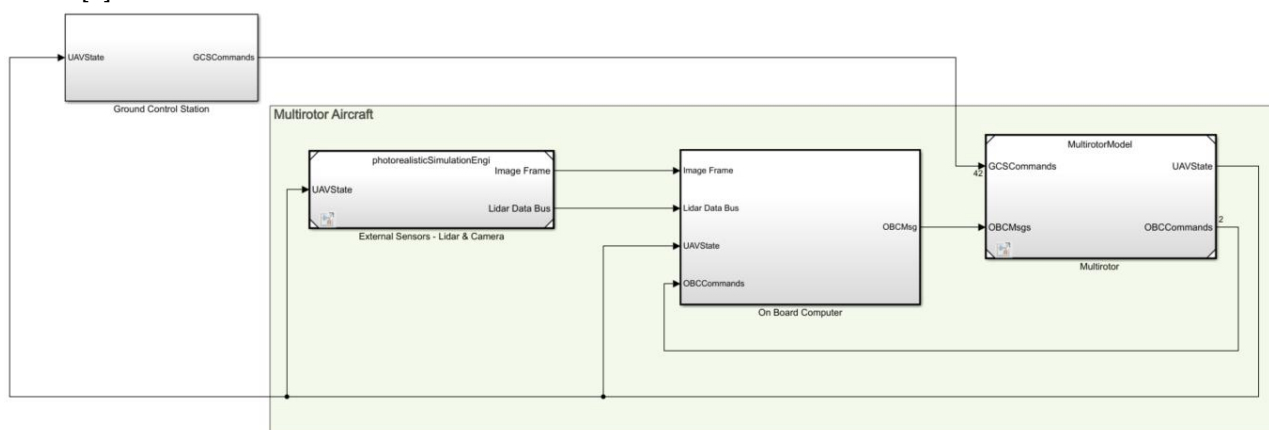


Рис. 1. Общая структура модели движения квадрокоптера с 3D визуализацией

Основные функциональные блоки:
1. Ground Station Control – предназначен для

задания траектории движения квадрокоптера (рис. 2).

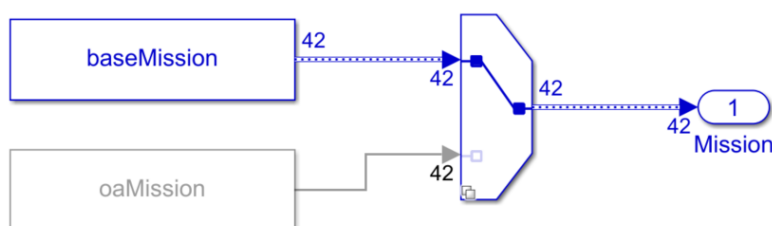


Рис. 2. Выбор траектории движения

2. External Sensors – Lidar & Camera (рис. 3) – предназначен для размещения внешних датчиков и приборов, используемых для получения

информации о внешнем мире, таких как камера и лидар, а также для вывода изображения с камеры на монитор.

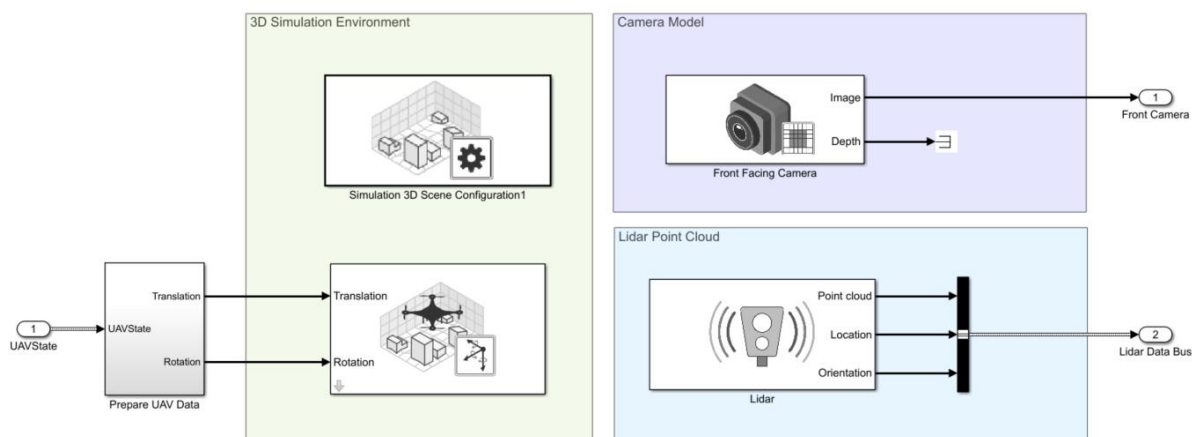


Рис. 3. Датчики квадрокоптера

3. On Board Computer (рис. 4) – предназначен для выполнения роли центрального вычислительного устройства квадрокоптера. С его

помощью происходит обработка информации с датчиков, управление работой системы и контроль выполнения задачи БПЛА [2].

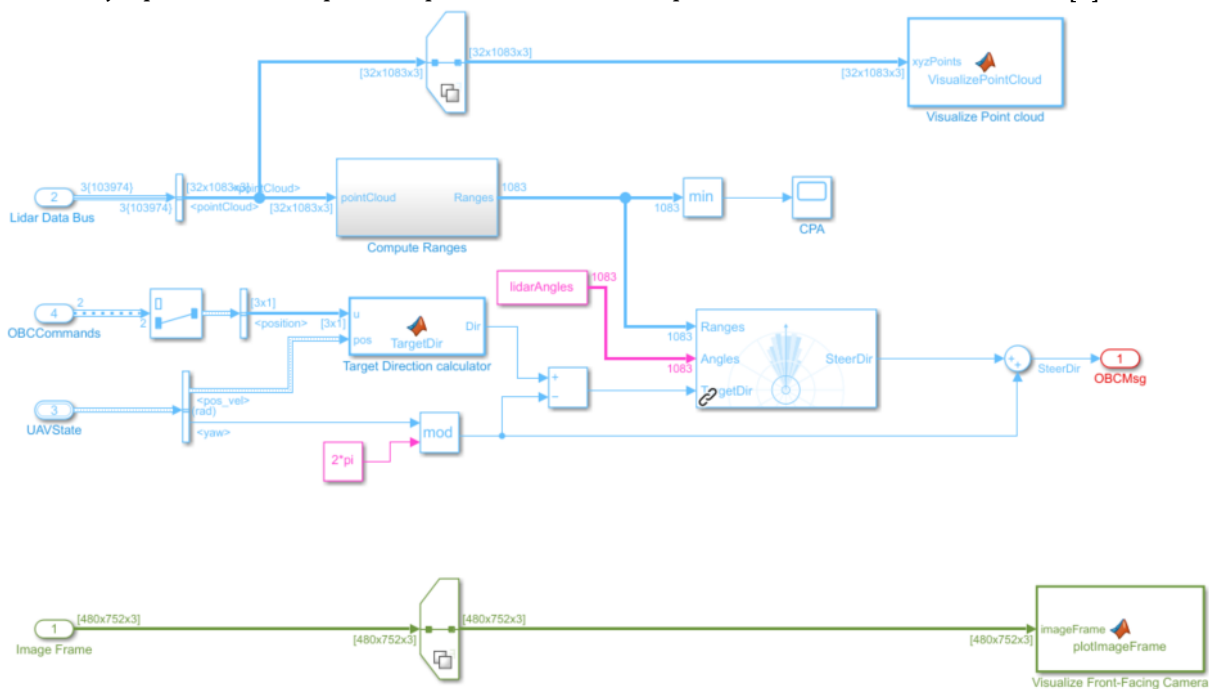


Рис. 4. Блок On Board Computer

4. Multirotor – выполняет роль модели мультироторного БПЛА. Он включает в себя математическую модель квадрокоптера,

описывающую движение БПЛА в трехмерном пространстве.

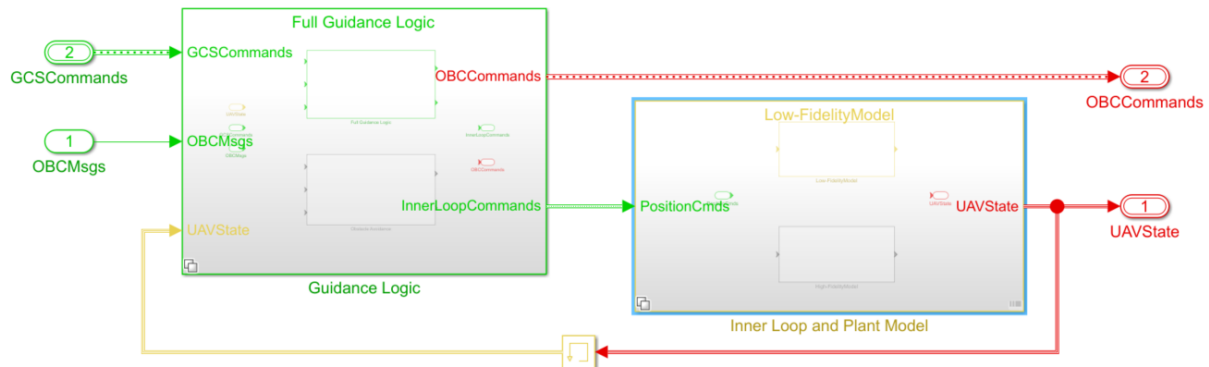


Рис. 5. Блок Multirotor

Результаты выполнения программы представлены на рисунках 6 и 7.

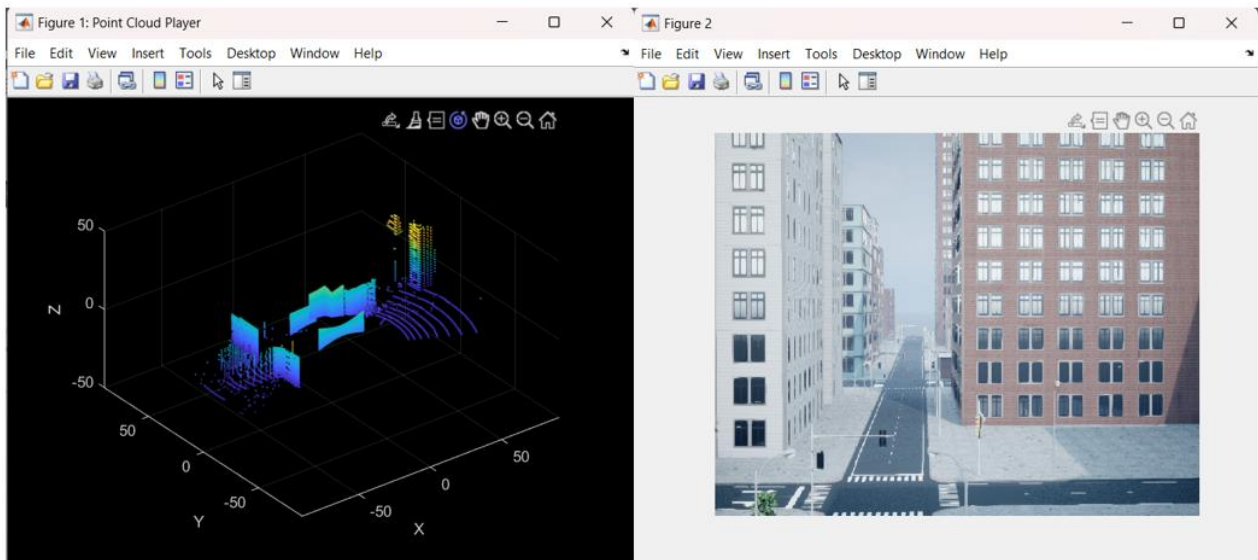


Рис. 6. Данные с лидара и изображение с камеры



Рис. 7. 3D визуализация движения квадрокоптера

В результате выполнения программы были получены наглядное отображения данных с лидара, внешней камеры и общая 3D визуализация движения квадрокоптера.

Заключение

Пакет UAV Toolbox позволяет проводить моделирование и симуляцию полета квадрокоптера, что в свою очередь помогает при разработке системы управления. Так же это позволяет наглядно увидеть работу системы, что дает возможность быстрее выявить недостатки системы и устранить их.

Литература

1. The MathWorks, Inc. UAV Toolbox User's Guide. 2022.
2. Castillo, Lozano, A. Dzul. Stabilization of a mini rotorcraft with four rotors. 2004 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS) (IEEE Cat. No.04CH37566)
3. L. Marconi, A. Isidori, and A. Serrani, "Autonomous vertical landing on an oscillating platform: An internal model based approach," *Automatica*, том 38, № 1, 2002.
4. Alderete T.S., McCormick B.W., *Aerodynamics Aeronautics and Flight Mechanics*. New York: Wiley, 1995.

AKMALETDINOV Hammat Rinatovich

graduate student, Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev, Russia, Kazan

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Automation and Control of the Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev,
Candidate of Technical Sciences Fayzutdinov Rustem Niyazovich*

VISUALIZATION OF THE FLIGHT OF A QUADCOPTER

Abstract. *This article discusses the construction of a Simulink model for visualizing the flight of a quadcopter in the Matlab environment using the UAV Toolbox.*

Keywords: *quadcopter, control system, quadcopter movement, motion visualization, Matlab, Simulink.*

БУЙНОВ Даниил Андреевич

студент, Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

Научный руководитель – доцент кафедры электроэнергетики и электротехники

Пензенского государственного университета, кандидат технических наук

Голобоков Сергей Владимирович

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ УЧАСТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ 10 КВ МОКШАНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПОСРЕДСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ РЕКЛОУЗЕРОВ

Аннотация. Рассмотрены несколько вариантов расположений реклоузеров в распределительных сетях 10 кВ с целью повышения показателя надежности. Применен децентрализованный метод секционирования линий с помощью реклоузеров. Доказано положительное влияние данного варианта на показатели надежности электроснабжения и недоотпуска электроэнергии. Был приведен пример выбора оптимальных мест установки реклоузеров для участка сети 10 кВ Мокшанского РЭС филиала ПАО «Россети Волга» – «Пензаэнерго».

Ключевые слова: недоотпуск электрической энергии, электрическая сеть, реклоузер, надежность, децентрализованное секционирование.

Под надежностью электроснабжения Участка электрической сети подразумевается способность непрерывно обеспечивать потребителя электрической энергией заданного качества в соответствии с установленным графиком мощности. Основными показателями надежности являются качество отпускаемого в сеть напряжения, частоты, а также бесперебойное снабжение электрической энергией потребителя. В настоящее время обеспечение высокой надёжности систем электроснабжения имеет большое значение при проектировании новых и модернизации эксплуатируемых энергетических объектов, так как перерывы электроснабжения несут за собой негативные последствия для потребителей.

Одним из способов повышения надежности электроснабжения на участке электрической сети является установка реклоузеров. Данное оборудование позволяет автоматически отключать и включать при необходимости нагрузку со стороны повреждённого участка линии электропередач, путем анализа информации о текущем состоянии питающей линии, которая поступает с встроенных датчиков реклоузера в блок управления напрямую, без использования каналов связи. Исходя из свойств данного устройства, оптимальная расстановка реклоузеров в случае аварии, обесточит только поврежденный участок

электрической сети, что позволит остальным потребителям оставаться под нагрузкой. Помимо повышения быстродействия релейной защиты, значительно упрощается локализация поврежденного участка, позволяет быстрее обнаружить и ликвидировать аварию.

Существуют несколько рекомендаций к выбору мест расположения реклоузеров:

1. Основываясь на статистике отключений, выявить наиболее повреждаемые участки;
2. Труднодоступные для оперативной бригады участки электрической сети;
3. Участок магистральной сети, имеющий отпайки с максимальным количеством потребителей;
4. Производство длины линий, идущих от реклоузеров до группы потребителей на суммарную мощность этих потребителей, должно стремиться к одинаковому значению каждого обособленного участка сети, что позволит добиться наилучшего значения параметров надежности электроснабжения.

При выборе мест установки реклоузеров с целью повышения надёжности электроснабжения путём модернизации участка сети производится расчёт и анализ следующих показателей надежности:

- Суммарный годовой недоотпуск электрической энергии (ΔW_{HO});

- Количество и длительность отключений группы потребителей (ω_{Π} , 1/год) и (T_{Π} , ч/год).

Согласно [1] суммарный годовой недоотпуск сети в общем виде рассчитывается по формуле:

$$\Delta W_{\text{HO}} = 0,01 \cdot \omega_0 (1 - K_{\text{HY}}) \cdot T \cdot K_{\text{BB}} \cdot$$

$$(L_{\text{МАГ}} + \sum L_{\text{ОТП}}) \cdot \sum S_{\text{НОМ}} \cdot \cos \varphi \cdot K_3, \text{ кВт/ч} \quad (1)$$

где ω_0 – удельная частота повреждений ВЛ 10 кВ, 1/на 100 км в год;

T – среднее время восстановления одного устойчивого повреждения, ч;

$L_{\text{МАГ}}$ – длина магистрального участка линии, км;

$\sum L_{\text{ОТП}}$ – суммарная длина всех отпаяк от магистрального участка линии, км;

$\sum S_{\text{НОМ}}$ – сумма номинальных мощностей силовых трансформаторов всех КТП, кВА;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности;

K_3 – коэффициент загрузки силового трансформатора потребительских подстанций;

K_{HY} – коэффициент, определяющий количество срабатываний АПВ у реклоузера на исследуемом участке сети, $K_{\text{HY}} = 0$ при отсутствии реклоузеров, $K_{\text{HY}} = 2$ двухкратное АПВ, $K_{\text{HY}} = 0,25$ – трехкратное АПВ;

K_{BB} коэффициент, компенсации времени восстановления электроснабжения, для децентрализованного распределения реклоузеров $K_{\text{BB}} = 0,6$.

Длительность и количество отключений группы потребителей (ω_{Π}) и (T_{Π}) рассчитываются по формулам:

$$\omega_{\Pi} = 0,01 \cdot \omega_0 (1 - K_{\text{HY}}) \cdot L \cdot \frac{1}{\text{год}}; \quad (2)$$

$$T_{\Pi} = \omega_{\Pi} \cdot K_{\text{BB}} \cdot T, \frac{\text{ч}}{\text{год}}, \quad (3)$$

L – длина участка линии, км;

T_{Π} – количество отключений потребителя в год (1/год).

Рассмотрим методику выбора оптимального места расположения реклоузеров на примере последовательно секционирующих между собой линий ВЛ 10 кВ «Сельхозтехникумовская» яч. 111, ВЛ 10 кВ «Парижская» яч. 208, запитанные от Подстанции (ПС) 110/35/10, «Мокшан» и ВЛ 10 кВ «Мокшанская» яч. 6 – от ПС 35/10 кВ «Елизаветино». Данные ВЛ 10 кВ находятся в зоне эксплуатационной ответственности Мокшанского РЭС филиала ПАО «Россети Волга» – «Пензаэнерго». Данные по количеству отключений и времени простоя в рассматриваемых ВЛ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Данные об отключениях по итогам 2023

Наименование ВЛ 10 кВ	Протяженность, км	Кол-во потребителей	Кол-во отключений	Продолжительность отключений (час)	Недоотпуск, кВтч
Сельхозтехникумовская	9,70	2012	12	45 ч. 39 мин.	1319485,39
Парижская	23,10	855	19	36 ч. 18 мин.	999019,08
Мокшанская	13,12	22	5	12 ч. 15 мин.	23307,00

Рассмотрим три варианта расположения реклоузеров:

1. Реклоузеры (R2-ABP) и (R5-ABP) установлены только в местах секционирования ВЛ 10 кВ (СР), и выполняют функцию АВР для линий (рис. 1);

2. Децентрализованный. Секционирующие линии были условно разделены на 6 групп потребителей с помощью 5 реклоузеров. Не меняют местоположения реклоузеры в местах секционирования ВЛ (R2-ABP) и (R5-ABP), к ним добавляются 3 реклоузера в удобные, с экономической точки зрения, места для установки – на существующие линейные разъединители (ЛР). Реклоузер (R1, R3 и R4) (рис. 2);

3. Децентрализованный. Секционирующие линии также остаются разбиты на 6 групп потребителей с помощью 5 реклоузеров. Не меняют местоположения реклоузеры в местах секционирования ВЛ (R2-ABP) и (R5-ABP), к ним в том же порядке добавляются 3 реклоузера (R1, R3 и R4), но с более равномерным распределением расчётного параметра, значение которого равно произведению суммарной длины линии на данном участке сети на количество суммарной потребляемой мощности группой потребителей того же участка Реклоузер (R1, R3 и R4) (рис. 3).

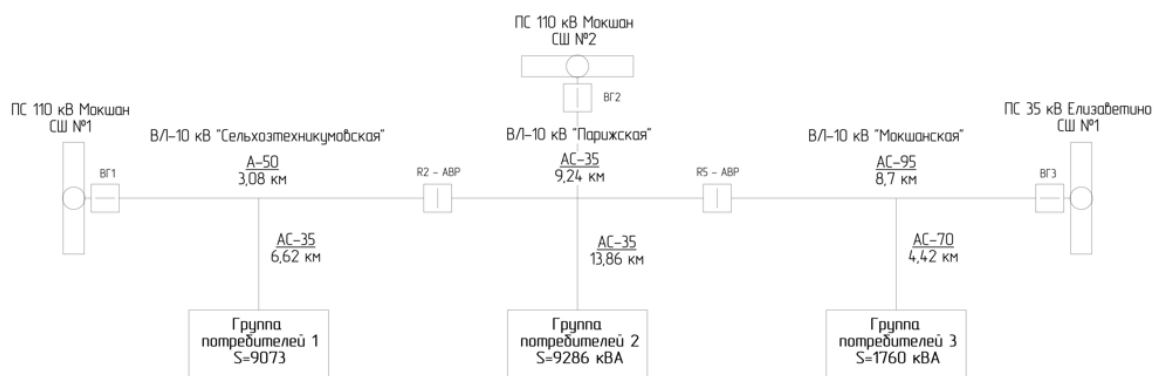


Рис. 1. Упрощенная схема размещения реклоузеров вариант 1

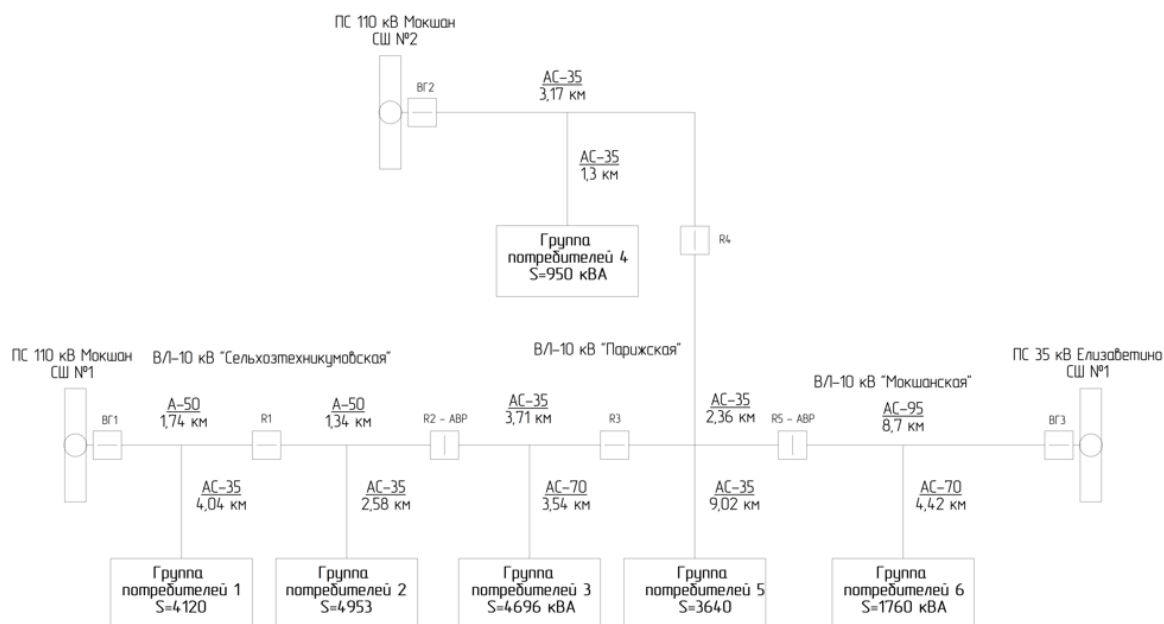


Рис. 2. Упрощенная схема размещения реклоузеров вариант 2

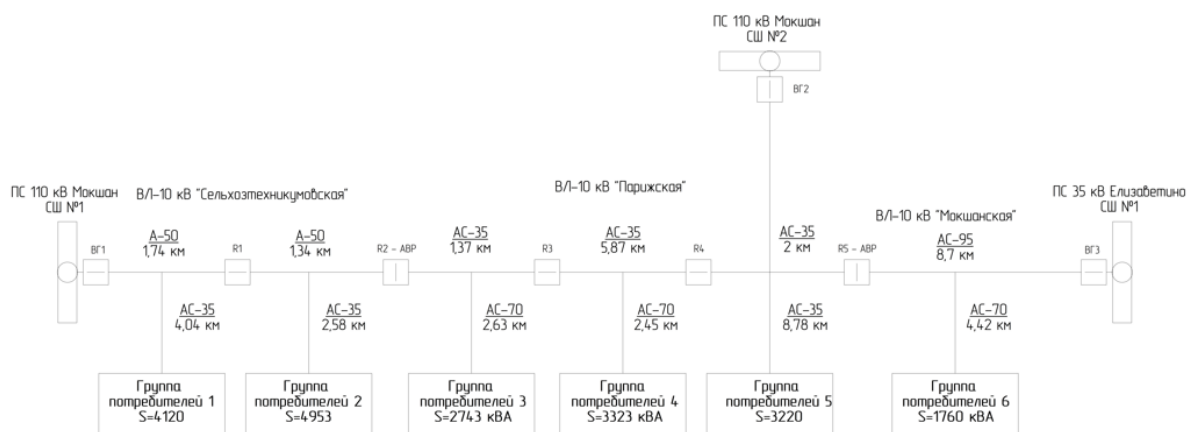


Рис. 3. Упрощенная схема размещения реклоузеров вариант 3

С помощью упрощенных схем выполним расчет показателей надёжности. Вариант 1 – секционирование от смежного источника питания. Этот вариант можно рассматривать в качестве базового варианта, поскольку улучшение технико-экономических показателей

достигается только за счет снижения времени выполнения работ по переводу нагрузки на резервный источник в случае вывода в ремонт 1-й и 2-й секций шин РУ 10 кВ или при выводе в ремонт силовых трансформаторов 110/10 кВ и 35/10 на подстанциях.

Годовой недоотпуск для каждой группы потребителей варианта схемы 1 рассчитывается по формуле (1):

$$\Delta W_{HO} = 0,01 \cdot \omega_0 (1 - K_{HY}) \cdot T \cdot K_{BB} \cdot (L_{МАГ} + \sum L_{ОТП}) \cdot \sum S_{НОМ} \cdot \cos \varphi \cdot K_3, \text{ кВт/ч}$$

где T – среднее время восстановления одного устойчивого повреждения, ($T=10$ ч.);

$L_{МАГ}$ – длина магистрального участка линии, км;

$\sum L_{отп}$ – суммарная длина всех отпаяк от магистрального участка линии, км;

$\sum S_{ном}$ – сумма номинальных мощностей силовых трансформаторов всех КТП, кВА;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности, для текущего примера $\cos \varphi = 0,83$;

K_3 – коэффициент загрузки силового трансформатора потребительских подстанций, $K_3=0,65$;

K_{HY} – коэффициент, определяющий количество срабатываний АПВ, $K_{HY} = 0$;

K_{BB} – коэффициент, компенсации времени восстановления электроснабжения, для работ с реклоузером принимается $K_{BB} = 0$, так реклоузеры используются в качестве секционирования.

Тогда формула (1) для варианта схемы 1 примет вид:

$$\Delta W_{HO} = 0,01 \cdot \omega_0 \cdot T \cdot (L_{МАГ} + \sum L_{ОТП}) \cdot \sum S_{НОМ} \cdot \cos \varphi \cdot K_3, \text{ кВт/ч.} \quad (4)$$

Соответственно формулы (2) и (3) примут упрощенный вид:

$$\omega_{П} = 0,01 \cdot \omega_0 \cdot L, \frac{1}{\text{год}}; \quad (5)$$

$$T_{П} = \omega_{П} \cdot T, \frac{\text{ч}}{\text{год}}; \quad (6)$$

Суммарный годовой недоотпуск для варианта 1 рассчитывается по формуле:

$$\Delta W_{HO} = \Delta W_{HOуч1} + \Delta W_{HOуч2} + \Delta W_{HOуч3} \quad (7)$$

Приведем пример расчёта для ВЛ 10 кВ «Сельхозтехникумовской» согласно формуле (4):

$$\Delta W_{HOc} = 0,01 \cdot 10 \cdot 6 \cdot (3,08 + 6,62) \cdot 9073 \cdot 0,83 \cdot 0,65 = 28488,2 \frac{\text{кВт}}{\text{ч}}.$$

Количество отключений для варианта 1 рассчитывается по формуле (5):

$$\omega_{Пс} = 0,01 \cdot 10 \cdot (3,08 + 6,62) = 0,970 \frac{1}{\text{год}}.$$

Длительность отключений определяется по формуле (6):

$$T_{Пс} = 0,970 \cdot 6 = 5,82 \frac{\text{ч}}{\text{год}}.$$

Итоговые значения расчетов показателей надежности для варианта 1 представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели надежности для варианта схемы 1

Наименование показателя	Участок 1	Участок 2	Участок 3	Суммарное значение
Количество отключений, 1/год	0,970	2,310	1,312	4,592
Длительность отключений, ч/год	5,82	13,86	7,87	27,55
Годовой недоотпуск электроэнергии, кВт*ч	28488,2	69435,8	7474,6	105398,6

Вариант 2 и 3 – децентрализованное секционирование магистральных ВЛ с АВР. Данные варианты предполагают разделение ВЛ-10 кВ «Сельхозтехникумовская» и ВЛ-10 кВ «Парижская» на два и три участка соответственно. Показатели надежности рассчитываются отдельно для каждого участка и для всей электрической сети в целом. Общее время восстановления электроснабжения колеблется от 3 до 10 и более часов.

Годовой недоотпуск для отдельной группы потребителей электрической сети с

децентрализованным секционированием, рассчитывается по формуле (1), где $K_{HY} = 0,2$, так оборудование имеет двухкратное АПВ.

Суммарный годовой недоотпуск для варианта 2 и 3 рассчитывается по формуле:

$$\Delta W_{HO} = \Delta W_{HOуч1} + \Delta W_{HOуч2} + \Delta W_{HOуч3} + \Delta W_{HOуч4} + \Delta W_{HOуч5} + \Delta W_{HOуч6} \quad (8)$$

Итоговые значения расчетов показателей надежности для вариантов 1 и 2 представлены в таблице 3 и таблице 4 соответственно.

Таблица 3

Показатели надежности для варианта схемы 2

Наименование показателя	Участок 1	Участок 2	Участок 3	Участок 4	Участок 5	Участок 6	Сумм. значение
Количество отключений, 1/год	0,462	0,314	0,580	0,358	0,910	1,05	3,674
Длительность отключений, ч/год	1,66	1,13	2,09	1,29	3,27	3,78	13,22
Годовой недоотпуск электроэнергии, кВт*ч	3700	3016,7	5289,9	659,8	6436,2	3587,8	22690,4

Таблица 4

Показатели надежности для варианта схемы 3

Наименование показателя	Участок 1	Участок 2	Участок 3	Участок 4	Участок 5	Участок 6	Сумм. значение
Количество отключений, 1/год	0,462	0,314	0,320	0,666	0,862	1,05	3,674
Длительность отключений, ч/год	1,66	1,13	1,15	2,39	3,1	3,78	13,21
Годовой недоотпуск электроэнергии, кВт*ч	3700	3016,7	1704,8	4295,7	5560,8	3587,8	21865,8

С целью рациональной оценки показателей надёжности, производимые различными энергетическими компаниями, был создан международный стандарт 1366 IEEE Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices, который описывает методы расчета показателей надежности в виде индексов:

- SAIFI (System Average Interruption Frequency Index) – это среднее количество длительных перерывов в электроснабжении на одного потребителя в год или отношение количества ежегодных перерывов в работе системы к общему количеству потребителей.

- SAIDI (System Average Interruption Duration Index) – это средняя продолжительность перерывов в электроснабжении на одного потребителя в год либо отношение общей

продолжительности длительных ежегодных перерывов в работе системы к общему количеству потребителей.

Произведём расчёт индексов по формулам:

$$SAIFI = \frac{\sum(\omega_i \cdot N_i)}{\sum N_i}, \quad (9)$$

где N_i – количество потребителей i -го участка линии, шт.;

ω_i – количество отключений потребителей i -го участка линии, откл./год;

i – количество участков линии, шт.

$$SAIDI = \frac{\sum(T_i \cdot N_i)}{\sum N_i}, \quad (10)$$

где T_i – время перерыва электроснабжения потребителей i -го участка линии, ч/год.

Показатели SAIDI и SAIFI для трёх вариантов расположения реклоузеров указаны в таблице 5

Таблица 5

Показатели надежности SAIDI и SAIFI для 3-х вариантов схем

№ варианта размещения реклоузеров	SAIFI, откл/год	SAIDI, ч/год
1	1,380	8,27
2	0,480	1,73
3	0,472	1,69

Исходя из расчетов показателей надежности для каждого варианта схемы, можно отметить существенное улучшение всех показателей децентрализованного секционирования магистральных линий с АВР. Наилучшим вариантом

для размещения реклоузеров является схема №3, так как она лучше прочих удовлетворяет всем требованиям при выборе места установки секционного оборудования. Значение годового недоотпуска электрической энергии

сокращается на 79,3% и составляет 21865 кВт·ч/год при показателе базового варианта 105398,6 кВт·ч/год.

Количество отключений сокращается на 20% и составляет 3,674 (1/год) при показателе базового варианта 4,592 (1/год). Длительность отключений сокращается на 52% и составляет 13,21 (ч/год). Индексы *SAIFI* сократились на 75,8% и составляют 0,472, а индексы *SAIDI* сократились на 79,6% и составляют 1,69.

Литература

1. СТО ПАО «Россети» 34.01-2.2-032-2017 Линейное коммутационное оборудование 6-35 кВ – секционирующие пункты (реклоузеры) Том 1.1 «Общие данные», 2017 г. С. 10-12.
2. Методические рекомендации по цифровизации объектов электросетевого хозяйства и организации эксплуатации электроустановок на базе цифровых технологий. Утвержден Решением Электроэнергетического Совета СНГ Протокол № 57 от 25 декабря 2020 г. С. 13-16.
3. Ключков В.В., Данилин М.Н. Анализ влияния новых технологий в энергетике на экономику России в долгосрочной перспективе // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – С. 13-28.
4. Софьин В.В., Капустин Д.С., Туманин А.Е. ПИР на весь электросетевой комплекс // Энергоэксперт. – 2017. – 3 (62). С. 22-24.
5. В НТЦ ФСК ЕЭС состоялась конференция по внедрению цифровых технологий в электроэнергетике // Энергоэксперт. – 2017. – С. 5.
6. Хузмиев И.К. Цифровая энергетика – основа цифровой экономики // Автоматизация и ИТ в энергетике. – 2017. – С. 5-10.
7. Хохлов А., Мельников Ю., Веселов Ф. и др. Распределенная энергетика в России: потенциал развития // Энергетический центр «Сколково». URL: https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_eC_DE3.0_2018.02.01.pdf.

BUINOV Daniil Andreevich

student, Penza State University, Russia, Penza

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Electric Power Engineering and Electrical Engineering at Penza State University, Candidate of Technical Sciences
Golobokov Sergey Vladimirovich*

IMPROVING THE RELIABILITY OF A SECTION OF THE 10 KV ELECTRIC NETWORK OF THE MOKSHANSKY DISTRICT OF THE PENZA REGION THROUGH THE USE OF RECLOSERS

Abstract. Several variants of recloser locations in 10 kV distribution networks are considered in order to increase the reliability index. A decentralized method of partitioning lines using reclosers has been applied. The positive effect of this option on the reliability of power supply and under-supply of electricity has been proven. An example was given of choosing the optimal places for installing reclosers for a 10 kV section of the Moksha DEG network of the branch of PJSC «Rosseti Volga» – «Penzaenergo».

Keywords: undersupply of electric energy, electric grid, recloser, reliability, decentralized partitioning.



10.5281/zenodo.18399736

ЗАСАДЫЧ Михаил Юрьевич

руководитель команды, Гоночная команда «MZ Motorsport», Тайланд, г. Пхукет

СПЕЦИФИКА НАСТРОЙКИ ХОДОВОЙ ЧАСТИ КЛАССИЧЕСКИХ ГОНОЧНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ 60–70-Х ГОДОВ ДЛЯ УЧАСТИЯ В ИСТОРИЧЕСКИХ ШОССЕЙНО-КОЛЬЦЕВЫХ ГОНКАХ

Аннотация. В статье рассматриваются особенности настройки ходовой части классических гоночных автомобилей 1960–1970-х годов, используемых в исторических шоссейно-кольцевых гонках. Основное внимание уделено влиянию конструктивных ограничений задней подвески с неразрезным мостом на управляемость и износ шин. На основе анализа эмпирических данных эксплуатации показано, что устойчивость и предсказуемость поведения автомобиля определяются согласованной работой передней и задней подвесок, параметров упругих и демпфирующих элементов, а также техникой управления. Обоснована вспомогательная роль давления в шинах как инструмента тонкой корректировки баланса управляемости. Результаты исследования могут быть использованы при настройке классических гоночных автомобилей в условиях исторических соревнований.

Ключевые слова: классические гоночные автомобили, ходовая часть, неразрезной задний мост, управляемость, баланс подвески, деградация шин.

Введение

В настоящее время отмечается рост интереса к историческим шоссейно-кольцевым гонкам, сопровождающийся увеличением числа соревнований с участием гоночных автомобилей 1960–1970-х годов. Однако конструкции данных автомобилей существенно отличаются от современных технических решений. Ходовая часть классических гоночных автомобилей часто включает заднюю подвеску с неразрезным мостом, что приводит к ограниченными возможностями регулировки геометрических параметров установки задних колёс. В частности, отсутствует возможность изменения углов установки задних колёс, и, соответственно, снижению эффективности использования шин при прохождении поворотов.

Кроме того, ограничения задней подвески оказывают влияние на управляемость автомобиля. Формирование пятна контакта шины с полотном гоночного трека происходит в неоптимальных условиях, в связи с чем наблюдается повышенный износ и перегрев шин, ведущие к их полной деградации. Передняя подвеска классических гоночных автомобилей 60–70-х годов, как правило, выполнена по двухрычажной схеме. Она обладает более широкими

возможностями регулировки геометрических параметров, что позволяет частично компенсировать ограничения задней подвески. Настройка ходовой части в данном случае требует согласования параметров передней и задней осей.

Целью настоящего исследования является анализ влияния конструктивных ограничений задней подвески с неразрезным мостом на управляемость классических гоночных автомобилей. В работе рассматриваются подходы к настройке ходовой части в условиях исторических шоссейно-кольцевых гонок. Основное внимание уделяется балансу подвески и снижению деградации шин.

Конструктивные ограничения ходовой части классических гоночных автомобилей

Ходовая часть классических гоночных автомобилей 1960–1970-х годов формировалась на основе инженерных решений, характерных для серийного автомобилестроения того периода. Приоритетами при проектировании являлись надёжность, технологическая простота и предсказуемость поведения автомобиля. Эти принципы определили широкое применение независимой передней подвески и задней подвески с неразрезным мостом [1]. В современных

исторических соревнованиях конструктивные схемы сохраняются без существенной модернизации, что накладывает ограничения на возможности настройки управляемости.

Передняя подвеска классических гоночных автомобилей, как правило, выполнена по двухрычажной схеме. Такая конструкция обеспечивает независимое вертикальное перемещение колёс и позволяет изменять основные геометрические параметры установки передних колёс. К числу регулируемых параметров относятся углы развала, схождения и кастора [2]. Изменение геометрии передней подвески оказывает прямое влияние на устойчивость автомобиля в повороте и на характер реакции на рулевое управление, угол развала определяет распределение давления в пятне контакта шины с полотном гоночного трека при боковых нагрузках, схождение влияет на курсовую устойчивость и начальную фазу поворота, и кастер – на самовозврат рулевого управления и устойчивость на прямолинейных участках трассы [3]. Регулировочные возможности передней подвески позволяют использовать её в качестве основного инструмента балансировки управляемости автомобиля, но диапазон таких регулировок ограничен конструктивно. Жёсткость упругих элементов и характеристики демпфирования в подвесках рассматриваемого периода изменяются в узких пределах, в связи с чем необходимо согласование параметров передней подвески с характеристиками задней оси.

Задняя подвеска классических гоночных автомобилей в большинстве случаев выполнена по схеме с неразрезным мостом. Данная конструкция характеризуется жёсткой кинематической связью между левым и правым задними колёсами. Перемещение одного колеса приводит к изменению положения второго, что ограничивает независимую работу подвески [4]. Основным конструктивным ограничением неразрезного заднего моста является отсутствие возможности регулировки углов установки задних колёс. Углы развала и схождения задней оси задаются конструктивно и остаются неизменными в процессе эксплуатации, что приводит к снижению адаптивности задних колёс к изменению нагрузки при прохождении поворотов и при кренах кузова. В условиях боковых ускорений задние колёса не могут поддерживать оптимальную ориентацию относительно дорожного покрытия. Это ограничивает

эффективность использования сцепных свойств шин. Исследования показывают, что фиксированная геометрия задней оси приводит к росту неравномерности распределения контактных напряжений в пятне контакта шины с полотном гоночного трека [5]. Регулировочные воздействия на заднюю подвеску ограничиваются изменением характеристик упругих и демпфирующих элементов. Возможна настройка жёсткости пружин или рессор, параметров амортизаторов и стабилизатора поперечной устойчивости. Эти изменения оказывают косвенное влияние на управляемость, но не устраняют кинематические ограничения конструкции.

Конструктивные ограничения задней подвески оказывают существенное влияние на управляемость классических гоночных автомобилей. Фиксированная геометрия задних колёс приводит к изменению условий формирования пятна контакта шины при крене кузова и боковых нагрузках. В результате снижается эффективность использования рабочей поверхности шины. Также неравномерное распределение давления по пятну контакта с полотном гоночного трека способствует локальному перегреву шины. Это ускоряет процессы термической и механической деградации резиновой смеси. В исследованиях, посвящённых трибологии и тепловым процессам в гоночных шинах, отмечается прямая связь между геометрией установки колёс и интенсивностью износа [6].

Также стоит отметить, что в длительных гоночных заездах вышеизложенные процессы приводят к снижению стабильности сцепных характеристик. Управляемость автомобиля становится менее предсказуемой. Возрастает чувствительность поведения автомобиля к изменениям режима движения и состоянию шин.

Ограниченные возможности настройки задней оси повышают значение согласованной работы всех элементов ходовой части. Передняя подвеска в данном случае выполняет компенсирующую функцию. Общая управляемость автомобиля определяется балансом параметров передней и задней осей. Учет этих закономерностей является необходимым условием для обоснованного выбора настроек ходовой части в исторических шоссейно-кольцевых гонках.

Методология и условия исследования

Исследование выполнено в рамках прикладного технического анализа, основанного на

обобщении эмпирических данных эксплуатации классических гоночных автомобилей 60–70-х годов в условиях исторических шоссейно-кольцевых соревнований. Методология направлена на выявление устойчивых закономерностей влияния параметров настройки ходовой части на управляемость и устойчивость автомобиля.

Объектом исследования являются классические гоночные автомобили 1960–1970-х годов, используемые в исторических шоссейно-кольцевых гонках. Автомобили относятся к категории транспортных средств с классической компоновкой, включающей переднее расположение двигателя и задний привод. Ходовая часть исследуемых автомобилей оснащена независимой передней подвеской и задней подвеской с неразрезным мостом.

Эксплуатация автомобилей осуществлялась на заасфальтированных гоночных треках с поворотами различного радиуса, зонами разгона и торможения и повторяющимися циклами нагружения ходовой части. Заезды проводились в режиме, соответствующем соревновательной нагрузке, включая квалификационные и гоночные сессии.

Техническое состояние автомобилей поддерживалось в соответствии с требованиями регламентов исторических соревнований. Конструктивные изменения ходовой части не выходили за рамки допустимых регламентом решений, что обеспечило сопоставимость условий эксплуатации и воспроизводимость наблюдаемых эффектов.

В качестве основного метода исследования использован сравнительный анализ эксплуатационных данных, полученных в ходе серии гоночных заездов. Анализ проводился при последовательном изменении отдельных параметров настройки ходовой части при сохранении неизменными остальных условий. Такой подход позволил выявить влияние конкретных параметров на поведение автомобиля.

Эмпирические данные формировались на основе наблюдений за поведением автомобиля в поворотах, анализа динамики устойчивости и оценки состояния шин после заездов. Данные фиксировались по результатам многократных сессий, что снижало влияние случайных факторов. Обобщение результатов выполнялось путём выявления повторяющихся тенденций и устойчивых зависимостей.

Дополнительно использовался качественный анализ согласованности работы передней и задней осей автомобиля. Оценка проводилась с учётом изменений баланса управляемости при различных конфигурациях настройки. Полученные результаты сопоставлялись с положениями теории динамики автомобиля, представленными в научных и инженерных источниках.

Оценка управляемости автомобиля осуществлялась на основе анализа реакции автомобиля на рулевое воздействие и способности следовать заданной траектории. Учитывалась стабильность поведения автомобиля при входе в поворот, в установившейся фазе поворота и при выходе из него. Важным критерием являлась предсказуемость отклика на управляющие воздействия.

Устойчивость автомобиля оценивалась по характеру изменения его поведения при возрастании боковых нагрузок. Рассматривалась склонность к резким изменениям траектории, а также чувствительность к незначительным изменениям режима движения. Дополнительно учитывалась способность автомобиля сохранять стабильные характеристики в течение продолжительного гоночного заезда.

Состояние шин использовалось в качестве косвенного индикатора корректности настройки ходовой части. Оценивались признаки неравномерного износа и перегрева, а также стабильность сцепных характеристик на протяжении заезда. Совокупность данных критериев позволила комплексно оценить влияние параметров настройки на управляемость и устойчивость классических гоночных автомобилей.

Анализ влияния параметров настройки ходовой части на баланс управляемости автомобиля

Баланс управляемости классических гоночных автомобилей формируется в результате взаимодействия параметров передней и задней подвески, а также характеристик шин. В условиях конструктивных ограничений задней подвески с неразрезным мостом настройка ходовой части направлена не на оптимизацию отдельных параметров, а на компенсацию неизменяемых геометрических характеристик задней оси. Это определяет необходимость системного подхода к анализу параметров настройки.

Вертикальная загрузка задней оси является одним из ключевых факторов, определяющих устойчивость автомобиля в повороте. Изменение клиренса задней части кузова приводит к перераспределению статических нагрузок между передней и задней осями и влияет на динамическое поведение автомобиля при боковых ускорениях. Снижение клиренса задней части кузова сопровождается увеличением вертикальной нагрузки на задние колёса, что способствует росту доступного сцепления задней оси и снижению склонности автомобиля к резким изменениям траектории. В результате повышается стабильность поведения автомобиля в установившейся фазе поворота. Также изменение клиренса влияет на кинематику подвески и величину крена кузова. При чрезмерном смещении центра масс назад может снижаться эффективность работы передней оси, что приводит к ухудшению точности рулевого управления. Это подчёркивает необходимость ограниченного и поэтапного изменения данного параметра в составе комплексной настройки.

Жёсткость упругих элементов подвески определяет характер передачи вертикальных и боковых нагрузок от дорожного покрытия на кузов автомобиля. Повышение жёсткости задней подвески снижает величину хода подвески и увеличивает скорость передачи нагрузок, что может приводить к снижению устойчивости задней оси при достижении предельных режимов сцепления. Снижение жёсткости упругих элементов способствует более равномерному распределению нагрузок и увеличению времени контакта шины с полотном гоночного трека. Это положительно сказывается на устойчивости автомобиля, однако сопровождается увеличением амплитуды крена кузова и снижением точности следования заданной траектории. Эффективность работы упругих элементов в значительной степени определяется характеристиками демпфирования, которые задают динамику затухания колебательных процессов подвески.

Демпфирующие характеристики амортизаторов определяют скорость затухания колебательных процессов. Раздельная настройка характеристик хода сжатия и отбоя позволяет управлять реакцией подвески в переходных режимах движения. Точный подбор демпфирования способствует снижению колебаний задней

оси и повышению предсказуемости поведения автомобиля.

Стабилизаторы поперечной устойчивости оказывают влияние на распределение боковых нагрузок между колёсами одной оси. Изменение жёсткости стабилизатора приводит к изменению сопротивления крену и влияет на перераспределение сцепных усилий. Повышение жёсткости заднего стабилизатора увеличивает долю боковой нагрузки, воспринимаемой внешним колесом, что может приводить к снижению устойчивости задней оси. Снижение жёсткости стабилизатора способствует более равномерному распределению нагрузок и повышению устойчивости автомобиля при прохождении поворотов. Кроме того, влияние стабилизатора проявляется во взаимодействии с остальными элементами подвески. Его настройка должна рассматриваться как часть общей системы балансировки управляемости, а не как изолированный параметр.

Баланс управляемости определяется согласованностью характеристик передней и задней осей. Изменение параметров одной оси неизбежно отражается на поведении другой. В условиях ограниченной регулировки задней подвески основная роль в формировании баланса часто отводится передней подвеске. Смещение баланса в сторону задней оси способствует снижению избыточной управляемости и повышению устойчивости автомобиля. При этом уменьшается чувствительность к резким рулевым воздействиям, что повышает предсказуемость поведения автомобиля в режимах движения, близких к пределу сцепления. Стоит отметить, что чрезмерное смещение баланса может приводить к ухудшению манёвренности и увеличению радиуса прохождения поворотов. Это подчёркивает необходимость поиска компромиссных значений параметров, обеспечивающих устойчивость без значительной потери динамических характеристик [7].

Давление в шинах также играет ключевое значение в балансе управляемости автомобиля, так как оказывает влияние на форму и размеры пятна контакта с полотном гоночного трека, а также на тепловой режим работы шины. Изменение давления позволяет в ограниченной степени корректировать сцепные характеристики оси без вмешательства в конструкцию подвески. Снижение давления в шинах задней оси может способствовать

повышению устойчивости автомобиля за счёт увеличения деформации шины и улучшения адаптации к дорожному покрытию. Однако диапазон эффективного изменения давления ограничен конструктивными особенностями шины и условиями эксплуатации. Чрезмерное снижение давления может привести к росту тепловых нагрузок и ускоренной деградации шин, особенно в условиях продолжительных гоночных заездов. В связи с этим давление в шинах рассматривается как вспомогательный параметр, используемый для тонкой корректировки баланса управляемости.

Влияние приёмов управления на устойчивость и поведение автомобиля

Поведение гоночного автомобиля на трассе определяется не только параметрами настройки ходовой части, но и особенностями техники управления. Даже при идентичных настройках характер движения автомобиля может существенно различаться в зависимости от стиля пилотирования. Это обстоятельство имеет особое значение для классических гоночных автомобилей с ограниченными возможностями регулировки ходовой части.

Стиль пилотирования влияет на распределение нагрузок между осями автомобиля в процессе движения. Характер торможения, скорость поворота рулевого колеса и последовательность управляющих воздействий оказывают определяющее влияние на динамику перераспределения сцепных усилий между колёсами автомобиля. В результате изменяется устойчивость автомобиля при входе в повороты и его способность сохранять заданную траекторию. Амплитуда рулевого управления оказывает прямое влияние на устойчивость автомобиля. Увеличение амплитуды рулевых воздействий приводит к резкому росту боковых нагрузок на шины. Это может сопровождаться ухудшением сцепных характеристик и снижением стабильности поведения автомобиля. При повторяющихся циклах нагрузок возрастает интенсивность износа и перегрева шин. Снижение амплитуды рулевого управления способствует более плавному формированию траектории движения. Это уменьшает вероятность резких переходных процессов и снижает термическую нагрузку на шины. В условиях длительных гоночных заездов данный фактор оказывает положительное влияние на

сохранение устойчивых характеристик управляемости.

Конструктивные ограничения классических гоночных автомобилей требуют адаптации приёмов управления. Фиксированная геометрия задней оси ограничивает возможность компенсации ошибок управления за счёт подвески. В таких условиях техника пилотирования должна учитывать особенности реакции автомобиля на управляющие воздействия. Адаптация приёмов управления заключается в согласовании действий пилота с динамическими характеристиками автомобиля. Это позволяет реализовать потенциал настроек ходовой части без выхода за пределы устойчивых режимов движения.

Обсуждение

Полученные результаты подтверждают, что управляемость классических гоночных автомобилей 60–70-х годов с неразрезным задним мостом определяется совокупным воздействием конструктивных ограничений, параметров настройки ходовой части и техники управления. Ни один из указанных факторов не может рассматриваться изолированно. Эффективность настройки проявляется только при их согласованном взаимодействии.

Анализ параметров настройки показал, что ключевая роль в формировании устойчивости автомобиля принадлежит задней оси. Ограниченные возможности регулировки геометрии задней подвески приводят к необходимости компенсации данных ограничений за счёт изменения загрузки оси, характеристик упругих и демпфирующих элементов, а также баланса между передней и задней подвесками. Это согласуется с положениями теории динамики автомобиля, согласно которым устойчивость в повороте в значительной степени определяется распределением вертикальных и боковых нагрузок.

Выявленная зависимость устойчивости от изменения клиренса задней части кузова указывает на важность статического распределения массы для автомобилей рассматриваемой конструкции. При этом подтверждается, что чрезмерное смещение баланса в сторону задней оси приводит к снижению эффективности работы передней подвески. Данный результат подчёркивает компромиссный характер настройки ходовой части и необходимость ограничения диапазона регулировок.

Результаты анализа жёсткости упругих и демпфирующих элементов показывают, что устойчивость автомобиля в предельных режимах движения определяется не абсолютными значениями параметров, а их согласованностью. Недостаточная жёсткость приводит к росту кренов и снижению точности траектории. Избыточная жёсткость повышает вероятность резкой потери сцепления. Аналогичный характер носит влияние демпфирования, которое определяет динамику переходных процессов и предсказуемость поведения автомобиля.

Анализ параметров влияния стабилизаторов поперечной устойчивости подтверждает их роль как инструмента тонкой корректировки баланса управляемости автомобиля. Полученные результаты указывают на ограниченную применимость данного параметра при отсутствии согласования с остальными элементами подвески. Это соответствует системному подходу к настройке ходовой части, при котором изменение одного элемента требует корректировки других.

Анализ роли техники управления показывает, что стиль пилотирования также является важным фактором реализации выбранных настроек. Даже при оптимально подобранных параметрах ходовой части резкие управляющие воздействия могут приводить к ухудшению устойчивости и ускоренной деградации шин. Это подтверждает необходимость адаптации техники управления к конструктивным особенностям автомобиля.

Заключение

Проведённое исследование показало, что настройка ходовой части классических гоночных автомобилей 1960–1970-х годов, эксплуатируемых в исторических шоссейно-кольцевых гонках, должна осуществляться с учётом конструктивных ограничений задней подвески с неразрезным мостом. Ограниченные возможности регулировки геометрии задних колёс обуславливают необходимость применения компенсаторных подходов, основанных на согласовании параметров передней и задней подвесок.

Установлено, что устойчивость и предсказуемость поведения автомобиля определяются совокупным воздействием параметров

настройки, а не отдельными регулировками. Изменение загрузки задней оси, характеристик упругих и демпфирующих элементов, а также использование стабилизаторов поперечной устойчивости позволяют корректировать баланс управляемости в пределах, задаваемых конструкцией автомобиля. Давление в шинах может рассматриваться как вспомогательный параметр тонкой настройки при соблюдении ограничений, связанных с тепловым режимом и износом шин.

Также отмечается, что эффективность выбранных параметров настройки во многом зависит от техники управления. Адаптация приёмов пилотирования к динамическим особенностям автомобиля способствует снижению деградации шин и повышению стабильности управляемости в процессе гоночного заезда.

Полученные результаты могут быть использованы при обосновании параметров настройки ходовой части классических гоночных автомобилей, применяемых в исторических соревнованиях. Перспективы дальнейших исследований связаны с количественной оценкой выявленных зависимостей и развитием аналитических методов анализа управляемости в условиях ограниченной регулируемости подвески.

Литература

1. Greaney A. Vehicle Dynamics – Race Car Set-Up & Suspension. – Independently published, 2017.
2. Milliken W.F., Milliken D.L. Race Car Vehicle Dynamics. – SAE International, 1994.
3. Dixon J.C. Suspension Geometry and Computation. – Wiley, 2009.
4. Wong J.Y. Theory of Ground Vehicles. – 5th ed. – Wiley, 2022.
5. Pacejka H.B. Tire and Vehicle Dynamics. – 3rd ed. – Butterworth-Heinemann, 2012.
6. Bastow D., Howard G., Whitehead J.P. Car Suspension and Handling. – 4th ed. – SAE International, 2004.
7. Подригало М.А., Клец Д.М., Гацько В.И. Управляемость колесных машин при установившемся движении // Автомобильный транспорт: сб. науч. тр. – 2011.

ZASADYCH Mikhail

Team Leader, «MZ Motorsport» Racing Team, Thailand, Phuket

SPECIFIC FEATURES OF CHASSIS SETUP FOR CLASSIC RACING CARS OF THE 1960S–1970S USED IN HISTORIC CIRCUIT RACING

Abstract. *The article examines the specific features of chassis setup for classic racing cars of the 1960s–1970s used in historic circuit racing. Particular attention is given to the influence of structural limitations of the rear suspension with a solid axle on vehicle handling and tire wear. Based on the analysis of empirical operational data, it is shown that vehicle stability and predictability are determined by the coordinated operation of the front and rear suspensions, the parameters of elastic and damping elements, and driving technique. The auxiliary role of tire pressure as a tool for fine adjustment of the handling balance is substantiated. The results of the study can be applied to the setup of classic racing cars in the context of historic competitions.*

Keywords: *classic racing cars, chassis, solid rear axle, handling, suspension balance, tire degradation.*

МАСКАЛИК Дина Дмитриевна

магистрантка,

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

Научный руководитель – кандидат технических наук Лихачевский Дмитрий Викторович

ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Аннотация. Интернет вещей (далее – IoT) сегодня возникают для того, чтобы управлять множеством окружающих систем, включающих в себя различные датчики и исполнительные механизмы в интеллектуальных объектах.

Все эти системы соединены сетями для обеспечения общения и обмена данными между человеком и устройствами через определенные протоколы. Эти протоколы включают в себя идентификацию, отслеживание, мониторинг, позиционирование и управление как человеком, так и устройствами. Технология IoT активно применяется в разнообразных областях, включая умные города, экологическую безопасность и государственные системы.

Ключевые слова: интернет вещей, умный город, датчики, технологии.

Введение

Объединяя информационный мир с физическим миром объектов, IoT позволяют получать информацию в любом месте с высокой точностью [3]. Приложения для умных городов представляют собой одно из наиболее популярных применений технологии IoT.

Умный город представляет собой совокупность различных компонентов из разных сфер IoT, таких, как интеллектуальное управление транспортом и умные дома. Каждый из этих компонентов включает в себя несколько устройств IoT, которые должны взаимодействовать между собой для обработки данных в реальном времени и обмена информацией с различными датчиками [5, с. 34-45]. Это способствует улучшению качества жизни, развитию государственных услуг и охране окружающей среды [6, с. 32-43].

Основная часть

Целью создания умных городов является улучшение качества жизни жителей, оптимизация управления городскими ресурсами, улучшение государственных услуг и охрана окружающей среды. Это достигается благодаря интеграции различных технологий IoT для эффективного управления транспортом, энергообеспечением, обеспечения безопасности и повышения комфорта жизни горожан на основе

анализа прогнозирования данных и Интернет вещей [7, с. 169-184].

Датчики IoT (Интернета вещей) играют важную роль в современном внешнем мониторинге, обеспечивая сбор, передачу и анализ различных видов данных об окружающей среде. Вот основные сферы применения датчиков IoT во внешнем мониторинге [8, с. 60-70]:

Области применения датчиков IoT в экологическом мониторинге следующие [8, с. 60-70]:

- экологический мониторинг;
- метеорологический мониторинг;
- управление транспортной инфраструктурой;
- управление общественным здравоохранением;
- управление энергетическими системами;
- городское планирование и развитие;
- безопасность и видеонаблюдение;
- агроиндустрия и сельское хозяйство.

Интеллектуальная среда использует технологии IoT для обмена и обработки данных между устройствами с целью улучшения качества жизни людей. Это позволяет создавать более эффективные, удобные и безопасные условия для проживания, работы и отдыха. Устройства в такой среде могут автоматизировано взаимодействовать друг с другом, оптимизируя использование ресурсов, повышая уровень

комфорта и обеспечивая интеллектуальное управление различными аспектами повседневной жизни.

Внедрение интеллектуальной среды на основе технологий *IoT* действительно сопряжено с определенными вызовами и дополнительными затратами. Вот некоторые из них:

1. Экспоненциальный рост устройств: с увеличением числа подключенных устройств возрастает необходимость в управлении и обслуживании большого количества устройств, что требует дополнительных ресурсов.

2. Неоднородность вариантов использования: разнообразие устройств и приложений в интеллектуальной среде может создать сложности в стандартизации, интеграции и совместимости между различными системами.

3. Новые сложные функции: внедрение интеллектуальных функций и возможностей в устройства и системы требует дополнительного программирования, настройки и обучения, что может увеличить сложность и стоимость разработки.

4. Безопасность данных: увеличение количества подключенных устройств увеличивает потенциальные угрозы безопасности и требует внедрения эффективных мер защиты данных и конфиденциальности.

Все эти факторы нужно учитывать при планировании и внедрении интеллектуальной среды на основе *IoT*, чтобы обеспечить её эффективное и безопасное функционирование. Это приводит к резкому снижению производительности используемых ресурсов обработки, что напрямую влияет на общую эффективность и производительность систем на основе *IoT*.

Также использование *IoT*-датчиков в мониторинге вызывает ряд вопросов и проблем:

1. Надежность и точность данных: важно обеспечить высокую надежность и точность данных, собираемых с *IoT*-датчиков, чтобы они были полезными для анализа и принятия решений.

2. Энергопотребление: многие *IoT*-датчики работают от батарей или других источников питания, поэтому эффективное управление энергопотреблением является критически важным для продолжительного времени службы устройства.

3. Соединение и связь: Надежное и стабильное соединение для передачи данных с датчиков на облачные платформы или серверы может быть проблематичным в определенных

условиях, таких как удаленные или труднодоступные места.

4. Обработка и анализ данных: обработка больших объемов данных, собранных с множества датчиков, требует мощных вычислительных ресурсов и специализированных алгоритмов для анализа и интерпретации информации.

5. Приватность и безопасность данных: Защита персональных данных и конфиденциальной информации, собираемой с *IoT*-датчиков, является критически важной, чтобы предотвратить возможные нарушения безопасности и утечки данных.

Датчики *IoT* подвержены сбоям, особенно при развертывании для средне- и долгосрочного мониторинга, что приводит к сбору ошибочных данных [8, с. 60-70].

Заключение

Таким образом, использование ресурсов в системах на основе *IoT* очень востребовано для эффективного выделения ресурсов обработки и, следовательно, для эффективной обработки сложных данных *IoT*. Однако такие подходы сталкиваются с различными проблемами, включая узкие места в обработке, задержку и т. д., из-за беспрецедентных особенностей, связанных с данными *IoT*, которые косвенно влияют на их эффективность.

Литература

1. Zhang, T. Collaborative algorithms that combine AI with IoT towards monitoring and control system / T. Zhang, Y. Zhao, W. Jia, M.Y. Chen // *Futur. Gener. Comput. Syst.* – 2021 – 125 – P. 677-686.
2. Lv, Z. Intelligent edge computing based on machine learning for smart city / Z. Lv, D. Chen, R. Lou, Q. Wang // *Futur. Gener. Comput. Syst.* – 2021 – 115 – P. 90-99.
3. Fawzy, D. The spatiotemporal data reduction (STDR): an adaptive IoT-based data reduction approach / D. Fawzy, S. Moussa, N. Badr // in: *Proceedings of the 10th International Conference on Intelligent Computing Information System [Electronic resource]* – <https://doi.org/10.1109/ICICIS52592.2021.9694199>.
4. Wang, S. Human short-long term cognitive memory mechanism for visual monitoring in IoT-assisted smart cities / S. Wang, X. Liu, S. Liu, K. Muhammad, A.A. Heidari, J. Del Ser, V.H.C. de Albuquerque // *IEEE Internet Things J.* – 2021.

5. Fortino, G.A. meritocratic trust-based group formation in an IoT environment for smart cities. / G. Fortino, L. Fotia, F. Messina, D. Rosaci, G.M. Sarne // Futur. Gener. Comput. Syst. – 2020 – 108 – P. 34-45.

6. Rizk, D. SMART hospital management systems based on internet of things: challenges, intelligent solutions and functional requirements / D. Rizk, H. Hosny, E.-S. El-Horbaty, // Int. J. Intell. Comput. Inf. Sci. – 2022 – 22 – P. 32-43.

7. Sinha, B.B. Recent advancements and challenges of internet of things in smart agriculture: a survey / B.B Sinha, R. Dhanalakshmi // Futur. Gener. Comput. Syst. – 2022 – 126 – P. 169-184.

8. Abdulqadir, B.W.S. A study of moving from cloud computing to fog computing / B.W.S. Abdulqadir, H. Rashid, S.R.M. Zeebaree, HM. Shukur, M.M. Sadeeq, A.A. Salih, S.F. Kak // Qubahan Acad. J. – 2021 – 1 – P. 60-70.

MASKALIK Dina Dmitrievna

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

Scientific Advisor – Candidate of Technical Sciences Likhachevsky Dmitry Viktorovich

THE MAIN AREAS OF APPLICATION OF SYSTEMS BASED ON THE INTERNET OF THINGS

Abstract. *Internet of Things (hereinafter referred to as IoT) today arise in order to control a variety of surrounding systems that include various sensors and actuators in intelligent objects.*

All these systems are connected by networks to ensure communication and data exchange between a person and devices through certain protocols. These protocols include identification, tracking, monitoring, positioning, and control of both humans and devices. IoT technology is actively used in a variety of fields, including smart cities, environmental safety and government systems.

Keywords: *Internet of things, smart city, sensors, technologies.*

ВОЕННОЕ ДЕЛО

ФЁДОРОВ Роман Юрьевич

старший преподаватель,

Пермский военный институт войск национальной гвардии, Россия, г. Пермь

САНЕЕВ Максим Игоревич

курсант, Пермский военный институт войск национальной гвардии, Россия, г. Пермь

СНАБЖЕНИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РОСГВАРДИИ БОЕВЫМИ РОБОТАМИ

Аннотация. В данной статье рассматривается важность обеспечения подразделений Росгвардии боевыми роботами. Также освещается актуальность данной проблемы в современных военных конфликтах и способы оптимизации процесса снабжения для обеспечения высокой боеспособности подразделений Росгвардии. В результате исследования делается вывод о необходимости постоянного совершенствования системы снабжения боевыми роботами для обеспечения безопасности государства.

Ключевые слова: боевые роботы, обеспечение, безопасность, государство.

Российская специальная военная операция на Украине показала острую необходимость и достаточно высокую эффективность применения наземных роботизированных комплексов, среди которых особо выделяется многофункциональное семейство «Уран» на унифицированной платформе.

«Уран-6» – комплекс разминирования.

«Уран-9» – боевой ударный комплекс.

«Уран-14» – многофункциональный комплекс пожаротушения.

По предназначению машины разные, однако имеют ряд общих систем, включая средства управления. Все «Ураны» получили надежное бронирование, защищающее от пуль и осколков артиллерийских снарядов. Машины «Уран-6» и «Уран-14» оснащены дизельным двигателем мощностью 240 л.с. Ударный «Уран-9» комплектуется 400-сильным дизелем. Гусеничное шасси обеспечивает высокую проходимость и необходимую скорость на пересеченной местности. Роботехнические комплексы имеют на борту камеры кругового обзора, и управляются оператором дистанционно – «Уран-6» и «Уран-14» на дистанции до 1000 метров. Боевой «Уран-9» может решать задачи на удалении в 4 км от оператора.

В горячей зоне СВО и на освобожденных территориях инженерные войска российской армии активно используют робототехнические

комплексы «Уран-6» и «Уран-14». Машины эффективно расчищают минные поля и борются с огнем пожаров (после обстрелов противника). За год инженерные войска получают более 20 таких комплексов, и Минобороны РФ намерено значительно нарастить поставки в войска саперных и пожарных «Уранов». В составе каждой общевойсковой или танковой армии имеется инженерно-саперный полк, а в каждом военном округе – инженерная бригада, которые действуют на самых важных участках фронта. Включая вновь сформированные подразделения с наземными беспилотными аппаратами [1].

Многообещающий ударный комплекс «Уран-9» предназначен для ведения разведки и определения целей на расстоянии около 2 км, а также для уничтожения бронетехники и штурма укрепрайонов противника. По ряду объективных причин «Уран-9» после сирийской командировки дорабатывается, и пока не реализовал всех заложенных конструкторами боевых возможностей в зоне СВО [4].

Рассмотрим один образец семейства робототехнических комплексов «Уран-6» или так называемый «роботизированный сапер».

Роботизированный сапер

«Уран-6» предназначен для разминирования противопехотных и противотанковых минных заграждений, и выдерживает подрыв под

тралом десятикилограммовых фугасов. Штатные тралы позволяют расчищать сплошную полосу шириной 1,7 м. В комплекс входят бойковый, фрезерный и катковый тралы.



Рис. Испытание «Уран-6» в Нижегородской области

На украинском ТВД противник минирует местность с использованием противопехотных и противотанковых боеприпасов, часто встречаются неразорвавшиеся снаряды и боевые элементы кассетных боеприпасов. Роботизированным саперам работы хватает [3]. По опыту боевого применения в зоне спецоперации «Уран-6» получил усиленную бронезащиту, усовершенствованную систему связи. Комплекс «Уран-6» хорошо зарекомендовал себя в боевой обстановке еще в 2016 году, при разминировании территорий Пальмиры и Алеппо в Сирии, где отряд Международного противоминного центра ВС РФ за два года ликвидировал более 100 тысяч взрывоопасных предметов, проверил 1500 км дорог, 17 тысяч зданий [2].

Неистовый берсерк

«Уран-9» предназначен для разведки и огневой поддержки своей пехоты, уничтожения бронетехники противника. Вооружение 12-тонного ударного комплекса – замечательная 30-мм автоматическая пушка 2А72, пулемет калибра 12,7 мм, гранатометы, противотанковые ракетные комплексы «Атака» (дальностью до 5 км), огнеметы «Шмель», а также ЗУР «Стрела» или «Верба». Впечатляющая огневая мощь [4].

Разработчики защитили «Уран-9» от огня противника системой предупреждения о лазерном облучении и автоматической системой постановки дымовых завес в секторе, из которого идет лазерное облучение. Аналогично защищен и подвижный пункт управления. Роботизированный «Уран-9» с элементами ИИ способен в автономном режиме двигаться по заданному маршруту со скоростью до 35 км/час,

Дополнительное оборудование (бульдозерный отвал и механический хват) позволяет проводить земляные работы, разбирать завалы, данный образец техники представлен на рисунке.

искать и поражать цели (запас хода на одной заправке – 200 км). При необходимости оператор может перевести машину на ручное управление. Опытная эксплуатация ударных «Уранов-9» в войсках идет с 2022 года, однако решение Минобороны РФ о серийных поставках в войска роботов разведки и огневой поддержки пока не принято. До СВО «Уран-9» также проверили на сирийском театре военных действий. При этом специалисты нашли недоработки в системах управления огнем (комплекс не способен вести огонь в движении), выявили несовершенство разведывательных функций. Недостатки устраняют, вооружение «Уран-9» усилили 12 огнеметами. Российский роботизированный берсерк готовится к бою с высокотехнологичным противником.

Несгибаемый огнеборец

«Уран-14» создан для дистанционной борьбы с огнем в опасных для человека зонах температур. Комплекс несет на борту водяную цистерну объемом 2000 л, хват для работы с опасными грузами массой до 2 тонн, пожарный ствол-монитор для непосредственного тушения огня, насос производительностью до 20 тысяч литров в минуту. «Уран-14» способен гасить пламя водяной струей на дистанции не менее 50 метров.

Автоматическая система самоохлаждения комплекса позволяет работать в зоне сверхвысоких температур, бронированный корпус надежно защищает узлы и агрегаты «Урана-14» при тушении пожаров на складах боеприпасов или ГСМ. Оператор находится на безопасном удалении до 800 метров. В ходе боевых

действий в зоне СВО роботизированные огнеборцы способны обеспечивать быстрое продвижение российских войск, преодоление огневой завесы противника (подрыв горючих материалов на направлении главного удара). Применение умного оружия и тактики малых штурмовых групп кардинально меняют современные театры военных действий, и обещают многофункциональным роботизированным «Уранам» большое будущее. Заметим, в России одновременно разрабатываются более десяти проектов боевых наземных роботов разного типа [4].

В заключении статьи о снабжении подразделений Росгвардии боевыми работами можно отметить, что обеспечение силовых структур современным вооружением и оборудованием является одним из ключевых аспектов подготовки к выполнению служебных обязанностей. Изучение и оптимизация процесса снабжения позволяет повысить эффективность оперативной деятельности, обеспечивая высокую боеготовность подразделений в различных ситуациях. Постоянное совершенствование системы снабжения подразделений Росгвардии

боевыми работами не только укрепляет безопасность государства, но и способствует повышению профессионализма военнослужащих и укреплению обороноспособности страны.

Литература

1. Буренок В.М., Ивлев А.А., Корчак В.Ю. Развитие военных технологий XXI века: проблемы планирование, реализация. Тверь: Издательство ООО «КУПОЛ», 2009. – 624 с.
2. Сизов В.Ю. Какие боевые роботы нужны России? // Военное обозрение [Электронный ресурс]. 07.03.2016. – URL: <https://topwar.ru/91962-kakie-boevye-roboty-nuzhny-rossii.html> (дата обращения 15.06.2024).
3. Макаренко С.И. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие. – Ставрополь: СФ МГТУ им. М.А. Шолохова, 2009. – 206 с.
4. Попов И.М. Военные конфликты: взгляд за горизонт // Независимое военное обозрение [Электронный ресурс]. 12.04.2013. URL: http://nvo.ng.ru/concepts/2013-04-12/1_conflicts.html (дата обращения 13.06.2024).

FEDOROV Roman Yourievich

Senior Lecturer, Perm Military Institute of the National Guard Troops, Russia, Perm

SANEEV Maxim Igorevich

Cadet, Perm Military Institute of the National Guard Troops, Russia, Perm

SUPPLY OF UNITS STATIONED WITH COMBAT ROBOTS

Abstract. *This article discusses the importance of providing units of the Russian National Guard with combat robots. The relevance of this problem in modern military conflicts and ways to optimize the supply process to ensure high combat capability of the divisions of the Russian Guard are also highlighted. As a result of the study, it is concluded that there is a need for continuous improvement of the combat operations supply system to ensure the security of the state.*

Keywords: *combat robots, provision, security, state.*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



10.5281/zenodo.11908372

СТАРИКОВ Дмитрий Дмитриевич

ведущий программист,

АО «Единая электронная торговая площадка», Россия, г. Москва

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УРАВНЕНИЯ ЛОТКИ-ВОЛЬТЕРРЫ В ВЕБ-РАЗРАБОТКЕ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАГРУЗКИ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Аннотация. Уравнение Лотки-Вольтерры, первоначально разработанное для моделирования взаимодействий хищника и жертвы в экологических системах, находит новое применение в веб-разработке. В этой статье исследуется потенциал использования этой математической модели для прогнозирования загрузки веб-сайта и оптимизации проектирования инфраструктуры. Рассматривая инфраструктуру как «травоядных» и увеличивая нагрузку на пользователей как «хищников», мы демонстрируем, как этот подход может способствовать проактивному масштабированию инфраструктуры. В исследовании представлены результаты, обсуждения, практические рекомендации и убедительный взгляд на актуальность этого подхода в современной веб-разработке.

Ключевые слова: уравнение Лотки-Вольтерры, веб-разработка, проектирование, инфраструктура.

Веб-приложения и сервисы продолжают играть незаменимую роль в эпоху цифровых технологий. По мере роста пользовательской базы и спроса на онлайн-сервисы обеспечение надежности и производительности веб-инфраструктуры приобретает первостепенное значение. Традиционные методы проектирования инфраструктуры и управления нагрузкой могут оказаться недостаточными для решения проблемы динамичного и часто непредсказуемого характера веб-трафика. В этой статье предлагается инновационное применение уравнения Лотки-Вольтерры, традиционно используемого в экологии, для решения этой проблемы [4, с. 194-201].

Актуальность темы исследования:

Уравнение Лотки-Вольтерры широко используется для моделирования взаимодействий между хищниками и добычей в биологических экосистемах. В контексте веб-разработки это открывает новый взгляд на управление инфраструктурой, рассматривая ее как добычу («травоядных»), а пользовательскую нагрузку – как хищников. Этот новый подход

потенциально может повысить масштабируемость и оперативность реагирования веб-приложений в условиях меняющихся требований пользователей [5, с. 113-117].

Цель исследования:

Основной целью данного исследования является изучение применимости уравнения Лотки-Вольтерры к веб-разработке для прогнозирования нагрузки и проектирования инфраструктуры. Мы стремимся продемонстрировать, как эта экологическая модель может быть адаптирована к цифровой среде, предоставляя информацию об оптимизации веб-инфраструктуры для повышения производительности и масштабируемости.

Для достижения целей исследования по применению уравнения Лотки-Вольтерры к веб-разработке для прогнозирования нагрузки и проектирования инфраструктуры была использована комплексная методология исследования. Далее в нашем исследовании подробно описываются методы, используемые для сбора данных, реализации модели и анализа результатов:

1. Сбор данных: Чтобы создать реалистичное моделирование веб-трафика и динамики инфраструктуры, мы собрали исторические данные о структуре трафика пользователей, использовании инфраструктуры и показателях производительности. Эти данные включали журналы сервера, схемы доступа пользователей и статистику использования ресурсов. Данные, охватывающие несколько месяцев, были использованы для учета сезонности и долгосрочных тенденций.

2. Реализация модели: Уравнение Лотки-Вольтерры, адаптированное для веб-разработки, было реализовано в специальной

программной среде. Эта реализация включала перевод экологических параметров в цифровые эквиваленты:

- добыча (травоядные животные) представляла доступные ресурсы инфраструктуры, такие как мощность сервера, память и пропускная способность сети;
- хищники были аналогичны растущему числу пользователей или веб-трафику;
- уравнения, определяющие уровень рождаемости жертв и уровень хищничества хищников, были адаптированы для описания обеспечения инфраструктуры и запросов пользователей.

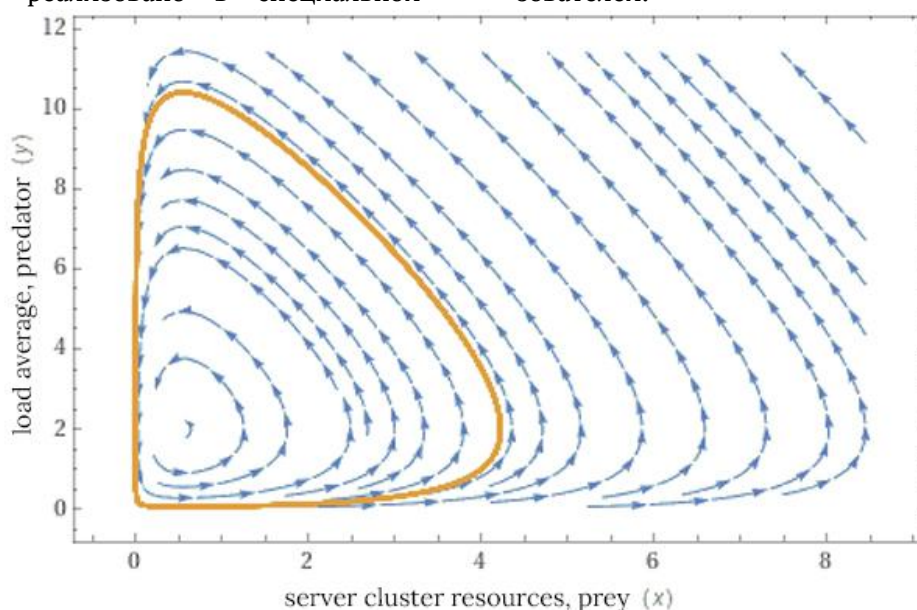


Рис. Пример модели средней нагрузки и выделяемых ресурсов на исследуемом сервере или их кластере

3. Моделирование и прогнозирование: Модель была использована для моделирования сценариев веб-трафика на основе исторических данных. Это моделирование позволило нам предсказать, как будут расходоваться ресурсы инфраструктуры в ответ на изменяющуюся нагрузку пользователей. Для прогнозирования будущих моделей трафика пользователей были использованы прогностические алгоритмы.

4. Масштабирование инфраструктуры: Прогнозы модели были использованы для обоснования решений о масштабировании инфраструктуры. Когда прогнозируемая пользовательская нагрузка превышала заданные пороговые значения, система автоматически запускала выделение дополнительных ресурсов, таких как виртуальные машины или средства балансировки нагрузки. И наоборот, ресурсы сокращались в периоды низкого спроса пользователей.

5. Показатели производительности: Показатели производительности постоянно отслеживались в процессе моделирования и масштабирования. Ключевые показатели включали время отклика, использование системных ресурсов и экономическую эффективность. Эти показатели были использованы для оценки влияния модели на производительность системы и экономию средств [1, с. 15-19].

Наше исследование включало реализацию уравнения Лотки-Вольтерры в моделируемой среде веб-разработки. Рассматривая инфраструктуру как «травоядных» и увеличивая нагрузку на пользователей как «хищников», мы пришли к следующим ключевым выводам:

1. Модель точно предсказывала периоды высокой нагрузки на пользователей.
2. Проактивное масштабирование инфраструктуры, основанное на прогнозах модели, значительно повысило производительность системы. Этот подход оказался эффективным с

точки зрения снижения затрат на инфраструктуру в периоды низкой нагрузки на пользователей.

Успешное применение уравнения Лотки-Вольтерры к веб-разработке подчеркивает его потенциал в прогнозировании нагрузки и оптимизации инфраструктуры. Моделируя инфраструктуру как динамическую совокупность, разработчики могут принимать обоснованные решения о том, когда и как масштабировать ресурсы. Такой подход снижает риск избыточного выделения ресурсов в периоды низкого спроса и недостаточного выделения ресурсов в периоды пикового трафика [3, с. 325-336].

Основываясь на наших выводах, мы предлагаем практические рекомендации по интеграции уравнения Лотки-Вольтерры в практику веб-разработки:

- внедрите автоматизированные системы мониторинга и прогнозирования, используя уравнение;
- определите пороговые значения для масштабирования инфраструктуры на основе прогнозов нагрузки;
- регулярно просматривайте и корректируйте параметры модели, чтобы они отражали изменяющееся поведение пользователя.

Заключение

В заключение это исследование демонстрирует потенциал уравнения Лотки-Вольтерры как ценного инструмента в веб-разработке для прогнозирования нагрузки и проектирования инфраструктуры. Переосмысливая инфраструктуру как «травоядных», а пользовательскую нагрузку как «хищников», разработчики могут активно масштабировать свои системы, оптимизируя производительность и экономическую эффективность. Этот инновационный

подход соответствует динамичной природе современных веб-приложений и представляет собой многообещающее направление для будущих исследований в области веб-разработки. Принятие этой экологической перспективы может проложить путь к созданию более устойчивых и эффективных цифровых экосистем [2, с. 55-60].

Литература

1. Аль-Рефаи, В.А. Модель конкуренции в системах типа «производитель-перекупщик» / В.А. Аль-Рефаи, И.В. Наумейко // ScienceRise. – 2014. – Т. 3, № 2(3). – С. 15-19.
2. Аль-Рефаи, В.А. Разработка математической модели конкурентных процессов / В.А. Аль-Рефаи, И.В. Наумейко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – Т. 5, № 3(71). – С. 55-60.
3. Орлова, Д.Е. Устойчивость решений при обеспечении функционирования организационно-технических систем / Д.Е. Орлова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2018. – Т. 6, № 1(20). – С. 325-336.
4. Развадовская, Ю.В. Прогнозирование емкости рынка нефтегазовой и нефтехимической отраслей посредством модели межвидового взаимодействия Лотки-Вольтерры / Ю.В. Развадовская, Е.В. Каплюк // Вестник Академии знаний. – 2019. – № 31(2). – С. 194-201.
5. Шугай, О.Е. Методика оценки устойчивости процесса сегментирования рынка сбыта продукции, производимой предприятиями уголовно-исполнительной системы / О.Е. Шугай, А.П. Шумаров // Вестник Воронежского института ФСИН России. – 2021. – № 2. – С. 113-117.

STARIKOV Dmitry Dmitrievich

Lead Programmer, JSC "Unified Electronic Trading Platform", Russia, Moscow

UTILIZATION OF THE LOTKA-VOLTERRA EQUATIONS IN WEB DEVELOPMENT FOR LOAD FORECASTING AND INFRASTRUCTURE DESIGN

Abstract. The Lotka-Volterra equations, originally developed to model predator-prey interactions in ecological systems, finds new application in web development. This article explores the potential of using this mathematical model for website load forecasting and infrastructure design optimization. By viewing infrastructure as "prey" and increasing user load as "predators," we demonstrate how this approach can facilitate proactive infrastructure scaling. The study presents results, discussions, practical recommendations, and a compelling insight into the relevance of this approach in modern web development.

Keywords: Lotka-Volterra equations, web development, design, infrastructure.

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

ГРЕБЕННИКОВ Егор Сергеевич

студент, Донской государственный технический университет, Россия, г. Ростов-на-Дону

*Научный руководитель – профессор кафедры железобетонных и каменных конструкций
Донского государственного технического университета Маилян Дмитрий Рафаэлович*

АНАЛИЗ МЕТОДОВ УСИЛЕНИЯ СЖАТЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ КОМПОЗИТНЫМ МАТЕРИАЛОМ

Аннотация. В данной статье рассмотрен метод усиления сжатых железобетонных конструкций – усиление композитными материалами, приведены их достоинства и недостатки. Целью данного исследования является анализ метода усиления сжатых железобетонных конструкций композитным материалом.

Ключевые слова: бетон, арматура, железобетон, усиление, композитный материал, сжатые элементы, углепластик, внешнее армирование.

Введение

В современном мире промышленная и строительная сферы постоянно развиваются и совершенствуются. Происходит непрерывное ужесточение норм, реконструкции зданий и сооружений, где часто возникает необходимость усиления несущих конструкций и их элементов.

В последние годы в России сложилась острая ситуация с состоянием железобетонных конструкций инженерных сооружений, связанная с частичным разрушением бетона и коррозией арматуры в результате длительной эксплуатации без проведения эффективных профилактических и капитальных ремонтов. Таким образом, проблема восстановления и усиления железобетонных конструкций приобретает серьезное значение.

Самым инновационным способом в области строительных технологий является метод устройства усиливающей системы из композитных материалов, который успешно применяется во всем мире и приобретает большую популярность в России.

Композитные системы усиления показывают превосходный результат как при работе конструкций в обычных условиях, так и при их работе в неблагоприятных условиях. Чаще всего используется внешнее армирование с

использованием композитных материалов с углеродными волокнами.

Хочется отметить, что в отличие от традиционных методов усиления, усиление углеродными лентами позволяет полностью сохранить архитектурно-эстетический вид сооружения.

В связи со всем вышесказанным, на сегодняшний день появляется множество компаний, производящих и предоставляющих композитные материалы с разными прочностными характеристиками и стоимостью.

В результате чего становится актуальным вопрос о выборе наиболее экономически эффективного способа усиления железобетонных конструкций. Иными словами, можно выделить следующие основные тезисы исследования.

Усиление с помощью композитных материалов

В данный момент времени создано множество композитных материалов, по прочности не уступающих стали. Для усиления железобетонных конструкций в основном используют композитные материалы на основе угле-, стекло- и арамидных волокон.

В литературе такие материалы обозначаются – ФАП (фибро-армированные пластики).

Сегодня наибольшим спросом при усилении строительных конструкций пользуются композитные материалы на основе углеволокон.

В зависимости от вида усиливаемых конструкций композитные материалы выпускаются в виде тканей различного плетения, из нескольких слоев которых изготавливают холсты, а также полосы (ламинаты).

Монтаж производится путем приклеивания холстов или ламинатов при помощи эпоксидного клея на увлажненную железобетонную конструкцию.

Усиление сжатых конструкций рекомендуется выполнять всей высоте в виде обертывания холстами. Стык композитных материалов необходимо выполнять внахлест, величина которого указана заводом-изготовителем.

Принципиальная схема усиления колонны композитными материалами показана на (рис. 1)

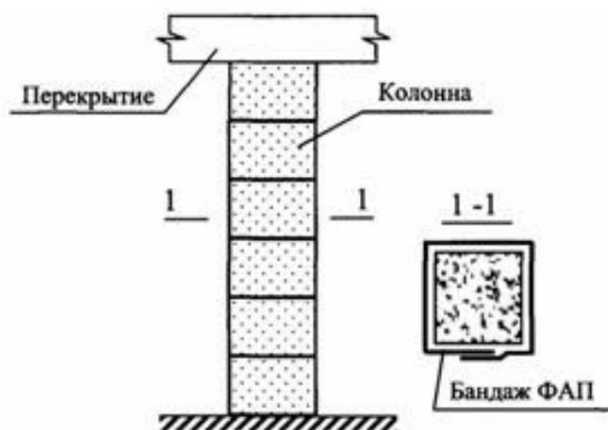


Рис. 1. Принципиальная схема усиления колонны композитными материалами

Особое внимание следует уделить подготовке поверхности усиливаемой конструкции. Требования к конструкции и расчет усиления композитными материалами описаны в, а также в СП 164.1325800.2018 «Усиление железобетонных конструкций композитными материалами».

Согласно российским и зарубежным исследованиям, этот перспективный метод обладает рядом преимуществ, такими как: минимальное изменение веса конструкции после усиления, наименьшие трудозатраты, долговечность композитного материала, отсутствие коррозии, не уступают стали по механическим

показателям, возможность усиления в труднодоступных местах конструкций.

Отметим, что экспериментальные исследования работы изгибаемых железобетонных конструкций, усиленных композитными материалами, интенсивно проводились и проводятся в научно-исследовательской лаборатории «Мосты» Сибирского государственного университета путей сообщения коллективом исследователей. В работе А. А. Неровных описаны эксперименты по изучению поведения двух групп железобетонных балок с различной схемой армирования (рис. 2), причем для изготовления балок применялся бетон класса В30 и арматура А-400 и А-240.

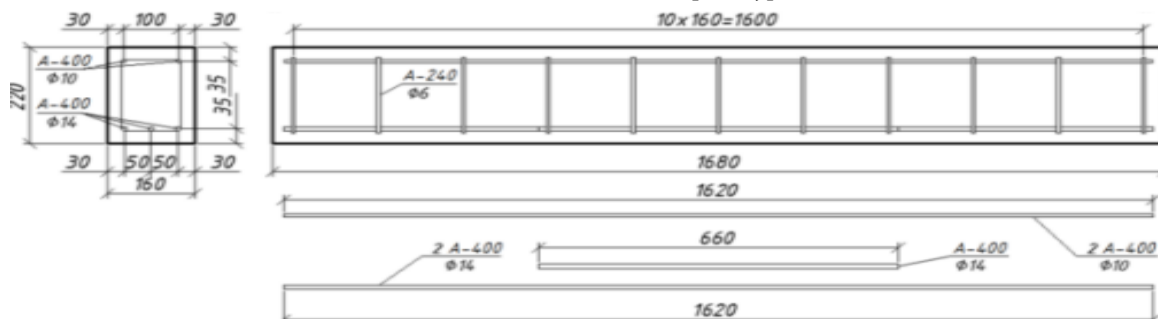


Рис. 2

Усиление балок производилось с помощью системы внешнего армирования MBrace (производство концерна BASF) и системы FibARM. Испытания производились по схеме

четырёхточечного изгиба, причем нагрузка на балку передавалась через траверсу с расстоянием между точками нагружения 500 мм, а опирание балок производилось с помощью

металлических балансиров, установленных на каретках прессов. Испытанию на изгиб подвергались 16 серий образцов типа «А» и 9 серий

образцов типа «Б», с различными схемами усиления (рис. 3):

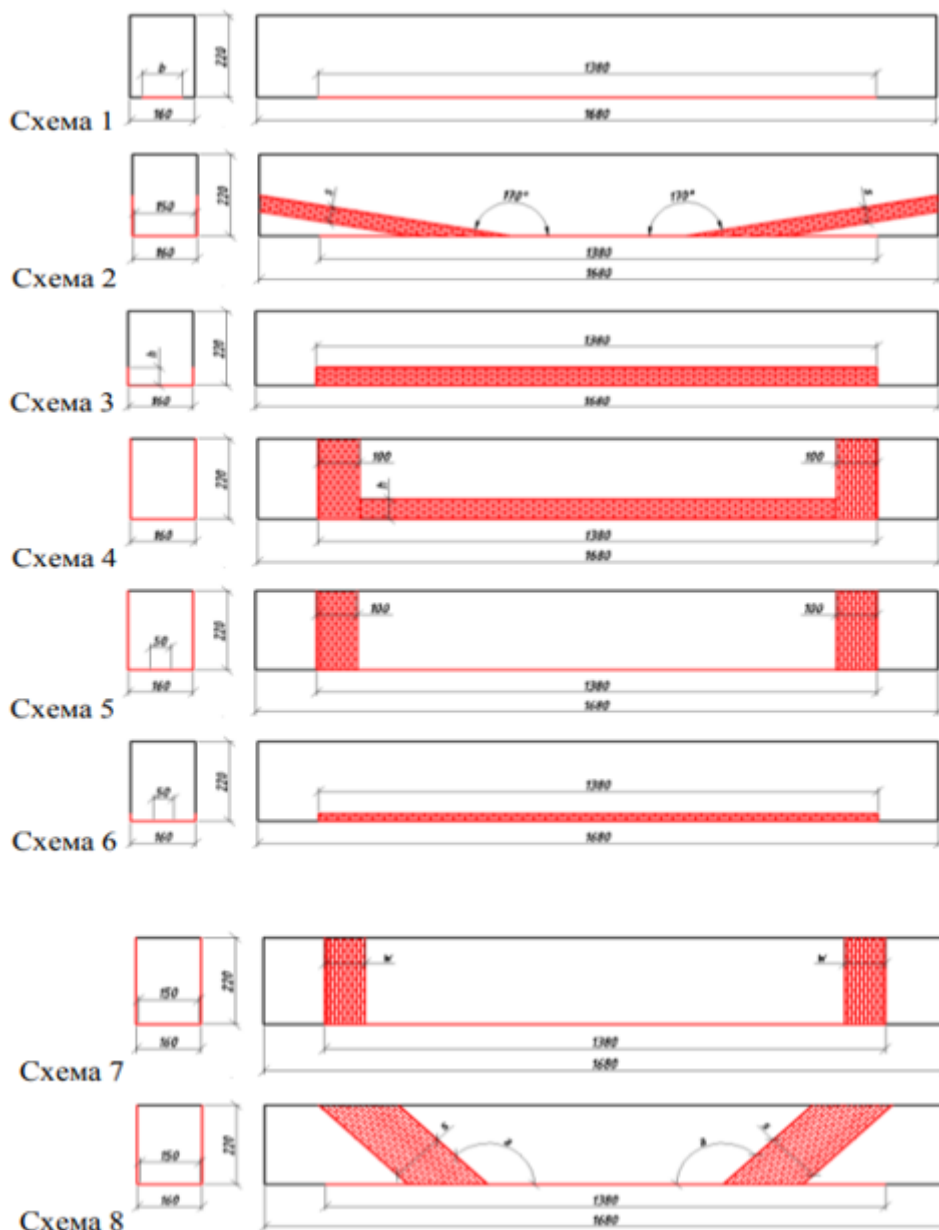


Рис. 3

1. В группу со схемой усиления 1 вошли 4 серии балок типа «А», у которых усиливающие полосы холста наклеивались на нижнюю грань балок;

2. В группу со схемой усиления 2 вошли 2 серии балок с усилением полосой холста шириной 150 мм на нижней грани и с хомутами различной ширины, расположенными в приопорных участках балок под углом 10° к продольной оси;

3. В группу со схемой усиления 3 вошли 3 серии балок, усиленных U-образной обоймой

из холста различной толщины с различной высотой заведения на боковые грани балок;

4. В группу со схемой усиления 4 вошли две серии балок, усиленных U-образной обоймой, которая дополнительно закреплялась в приопорных участках вертикальными хомутами шириной 100 мм;

5. В группу со схемой усиления 5 вошли 3 серии балок, усиленных по нижней грани уже ламелями различной прочности, которые были дополнительно закреплены в приопорных участках вертикальными хомутами шириной

100 мм; образцы, усиленные U-образной облоймой;

6. В группу со схемой усиления 6 вошли балки, усиленные U-образной облоймой, наклеенной поверх полосы;

7. В группу со схемой усиления 7 вошли четыре серии образцов типа «Б», усиленных по нижней грани полосой холста шириной 150 мм грани, закрепленной вертикальными хомутами различной ширины;

8. В группу со схемой усиления 8 вошли четыре серии образцов типа «Б», усиленных по нижней грани полосой холста шириной 150 мм грани, закрепленной уже наклонными хомутами различной ширины.

Для измерения деформаций бетона и усиливающих элементов из полимерного композиционного материала использовались съемные деформометры с электронными индикаторами с ценой деления 0,001 мм, установленные на базе 500 мм, и тензометрические датчики деформаций, установленные на базе 62 мм.

Для измерения прогибов в середине пролета балок использовались электронный индикатор с ценой деления 0,01 мм и тензометрического датчика перемещений.

Для измерения величины местного обжатия в местах опирания балок использовались такие же электронные индикаторы с ценой деления 0,01 мм.

Эффективность данного метода усиления доказана исследованиями и испытаниями.

Несмотря на множество преимуществ, метод имеет два серьезных недостатка: необходимость защиты композитного материала от огня и очень высокая стоимость. И если первый недостаток можно нивелировать, проводя мероприятия по повышению огнестойкости конструкции, то второй недостаток сильно тормозит применение этого способа усиления. На данный момент в Российской Федерации не так много производителей композитных материалов, а некоторые из материалов доступны к покупке только за рубежом, что и обуславливает их высокую стоимость.

В исследовании вычислили, что стоимость усиления таким способом в 7 раз дороже усиления стальной облоймой и в 32 раза дороже усиления железобетонной облоймой.

Часто экономически нецелесообразно применять метод усиления композитными материалами, т. к. его слишком высокая стоимость нивелирует большинство преимуществ.

Заключение

Выбор оптимального метода усиления зависит от конкретных условий и требований: стоимости, доступности, сроков выполнения, а иногда и эстетической составляющей. Сравнивая в данной работе усиление железобетонных конструкций послойным армированием композитными материалами, можно сделать вывод, что приклейка нескольких слоев углеродной ткани является более эффективным и экономичным решением, чем приклейка нескольких лент углеродной ламели. Применение композитных материалов позволяет существенно ускорить и упростить процесс реконструкции эксплуатируемых конструкций, а значит дает возможность уменьшения денежных и трудовых затрат на данные виды работ.

Литература

1. Овчинников И.Г., Валиев Ш.Н., Овчинников И.И., Зиновьев В.С., Умиров А.Д. Вопросы усиления железобетонных конструкций композитами: 1. Экспериментальные исследования особенностей усиления композитами изгибаемых железобетонных конструкций.
2. Зиновьев В.С., Овчинников И.Г. Возможность применения композитных материалов при изготовлении и монтаже пешеходных мостов // Новые идеи нового века – 2013: материалы Тринадцатой Международной научной конференции.
3. Шилин А.А., Пшеничный В.А., Картузов Д.В. Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. М.: Стройиздат. 2004. 139 с.
4. Ключев С.В., Ключев А.В., Лесовик Р.В. Усиление строительных конструкций композитами на основе углеволокна. Монография. Lambert. 2011. 123 с.
5. Неровных, А.А. Повышение эффективности усиления изгибаемых железобетонных элементов композитными материалами / А.А. Неровных.
6. Георгиев С.В., Соловьева А.И., Меретуков З.А. «Исследование сжатых и изгибаемых железобетонных элементов, усиленных композитными материалами по новой методике» // Инженерный вестник Дона. 2022.
7. Arduini, M. and Nanni, A. Behavior of Precracked RC Beams Strengthened With Carbon FRP Sheets. Journal of Composites for Construction. U.S.A. Vol.1, №2, 1997, P. 63-70.
8. Shehata I.A.E.M., Carneiro L.A.V. and Shehata L.C.D. Strength of Short Concrete

Columns Confined with CFRP Sheets. Materials and Structures, Vol. 35, January-February 2002, P. 50-58.

9. Хишмах Мерват, Польской П.П., Михуб Ахмад К вопросу о деформативности балок из тяжелого бетона, армированных стеклопластиковой и комбинированной арматурой.

10. Георгиев С.В., Меретуков З.А., Соловьева А. И. «Сравнение методик усиления внешним армированием композитных материалов» // Инженерный вестник Дона. 2021.

11. Лесовик Р.В., Ключев С.В. Расчет усиления железобетонных колонн углеродной тканью.

12. Георгиев С.В., Соловьева А.И., Меретуков З.А. «Сравнение методов усиления железобетонных стоек с точки зрения экономической эффективности».

13. Гапонов В.В. Обоснование и разработка технологии усиления железобетонных конструкций подземных сооружений с использованием композиционных материалов. Автореф. дисс. к.т.н. М. 2012. 25 с.

GREBENNIKOV Egor Sergeevich

student, Don State Technical University, Russia, Rostov-on-Don

*Scientific Advisor – Professor of the Department of Reinforced Concrete and Stone Structures
at Don State Technical University Mailyan Dmitry Rafaelovich*

ANALYSIS OF METHODS OF REINFORCEMENT OF COMPRESSED REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

Abstract. This article discusses the method of reinforcement of compressed reinforced concrete structures – reinforcement with composite materials, their advantages and disadvantages are given. The purpose of this study is to analyze the method of reinforcement of compressed reinforced concrete structures with composite material.

Keywords: concrete, reinforcement, reinforced concrete, composite material, compressed elements, carbon fiber, external reinforcement.

КАРПОВ Александр Сергеевич

магистрант, Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления,
Россия, г. Улан-Удэ

Научный руководитель – старший преподаватель Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления, канд. техн. наук Балхеева Валентина Доржиевна

ПЕРЕДОВЫЕ РОССИЙСКИЕ РЕШЕНИЯ В ПРОЕКТАХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПАРКИНГОВ

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к созданию автомобильных паркингов в России, акцентируя внимание на уникальных проектах и инновационных решениях. Освещаются ключевые аспекты планирования, эффективности использования пространства и интеграции современных парковочных систем. Рассматриваются успешные примеры внедрения парковок, которые способствуют повышению комфорта и безопасности пользователей. Статья представляет интерес для специалистов в области градостроительства, транспортного планирования, а также для широкой аудитории, заинтересованной в развитии городской инфраструктуры.

Ключевые слова: многоуровневый паркинг, инфраструктура, автомобили, городская среда, полезная площадь, проектирование.

Введение

Современная российская урбанистика продолжает сталкиваться с проблемой временного размещения индивидуальных транспортных средств в ограниченном пространстве городских улиц. В большинстве случаев автомобили до сих пор являются безальтернативным способом перемещения горожан, а их число непрерывно продолжает расти с каждым днём.

Таким образом, скопление автомобилей вдоль обочин деловых районов становится неизбежностью и препятствием на пути других участников уличного движения. Причин тому много: будь то недостаточно развитая транспортная инфраструктура, экономические факторы, собственное нежелание людей отказываться от удобств и переходить на не всегда комфортные средства индивидуальной мобильности (СИМ), и даже социально-культурные аспекты, отражающие статус и независимость.

Инновации неотделимы от строительной сферы и проникают в проекты паркингов, отражая тенденции развития отрасли и отвечая на растущие потребности общества в обновлении инфраструктуры. Паркинги на основе принципа мультитярусности остаются перспективным решением, позволяющим максимально эффективно использовать пространство и переосмыслить организацию городских

улиц [1]. Они позволяют размещатькратно большее количество автомобилей на меньших площадях, разгружать напряжённые участки улиц, создавать более комфортную и безопасную среду, вкупе с современными решениями, а также вносить позитивный вклад в экологию, снижая количество выпущенных автомобилем выхлопных газов при поиске свободного места [2, с. 42–50].

Принципы проектирования

Проектирование передовых парковочных сооружений требует продуманного подхода, который будет учитывать потребности городской среды не только текущие, но и обозримого будущего. Для этого следует придерживаться следующих принципов:

- **Эффективное использование пространства:** максимальное использование доступного пространства для увеличения количества парковочных мест.
- **Безопасность:** применение современных систем безопасности, включая видеонаблюдение и системы контроля доступа.
- **Удобство для пользователей:** Легкий доступ и навигация, удобные места для парковки, а также наличие дополнительных услуг.
- **Внедрение в городскую инфраструктуру:** создание паркингов, которые гармонично вписываются в существующую

городскую среду и поддерживают общественный транспорт.

- **Применение экологически чистых технологий:** использование энергоэффективных систем обеспечения, зелёных насаждений и других решений устойчивой архитектуры.

- **Модульность и адаптивность:** возможность изменения конфигурации паркинга в соответствии с изменяющимися потребностями в течение времени.

- **Устойчивость к климатическим условиям и долговечность:** применение материалов и конструкций, способных выдерживать суровые российские зимы и другие погодные условия.

Интеграция в историческую застройку

Очень часто центральная часть городов представлена объектами культурного наследия, сохранение которых является важной задачей градостроительства и полная их реконструкция невозможна по объективным причинам. Эти здания имеют историческую ценность из-за своих уникальных фасадов, создающих непередаваемую архитектурную среду исторических кварталов городов. Тогда язык дизайна не должен нарушать композицию, а сохранять и подчёркивать исторический контекст.



Рис. 1. Аварийный дом по ул. Розенштейна в Санкт-Петербурге, в рамках реконструкции которого возможно устройство паркинга [3]

Такие проекты были осуществлены Санкт-Петербурге. Их реализация допустима как в деловых, так и жилых микрорайонах исторической части города, где невозможно построить многоярусный капитальный паркинг, установить роторную парковку и т. п. Преобразование некоторых обветшалых зданий, с неудачной

Вместе с тем парковочные технологии призваны прийти на помощь в таких сложных ситуациях. Решением предполагается использование нижних и подземных уровней существующих зданий, фасадов исторических зданий с реконструкцией внутренней части и изменением их функционального назначения (зачастую аварийные, не подлежащие реставрации) и возведение новых зданий с оформлением фасадов согласно общему архитектурному стилю окружающей его застройки.

Монтаж металлического каркаса и установка современной автоматизированной парковочной системы производится без применения крупной строительной техники. Каждый такой проект является уникальным и в нем применяется комбинация разных способов подачи и выдачи автомобиля. Например, подача на этаж хранения осуществляется лифтом, а продольно-поперечное перемещение на ярусе хранения – за счет технологии пазловых или конвейерных автоматизированных систем. Комбинированный набор технологических решений позволяет максимально использовать внутренний объем здания. Город сохраняет архитектурный памятник, но с новой высоко востребованной функцией.

локацией, видом из окон на двор-колодец, на 3–4 линии от центральной улицы, вследствие которых жилая недвижимость остается невостребованной, в паркинги вполне перспективно. При этом реконструкция обходится дешевле, чем возведение нового здания.



Рис. 2. Парковка ГУМ в Москве

Подземная парковка ГУМ в Москве была открыта в 2013 году. Это был значительный шаг в улучшении парковочного пространства в историческом центре города, позволяющий снизить транспортную нагрузку в районе близ Кремля и на прилегающих улицах. Парковка расположена под Манежной площадью, имеет выходы непосредственно в ГУМ и на Красную площадь, что делает её удобной для посетителей центра столицы. Подобным образом была устроена расположенная рядом парковка ТЦ «Гостиный двор».

Быстровозводимые конструкции

Высокотехнологичные сооружения из металлоконструкций позволяют существенно сокращать расходы на проектирование и быстро

возводить многоярусные паркинги различных конфигураций. Сочетание модульности, болтовой сборки, облегченных перекрытий и подъёмного оборудования значительно повышает экономические показатели такого хранилища [4].

Часто заказчики выбирают модульную двухъярусную стоянку открытого типа. Современные конструктивные и отделочные материалы обеспечивают безопасную и практичную парковку. При сопоставимой себестоимости механизированная парковка занимает меньше места и более удобна для хранения транспорта, однако её зимняя эксплуатация невозможна в условиях сурового климата большинства регионов страны.



Рис. 3. Пазловая парковка в Санкт-Петербурге

Автоматизированные системы

Наиболее современный вариант – применение автоматизированных парковочных систем (АПС), среди которых важное место занимают стеллажные, башенные и другие парковки. Автоматизированные и роботизированные парковки в России находят всё более широкое распространение, в большей степени в крупных городах, где необходимость в эффективном использовании пространства особенно высока.

Их можно обустроить на незастроенных участках, под землёй или использовать небольшие объёмы внутри уже возведенных зданий различного назначения. Многоярусная автоматизированная парковка обеспечивает наиболее эффективную эксплуатацию полезной площади здания или территории. Данные системы идеально подходят для модернизации жилых комплексов и бизнес-центров, а также для создания упорядоченных парковочных зон в городской среде.



Рис. 4. Роботизированный паркинг ЖК «Кленовый дом», г. Москва

Роботизированный паркинг на 72 машино-места расположился в жилом комплексе «Кленовый дом» на Пречистенской набережной в Москве. Это многоярусная конструкция с ячейками хранения и беспилотной системой парковки, включает в себя роботизированную тележку, лифт, бокс въезда-выезда [8].

Подземные сооружения

В начале 2019 года у Национального культурного центра Казани был открыт уникальный подземный паркинг. Его местоположение идеально сочетает близость к деловым и развлекательным центрам города, включая

Министерство финансов, налоговую службу, Государственный совет и Верховный суд, а также Кремлёвскую набережную и культурные учреждения. Проект отражает умное использование пространства в городской среде, объединяя подземные конструкции, скрытые в склоне, с ландшафтным дизайном и зонами для отдыха на поверхности, не нарушая первоначальный облик береговой линии. Парковка занимает 53 тыс. квадратных метров, но фактически используемая площадь меньше в 5 раз, что подчеркивает её компактность и эффективность [6].



Рис. 5. Подземный паркинг НКЦ «Казань»

Четыре уровня и небольшая надземная часть позволяют компактно разместить 957 автомобилей. На поверхности предусмотрены лишь места для людей с ограниченными возможностями и экскурсионных автобусов. У паркинга есть сразу два выезда – как на улицу Пушкина, так и на улицу Подлужную. Они снабжены четырьмя въездными и четырьмя выездными стойками, а на самом паркинге размещены девять терминалов оплаты, позволяющие решить проблему очередей на выезде. Проблема поиска свободного места решена весьма оригинально – свободные места обозначаются зелёной подсветкой, а над припаркованными автомобилями загорается красная. С учётом осложнённых климатических условий въездные пандусы снабжены электрическим обогревом для предотвращения наледи в зимнее время. Еще одним нововведением стала в

инновационная автоматизированная бесконтактная мойка. Вторая подобного уровня в России есть только в Москве. Предусмотрен и комплекс зарядных станций для электромобилей с мощностью зарядных устройств 22 кВт. Особое внимание уделено безопасности посетителей: установлена общеобменная струйная вентиляция, которая в случае необходимости создаёт бездымную зону у эвакуационных выходов по всей высоте помещения, а также лифты, обеспечивающие работоспособность и доставку бригад пожарных в случае ЧП [7].

Самые крупные представители

Самым крупным в Европе надземно-подземным паркингом стал 16-уровневый комплекс на участке многофункционального комплекса «ОКО» международного делового квартала «Москва-Сити».



Рис. 6. Здание паркинга башни «ОКО II» ММДЦ «Москва-Сити»

Он имеет 11 надземных и 5 подземных этажей общей вместимостью до 3740 машиномест на площади около 45 тыс. кв. м, располагает удобными подъездами со стороны Кутузовского проспекта, ТТК и Краснопресненской набережной.

На сегодня одним из самых вместительных на территории России является двухуровневый паркинг на 5000 мест у ТРЦ «Авиапарк»,

входящего в число крупнейших торгово-развлекательных центров Европы: 400 магазинов, более 80 ресторанов и 30 развлекательных зон, занявших 4 этажа. Размеры и расстояния большие, поэтому «Авиапарку» необходима эффективная и интуитивно понятная система навигации. В этом помогла студия дизайна «Just be nice» [8].



Рис. 7. Элементы системы навигации ТРЦ «Авиапарк», г. Москва

Изначально разные зоны обозначались только латинскими буквами и цветом. Но торговый центр большой, и посетители часто не запоминали, в какой зоне и на каком этаже припарковались. Для наглядности и запоминаемости к буквам были добавлены значки-пиктограммы на авиационную тематику. Для каждого из двенадцати входов в ТЦ с парковки были разработаны подробные вывески-указатели, по которым стало легко понять своё местоположение, маршрут и время на перемещение в другие зоны. Были переделаны таблички, вывески и уличные пилоны-указатели. После внесённых изменений, людям стало проще ориентироваться в столь большом комплексе.

Заключение

Многоуровневые паркинги – больше, чем просто решение проблемы дефицита парковочных мест, но и часть прогрессивной стратегии развития городской инфраструктуры. Они воплощают в себе принципы устойчивого строительства и оснащены современными

системами управления, что в совокупности задаёт новые стандарты для городской среды, обеспечивая не только нужды сегодняшнего дня, но и адаптируясь к будущим изменениям.

Важно отметить, что развитие парковочной инфраструктуры в России не сильно отстаёт от мировых трендов. Применение инновационных технологий и умных систем управления парковками позволяет не только улучшить текущее состояние улично-дорожных сетей, но и предвидеть потребности будущего, адаптируясь к растущему числу автомобилей и изменениям в образе жизни граждан. Многоуровневые парковки, интегрированные с торговыми и развлекательными центрами, становятся важным элементом урбанистической среды, способствующим повышению качества жизни и удобства горожан. Рассмотренные проекты демонстрируют, что в крупных городах страны активно внедряются и развиваются передовые решения в области организации парковочного

пространства, приближающие её к лидерам в этой сфере на международном уровне.

Литература

1. Приказчиков А.С., Молоканов В.В. Строительство и проектирование многоэтажных паркингов в условиях существующей городской застройки // Инновации и инвестиции. 2020. № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stroitelstvo-i-proektirovanie-mnogoetaznyh-parkingov-v-usloviyah-suschestvuyushey-gorodskoy-zastroyki> (дата обращения: 10.06.2024).

2. Билоус А.Ю. Уникальность строительства многоуровневых парковок // Инженерные исследования. 2022. № 2 (7). С. 42-50. – URL: <http://eng-res.ru/archive/2022/2/42-50.pdf> (дата обращения: 09.06.2024).

3. Черевко С.Н. О концепции проектирования парковок автотранспорта с учетом сохранения исторической городской среды // Научно-культурологический журнал «RELGA» № 4 [260], 10.03.2013 – URL: <http://www.relga.ru/Environ/WebObjects/tgu> – www.woa/wa/Main?level1=main&level2=articles&textid=3491 (дата обращения: 10.06.2024).

4. Быстровозводимые паркинги из металлоконструкций – URL: <https://www.mehparking.ru/classic-parking/bystrovozvodimye-parkingi-iz-metallokonstrukcij/> (дата обращения: 10.06.2024).

5. Проект механизированного паркинга «ЖК «Кленовый дом» – URL: <https://neopark.ru/project/proekt-zhk-klenovyy-dom-g-moskva/> (дата обращения: 12.06.2024).

6. Гумарова, Е. Как выглядит современный подземный паркинг [Электронный ресурс] / Е. Гумарова // интернет-газета «Реальное время», 24.05.2019 г. – URL: <https://realnoevremya.ru/articles/140030-kak-vyglyadit-sovremennyy-podzemnyy-parking> (дата обращения: 11.06.2024).

7. Трифонова, П. ТАИФ: новый взгляд на парковку. [Электронный ресурс] / П. Трифонова // сайт газеты «Республика Татарстан», 02.02.2019 г. – URL: <https://rt-online.ru/taif-novyy-vzglyad-na-parkovku/> (дата обращения: 11.06.2024).

8. Проект навигации на парковке «Авиапарка», дизайн-студия Just be nice – URL: <https://www.justbenice.ru/work/aviapark/> (дата обращения 12.06.2024).

KARPOV Aleksandr Sergeevich

graduate student,

East Siberia State University of Technology and Management, Russia, Ulan-Ude

*Scientific Advisor – Senior Lecturer of East Siberia State University of Technology and Management,
Candidate of Technical Sciences Balkheeva Valentina Dorzheevna*

ADVANCED RUSSIAN SOLUTIONS IN CAR PARKING PROJECTS

Abstract. The article explores modern approaches to car parking in Russia, highlighting unique projects and innovative solutions. It emphasizes the key aspects of planning, efficiency of space use, and integration of modern parking systems. Successful examples of parking lot implementation are discussed, which contribute to enhancing the comfort and safety of users. The article will be of interest to professionals in the fields of urban and transport planning, as well as a wider audience interested in urban infrastructure development.

Keywords: multi-level, infrastructure, cars, urban environment, usable area, designing.

ЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

САГАРЬЯН Маргарита Андреевна

студентка, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет,
Россия, г. Нижний Новгород

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АНТРОПОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАРКАС МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Аннотация. В статье проводится оценка влияния антропогенной нагрузки на экологические каркасы городов Дзержинск и Кстово Нижегородской области.

Ключевые слова: экологический каркас, антропологическая нагрузка, зеленые насаждения.

В условиях современного мира, когда экологические проблемы становятся всё более актуальными, вопросы сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития городов приобретают особую значимость. Одним из ключевых аспектов в этом процессе является формирование экологического каркаса городских территорий.

Экологический каркас представляет собой систему взаимосвязанных природных элементов, таких как зелёные зоны, водоёмы, леса и другие экосистемы, которые обеспечивают устойчивое развитие города и сохранение его биологического разнообразия.

Коэффициент антропологической нагрузки показывает, насколько сильно влияет деятельность человека на окружающую среду, рассчитывается по формуле (1):

$$K_{ан} = \frac{1 \cdot S_1 + 2 \cdot S_2 + \dots + 5 \cdot S_5}{S_1 + S_2 + \dots + S_5}, \tag{1}$$

где:

S – площадь территории с соответствующим баллом нагрузки, га:

- балл 1 – нагрузка низкая – это ООПТ;
- балл 2 – не значительная нагрузка – лесополосы, кустарники, леса, болота, земли под водой;
- балл 3 – нагрузка средняя – пастбища, сенокосы;
- балл 4 – нагрузка значительная – пашни, огороды;
- балл 5 – нагрузка высокая – земли промышленности, транспорта, населенные пункты, дороги.

Чем выше значение $K_{ан}$ тем сильнее видоизменение ландшафта.

Для исследования были выбраны два города Нижегородской области – Кстово и Дзержинск. Данные по площадям функциональных зон городов были взяты из генеральных планов.

На основании генерального плана Дзержинского муниципального образования [1] составлена таблица 1 характеризующие параметры функциональных зон и классифицирующая их по коэффициенту антропологической нагрузки.

Таблица 1

Классификация земель г. Дзержинск по коэффициенту антропологической нагрузки

Территория	Площадь зоны, га	Балл
Жилая зона	2933,5	5
Многофункциональная общественно-деловая зона	198,3	5
Зона специализированной общественной застройки	167,5	5
Производственная зона	4795,7	5
Коммунально-складская зона	752,3	5
Зона инженерной инфраструктуры	592,4	5

Территория	Площадь зоны, га	Балл
Зона транспортной инфраструктуры	979,2	5
Зона сельскохозяйственных угодий	918,5	4
Зона садоводческих, огороднических или дачных некоммерческих объединений граждан	1188,5	4
Зона озелененных территорий общего пользования (лесопарки, парки, сады, скверы, бульвары, городские леса)	793,4	4
Зона озелененных территорий специального назначения	5314,8	3
Зона кладбищ	215,7	3
Зона акватории	513,9	2

Таблица 2

**Классификация земель г. Кстово по коэффициенту антропологической нагрузки
(составлена на основании генерального плана города Кстово [2])**

Территория	Площадь зоны, га	Балл
Зона застройки индивидуальными жилыми домами	580,72	5
Зона застройки малоэтажными жилыми домами	62,21	5
Зона застройки среднеэтажными жилыми домами	122,18	5
Зона застройки многоэтажными жилыми домами	101,08	5
Зона смешанной и общественно-деловой застройки	94,69	5
Зона специализированной общественной застройки	101,85	5
Производственная зона	642,25	5
Коммунально-складская зона	34,97	5
Зона инженерной инфраструктуры	316,18	5
Зона транспортной инфраструктуры	618,87	5
Зона сельскохозяйственного использования	339,45	4
Зона садоводческих или огороднических некоммерческих товариществ	407,14	4
Зоны рекреационного назначения	72,68	4
Зона озелененных территорий общего пользования (лесопарки, парки, сады, скверы, бульвары, городские леса)	347,95	4
Зона кладбищ	22,00	3
Зона озелененных территорий специального назначения	136,41	3
Зона режимных территорий	38,63	5
Зона акваторий	564,60	2

На основании классификации земель был рассчитан коэффициент антропологической

нагрузки для исследуемых территорий (табл. 3).

Таблица 3

Коэффициент антропологической нагрузки исследуемых территорий

Город	Балл 1	Балл 2	Балл 3	Балл 4	Балл 5	К _{ан}
Дзержинск	0	513,9	5530,5	2900,4	10418,9	3,4
Кстово	0	564,60	158,41	1167,22	2713,63	4,3

В соответствии с исходными баллами для расчета можно сделать следующие выводы о состоянии территорий:

- коэффициент антропологической нагрузки города Кстово соответствует баллу 4, и характеризуются как значительная нагрузка;
- коэффициент антропологической нагрузки города Дзержинск соответствуют

баллу 3 и характеризуются как средняя нагрузка на территорию.

В условиях городских территории также важно обращать внимание на нагрузку от улично-дорожной сети, большие значения соотношения длины дорог к площади территории не являются положительными. Так как в границах населенных пунктов не устанавливаются придорожные полосы, и улично-

дорожная сеть является одним из основных источников загрязнения и нагрузки на зеленые насаждения. Данные по протяженности дорожной сети также брались из генеральных планов

территорий. Следовательно, на основании данных таблицы 4 можно сделать вывод о том, что наибольшая нагрузка от улично-дорожной сети приходится на города Дзержинск.

Таблица 4

Отношение длины дорог к площади территории

Город	Площадь территории, км ²	Общая протяженность улично-дорожной сети, км	Отношение длины дорог к площади территории
Дзержинск	262,03	212	1,236
Кстово	62,66	147,62	0,424

Также было рассчитано соотношение численности населения и площади озелененных территорий (табл. 5) и исходя из него наиболее

благоприятное для населения соотношение в городе Дзержинск (474,79 м²/чел).

Таблица 5

Соотношение численности населения и площади озеленения

Город	Площадь озелененных территорий, м ²	Численность населения, чел	Соотношение, м ² /чел
Дзержинск	103805000	218630	474,79
Кстово	13532900	66464	203,61

Исходя из всего вышеперечисленного, экологический каркас Дзержинска является лидером по нагрузке от улично-дорожной сети и по соотношению озеленения на душу населения. Антропологическая нагрузка на территории города считается средней ($K_{ан}$ равен 3,4). Однако в городе расположено множество предприятий химической, оборонной и других отраслей промышленности. Это оказывает значительное влияние на окружающую среду, включая зеленые насаждения. Для снижения негативного воздействия важно проводить озеленение территории вокруг промышленных зон, с упором на устойчивый к подобному воздействию породный состав древесно-кустарниковой растительности.

Коэффициент антропологической нагрузки на территории экологического каркаса города Кстово характеризуется как значительный ($K_{ан}$ равен 4,3). Территория Кстово находится на втором месте по уровню нагрузки от дорожной сети и по площади зеленых насаждений на человека (203,61 м²/чел). Рядом с городом расположена промышленная зона, в которой находятся предприятия химической, нефтехимической и других отраслей промышленности, следует увеличить уровень озеленения вокруг данных территорий. Для уравнивания

территории целесообразно увеличение площади существующих зеленых насаждений, укрепление устойчивости их экосистем путем поддержания породного состава древесно-кустарниковой растительности и соединения их между собой транзитными элементами каркаса (придорожное озеленение, озеленение водно-охраняемых зон).

Литература

1. Постановление Правительства Нижегородской области от 25.06.2018 г. № 463 «Об утверждении изменений в Генеральный план городского округа город Дзержинск, утвержденный постановлением Городской Думы г. Дзержинска от 27.06.2007 года № 221» [Электронный ресурс]: – Режим доступа URL: <http://адмдзержинск.рф>.
2. Постановление Правительства Нижегородской области от 28.06.2023 г. № 582 «Об утверждении генерального плана Кстовского муниципального округа Нижегородской области применительно к городскому населенному пункту город районного значения Кстово, входящему в состав Кстовского муниципального округа Нижегородской области» [Электронный ресурс]: – Режим доступа URL: <https://nobl.ru/dokumenty>.

SAGARYAN Margarita Andreevna

student, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering,
Russia, Nizhny Novgorod

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF ANTHROPOLOGICAL LOAD ON THE ECOLOGICAL FRAMEWORK OF MUNICIPALITIES

Abstract. *The article assesses the influence of anthropogenic load on the ecological framework of the cities of Dzerzhinsk and Kstovo, Nizhny Novgorod region.*

Keywords: *ecological frame, anthropological load, green spaces.*

МЕДИЦИНА, ФАРМАЦИЯ



10.5281/zenodo.12193734

КОСАРЕВА Виктория Алексеевнамастер перманентного макияжа и камуфляжа,
Студия Виктории Косаревой, Россия, г. Санкт-Петербург

КАМУФЛЯЖ ШРАМОВ И РУБЦОВ ПОСЛЕ ПЛАСТИКИ ЛИЦА (КРУГОВОЙ ПОДТЯЖКИ)

Аннотация. Данная статья посвящена изучению эффективности методов камуфляжа шрамов и рубцов после пластики лица (круговой подтяжки). Автор рассматривает принципы выбора методов камуфляжа, включая использование косметических средств, лазерной терапии и других процедур. Также автор акцентирует внимание на важности правильного ухода за швами и грамотного проведения реабилитационного периода для минимизации риска возникновения осложнений и улучшения эстетического вида рубцов. Результаты исследования представляют собой ценную информацию для пластических хирургов, дерматологов и пациентов, стремящихся к оптимальному восстановлению эстетического вида после операций на лице.

Ключевые слова: пластика лица, круговая подтяжка, рубцы, шрамы, камуфляж, восстановление, реабилитация, уход, косметология, пластическая хирургия.

Актуальность исследования

Актуальность исследования обусловлена несколькими факторами. Во-первых, пластическая хирургия лица, включая круговую подтяжку, является популярной процедурой, которая может привести к образованию шрамов и рубцов. Пациенты, прошедшие такие операции, зачастую стремятся к минимизации видимости этих следов. Во-вторых, существует множество методов и подходов к камуфляжу шрамов и рубцов, и эффективность каждого из них может варьироваться в зависимости от индивидуальных особенностей пациента. Поэтому исследование эффективности различных методов камуфляжа после пластики лица представляет практическую значимость для пластических хирургов и дерматологов. В-третьих, современные технологии и методы в области косметологии и дерматологии постоянно развиваются, и новые процедуры по улучшению внешнего вида шрамов и рубцов становятся доступными. Следовательно, научная статья, основанная на актуальных исследованиях в этой области, может быть полезным источником информации для специалистов, стремящихся

оказывать наилучшую помощь своим пациентам. Данная тема также актуальна для пациентов, которые хотят быть осведомленными о возможностях камуфляжа шрамов и рубцов после пластики лица. Имея доступ к информации о различных методах и процедурах, они могут принять более обоснованные решения относительно своего лечения и ожидаемых результатов.

Цель исследования

Целью данного исследования является оценка эффективности различных методов камуфляжа шрамов и рубцов после пластики лица, включая круговую подтяжку, с целью определения наиболее эффективного подхода к улучшению внешнего вида шрамов у пациентов.

Материалы и методы исследования

Для проведения исследования были использованы как первичные (статистическая информация), так и вторичные источники (научные работы).

Методы, примененные в ходе исследования, включали анализ клинических исследований и опыта хирургов в области камуфляжа шрамов и

рубцов после пластики лица, оценку эффективности различных методов и средств для маскировки шрамов, обобщение и интерпретацию данных.

Результаты исследования

Фейслифтинг, или круговая подтяжка лица, представляет собой пластическую операцию, направленную на омоложение внешнего вида, устранение глубоких морщин и поднятие обвисших тканей.

После подтяжки лица могут возникнуть различные осложнения, включая:

1. Отечность и синяки: в первые дни после процедуры на лице могут появиться отеки и синяки, которые могут быть заметны некоторое время.
2. Боль и дискомфорт: после операции возможно ощущение боли и дискомфорта, которые могут продолжаться несколько дней.
3. Инфекция: с риском инфекции связано любое хирургическое вмешательство. Поэтому важно соблюдать все рекомендации врача по уходу за кожей после операции.
4. Неверный результат: в редких случаях может произойти, что результат подтяжки лица не будет соответствовать ожиданиям пациента.
5. Рубцы и растяжки: у некоторых людей после подтяжки лица могут остаться рубцы или

растяжки на коже. Во время процедуры хирург выполняет длинные разрезы вдоль линии роста волос и за ушами. Впоследствии рубцы заживают, и их легко замаскировать, например, изменив причёску. Через 1,5 года после операции можно удалять шрамы разными способами.

Шрам после подтяжки лица похож на шрамы после других пластических операций. Сразу после операции рубец виден, возвышается над кожей и имеет красный или розовый оттенок. После снятия швов рубец начинает светлеть и превращается в тонкую белую или розовую линию. Обычно рубцы после круговой подтяжки почти незаметны и видны только вблизи.

В редких случаях возможны осложнения пластики лица, которые вызывают деформацию послеоперационных ран и образование заметных шрамов. Наиболее вероятными осложнениями являются инфекция и гнойное воспаление шва. Реже причина деформации рубцов связана с индивидуальной непереносимостью шовного материала и аллергической реакцией.

Процесс заживления послеоперационных ран происходит по-разному и зависит от типа кожи и индивидуальных особенностей регенерации [4, с. 17]. В медицинской практике различают четыре типа послеоперационных рубцов (рис. 1).

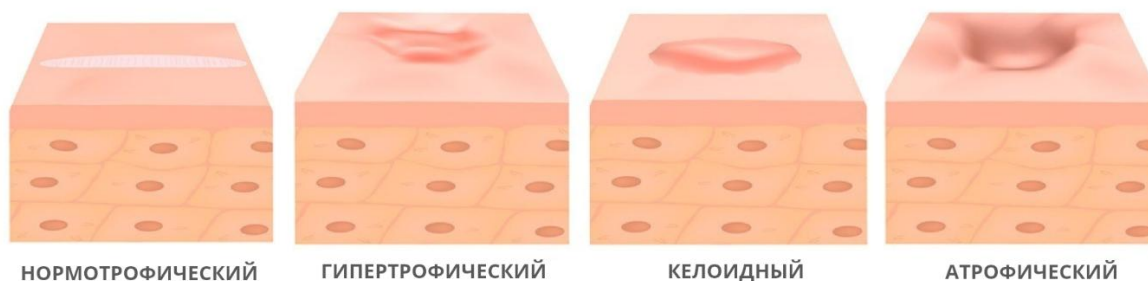


Рис. 1. Типы послеоперационных рубцов

1. Нормотрофический тип послеоперационных рубцов характеризуется нормальным, плоским и гладким видом рубца. Он обычно не вызывает дискомфорта или проблем с функциональностью кожи. Такой рубец чаще всего возникает при правильном заживлении раны после операции. Он может быть легко скрыт под одеждой и не привлекать внимание.

2. Атрофический тип послеоперационных рубцов характеризуется утратой ткани и уменьшением объема кожи в месте рубца. Такие рубцы обычно выглядят тонкими, прозрачными, иногда имеют белесый оттенок. Они могут быть более чувствительными к воздействию солнца и травмам, а также могут

вызывать зуд или неприятные ощущения. Атрофические рубцы могут быть более заметными и требуют особого ухода и защиты от внешних воздействий.

3. Гипертрофический тип послеоперационных рубцов характеризуется избыточным образованием соединительной ткани в месте рубца. Такие рубцы обычно выглядят толстыми, выпуклыми и имеют красноватый оттенок. Они могут быть более заметными и вызывать некоторое неудобство, так как могут быть жесткими и неподвижными. Гипертрофические рубцы могут стать более заметными с течением времени, но обычно не распространяются за пределы исходного раневого участка.

Лечение гипертрофических рубцов может включать применение специальных кремов или гелей, физиотерапию, лазерную терапию или инъекции кортикостероидов.

4. Келоидный тип послеоперационных рубцов характеризуется избыточным образованием соединительной ткани в месте рубца, которое выходит за пределы исходного раневого участка. Келоидные рубцы обычно имеют выпуклую форму, выступают над поверхностью кожи и могут быть более красными или фиолетовыми. Они могут вызывать зуд, боль или дискомфорт, а также изменять текстуру кожи. Келоидные рубцы могут быть более сложными для лечения, поскольку они могут продолжать расти и распространяться за пределы исходной раны. Лечение келоидных рубцов может включать применение специальных кремов, гелей или пластырей, лазерную терапию, хирургическое удаление рубца или инъекции кортикостероидов. В некоторых случаях может потребоваться комбинация различных методов лечения для достижения наилучших результатов [1, с. 92].

Для оценки рубца доступно большое количество инструментов. Наиболее важными характеристиками, которые следует оценить, являются: цвет, сосудистость, отражение света, текстура, контур, податливость, высота, искажение, отношение к расслабленным линиям натяжения кожи и связь с важными ориентирами в области тела. Каждый тип рубца может требовать различного подхода к лечению и уходу, поэтому важно обратиться к врачу или хирургу для получения конкретных рекомендаций.

Большинство шрамов стратегически располагаются в незаметных областях, таких как линия роста волос, под подбородком, внутри рта или за ушным каналом, чтобы обеспечить минимальное образование рубцов. Знание расположения мест разрезов помогает в эффективном послеоперационном уходе [2, с. 35].

После процедуры подтяжки лица рубцы проходят через несколько этапов заживления (табл. 1).

Таблица 1

Основные этапы, которые проходит рубец после подтяжки лица

Этапы	Описание
Воспалительный этап	Сразу после процедуры подтяжки лица возникает воспаление тканей, которое сопровождается отеком, покраснением и болезнью. Этот этап обычно длится несколько дней.
Фаза регенерации	В течение нескольких недель после подтяжки лица рубец начинает активно заживляться. Новые клетки кожи заменяют поврежденные, происходит процесс синтеза коллагена и эластина.
Фаза роста	Через несколько месяцев после процедуры рубец становится светлее и мягче, края рубца становятся менее заметными.
Зрелый рубец	Через 6–12 месяцев после подтяжки лица рубец становится более плотным и менее заметным. Может оставаться небольшое изменение цвета кожи в месте рубца.

Важно следовать указаниям врача и не трогать раненую область, чтобы предотвратить возможные осложнения.

Правильное лечение рубцов может в значительной степени повлиять на общий успех операции по подтяжке лица [5, с. 55]. Вот несколько главных советов, которые обеспечат минимальное видимое рубцевание и успешное восстановление:

1. Используйте специальные кремы и мази, содержащие ретинол, витамин С или гиалуроновую кислоту, которые помогут улучшить текстуру кожи и уменьшить видимость рубцов.

2. Массаж лица с помощью специальных масел и серумов поможет улучшить кровообращение и стимулировать процесс регенерации кожи.

3. Регулярное нанесение солнцезащитного средства с SPF 30 или выше поможет предотвратить образование новых рубцов и защитит кожу от вредного воздействия ультрафиолетовых лучей.

4. Посещайте косметолога или дерматолога для профессионального ухода за кожей лица, таких как химические пилинги или лазерное омоложение, которые могут помочь улучшить состояние рубцов.

5. Избегайте травмирования кожи лица, используйте мягкие средства для умывания и не трите или царапайте рубцы.

6. Питайтесь здоровой и сбалансированной диетой, богатой витаминами и минералами, чтобы ускорить процесс заживления и регенерации кожи.

7. Пейте достаточное количество воды каждый день, чтобы обеспечить коже необходимое увлажнение и ускорить процесс заживления.

8. Не забывайте об уходе за кожей в целом, включая увлажнение, очищение и защиту от вредного воздействия окружающей среды.

Для уменьшения видимости шрамов на лице после операции или травмы могут быть использованы методы косметической маскировки. Нанесение тонального крема для лица соответствующего цвета помогает свести к минимуму появление проблем с пигментацией лица. Смешивая непроницаемую основу для

лица с цветной косметикой, можно скрыть дефекты контура поверхности, используя принципы яркого освещения и затенения.

Люди должны вернуться в привычное русло после косметической операции. Однако возвращение к работе или участию в обычной общественной деятельности может быть сложной задачей, если у вас все еще есть заметные синяки, отеки или следы порезов. На это могут уйти дни, недели или даже месяцы. Однако люди не обязаны ждать дома. Мужчины и женщины могут использовать методы макияжа и средства для сокрытия краткосрочных негативных последствий операции и повышения своей уверенности в себе.

Использование кремов, жидкостей или пудры для сокрытия цветowych или контурных аномалий на лице или теле известно как косметический камуфляж.

Показания к медицинскому татуажу представлены на рисунке 2.



Рис. 2. Показания к медицинскому татуажу

Часто именно метод камуфляжа является основным способом достижения желаемого эффекта. Для достижения цели специалист подбирает пигмент, соответствующий естественному оттенку кожи, и вводит его в верхние слои дермы.

Преимущества камуфляжа:

1. Эффективное камуфлирование;
2. Низкое травматичное воздействие;
3. Быстрое восстановление кожи.

Интересно, что после процедуры камуфляжа значительно увеличивается плотность кожного покрова.

Пластические хирурги создали первые косметические маскировочные кремы во время

Второй мировой войны для лечения тяжелых ожогов, полученных пилотами-истребителями. В наши дни как мужчины, так и дети могут использовать косметический камуфляж, чтобы скрыть аномалии, вызванные: родимые пятна, розацеа, сосудистые проблемы кожи, витилиго, меланодермия (темные пятна на лице), кожная красная волчанка, лимфоцитарный инфильтрат кожи джесснера, термический ожог, шрамы от прыщей, травм, хирургических вмешательств и т. д., многие другие дерматологические заболевания.

Было продемонстрировано, что косметическое маскирование значительно повышает качество жизни. Это способствует ощущению

личного благополучия и повышает самооценку пациентов.

Основная цель ретуширования непривлекательного линейного шрама, особенно на лице человека – сделать его менее заметным. Поскольку рубцовая ткань образуется для заживления любых ран, достигающих сосочкового слоя кориума, метода постоянного удаления рубца не существует. В результате после удаления рубца и зашивания кожного дефекта снова вырастет другой шрам. Три метода ревизии рубца можно использовать для коррекции и улучшения его внешнего вида:

1. Z-пластика: Для коррекции искажения свободного края и модификации рубца Z-пластика является важной и надежной процедурой. Z-пластика может помочь удлинить суженный шрам, перенаправить рубец, чтобы лучше выровнять его с ослабленными линиями натяжения кожи, или разорвать шрам, чтобы улучшить его маскировку.

2. W-пластика: Очень распространенная процедура иссечения называется W-пластика. Это предполагает разделение границ рубца на крошечные треугольные кусочки, которые

выдвигаются вперед и пересекаются без поворота или транспозиции.

3. Расширенные лоскуты: Расширенные лоскуты необходимы для покрытия раны и позволяют скрыть шрам вдоль косметических соединений субъединиц. Необходимо усвоить несколько фундаментальных идей, чтобы правильно спроектировать и выполнить выдвигаемые лоскуты. К ним относятся ориентация основного вектора натяжения, обработка смещенных стоячих конусов и уделение пристального внимания переменным, влияющим на соудистость лоскута.

Пластический хирург может предложить специально разработанные камуфляжные средства без отдушек, которые с меньшей вероятностью будут негативно реагировать при нанесении на кожу [3, с. 1001]. Однако вполне возможно, что человек может использовать косметику, которая у него уже есть; просто не забудьте приобрести новые продукты с чистыми аппликаторами.

Концепции маскирующей косметики делятся на три категории (табл. 2).

Таблица 2

Категории маскирующей косметики

Категории	Описание
Маскировка	Синяки и линии порезов можно скрыть. Консилер для макияжа более густой, чем обычный тональный крем. Выберите тот, который наиболее соответствует тону кожи, и воздержитесь от нанесения консилера на глаза. Идеальным вариантом может быть обычный жидкий тональный крем, цветовой корректор или макияж глаз из-за тонкой, хрупкой кожи вокруг глаз.
Коррекция цвета	Цвет кожи, которая выглядит более красноватой или желтоватой, чем обычно, может быть смягчен с помощью цветокоррекции. Для желтых тонов хорошо подходит цветовой корректор с лавандовым оттенком, а для красных тонов хорошо подходит зеленый оттенок.
Контурная пластика	Контурная пластика скрывает припухлость. Нанесение макияжа с использованием тонального крема, который одновременно светлее и темнее обычного цвета тонального крема – вот как это работает. Определенные участки лица будут выделяться более светлым продуктом, в то время как другие будут скрыты более темным. Чтобы создать иллюзию углов без видимых косметических полос, нужно будет комбинировать эти цвета. Это может потребовать некоторого опыта, но, если освоиться, можно легко уменьшить отек лица.

Очень важно снимать маскировочный макияж каждый вечер, потому что он, как правило, более густой и липкий, чем обычный макияж.

Когда традиционные способы лечения шрамов не подходят, можно использовать маскировку шрамов. Его можно применять к депигментированному рубцу, которому лазерная терапия не принесла бы значительной пользы, к

рубцу от алопеции у пациента, который не желает пересадки волос, или в качестве маскировки трехмерной структуры, когда хирургическое вмешательство непрактично.

Выводы

Таким образом, камуфляж шрамов и рубцов после пластики лица, в частности круговой подтяжки, играет важную роль в достижении желаемых результатов и удовлетворении

пациентов. Современные техники и методы косметологии позволяют эффективно скрывать следы операции, делая их незаметными и естественными. Однако необходимо учитывать индивидуальные особенности кожи и реакцию на процедуры, чтобы добиться оптимального результата. Дальнейшие исследования в этой области помогут улучшить техники камуфляжа и обеспечить пациентам наилучший результат после пластической операции лица.

Литература

1. Артыков К.П., Саидов М.С., Мухамадиева К.М. Проблемы хирургического лечения келоидных рубцов кожи // Вестник Авиценны. – 2013. – №3. – С. 91-94.
2. Белоусов А.Е. Очерки пластической хирургии. Рубцы и их коррекции // СПб.: Изд-во «Командор-SPB». – 2005. – Т. 1. – С. 128.
3. Панченко В.А., Сорокина К.Н., Алфёрова А.А. Комбинированные методики лечения рубцов в косметологической практике // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения. Материалы VI Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов, посвященной году науки и технологий. – 2021. – С. 1000-1005.
4. Пономаренко Г.Н., Карпова Т.Н. Физические методы лечения рубцов // СПб. – 2009. – С. 112.
5. Стенько А.Г. Стратегия комплексного подхода к лечению рубцовых поражений кожи лица и шеи // Вестник эстетической медицины. – 2009. – № 4. – С. 53-61.

KOSAREVA Victoriia

Master of Permanent Makeup and Camouflage,
Victoria Kosareva Studio, Russia, St. Petersburg

CAMOUFLAGE OF SCARS AND SCARS AFTER FACIAL PLASTIC SURGERY (CIRCULAR FACELIFT)

Abstract. *This article is devoted to the study of the effectiveness of camouflage methods for scars and scars after facial plastic surgery (circular facelift). The author examines the principles of choosing camouflage methods, including the use of cosmetics, laser therapy and other procedures. The author also focuses on the importance of proper suture care and proper rehabilitation period to minimize the risk of complications and improve the aesthetic appearance of scars. The results of the study provide valuable information for plastic surgeons, dermatologists and patients seeking optimal restoration of aesthetic appearance after facial surgery.*

Keywords: *facial plastic surgery, circular lift, scars, camouflage, restoration, rehabilitation, care, cosmetology, plastic.*



10.5281/zenodo.12209504

САНДЖАЙ Кумар Найяк
главный управляющий директор,
ООО МАКИЗ-ФАРМА, Россия, г. Москва

ОБЗОР ПРАКТИК РАЗРАБОТКИ ГЕНЕРИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В МИРОВОЙ ФАРМАЦЕВТИКЕ

Аннотация. Потребность в эффективных и недорогих лекарствах определяет потенциал мирового фармацевтического рынка, и соответственно, спрос на непатентованные лекарства. Регистрация и запуск в торговую сеть таких препаратов снижает перерасход бюджетных средств и позволяет регулировать цены на лекарства, делая их более доступными. Как показывает анализ статистических данных, временные затраты на разработку генерика меньше такового, чем у оригинального препарата в 3–4 раза, что связано с упрощением процедуры клинических испытаний, в основном направленных на оценку биоэквивалентности между оригинальным препаратом и его воссоздаваемой копией. Однако, упрощение процедуры контроля и снижение стоимости генерических лекарственных препаратов иногда достигается путем приобретения некачественного первичного сырья, отсутствием клинических исследований, сравнительного анализа с оригиналом, изучения профиля безопасности. В связи, с этим необходимым условием для сохранения здоровья нации является разработка качественных аналогов оригинального препарата, что достигается путем ужесточения качества за их производством. Кроме этого, важнейшими факторами, влияющими на качество непатентованных лекарств, является соблюдение международных стандартов (Good Manufacturing Practice, GMP) в рамках соответствующих параметров для обеспечения желаемого качества генерика. Успешное создание генерических лекарственных средств позволяет расширить линейку препаратов с одинаковым действующим веществом и повысить его доступность для массовых слоев населения, что особенно важно при борьбе с социально значимыми заболеваниями, имеющих высокую распространенность (артериальной гипертензии, хронической сердечной недостаточности, туберкулезе, сахарном диабете).

Ключевые слова: генерические препараты, биоэквивалентность, терапевтическая эквивалентность, GMP, фармацевтика.

Введение

На фоне роста социально значимых заболеваний все более важным становится ограничение бюджетных расходов на здравоохранение, в связи с чем, значительную роль в мировой экономике играет разработка генериков, которые являются непатентованными копиями оригинальных лекарственных препаратов [2, с. 23–26]. Создание и регистрация таких препаратов снижает перерасход средств, приблизительно оцениваемый в 150–800 млн долларов на каждый оригинальный препарат, что в последующем регулировать цены на лекарства, делая их более доступными. Перспектива получения того же лекарства с меньшими затратами заманчива, а спрос на непатентованные лекарства растет во всем мире, и фармацевтические компании осознают этот огромный потенциал. В настоящее время, доля

воспроизведенных или генерических препаратов на фармацевтических рынках различных стран составляет значительную величину, так в Российской Федерации она составляет 78–95%, в странах Европы – 35–55%, в странах Востока – 30–70%, а в США – 12–15% [1, с. 87–94; 2, с. 23–26; 8, с. 260–267; 11, с. 338–349].

Однако, несмотря на востребованность генерические лекарственные средства остаются постоянным предметом жарких дискуссий, что связано с ускоренным процессом разработки, клинических испытаний и одобрения их использования человеком, а также периодическими сообщениями о побочных эффектах и смертях, связанных с их применением [6, с. 27–30; 7, с. 5–13; 8, с. 260–267]. Очевидно, что важнейшими факторами, влияющими на качество непатентованных лекарств, является соблюдение международных стандартов (Good

Manufacturing Practice, GMP) в рамках соответствующих параметров для обеспечения желаемого качества генерика [2, с. 23-26; 4; 5, с. 1335-1355; 6, с. 27-30; 7, с. 5-13; 8, с. 260-267; 9]. В настоящей работе рассмотрены основные принципы и этапы разработки, а также пути регулирования качества генерических препаратов в мировой фармацевтической практике.

1. Основные характеристики генерических лекарственных средств

Термин «генерик» («джнерик») появился в 70-е годы прошлого столетия, что было обусловлено объединением препаратов-аналогов под одно родовое (генерическое) имя, родоначальником которого считалось оригинальное лекарственное средство, которое продавалось под специальным торговым наименованием [3, с. 5-11; 8, с. 260-267]. Смысл этого правила заключался в том, что оно облегчало распознавание оригинального препарата среди аналогов. В настоящее время генерики часто имеют собственные названия, что не позволяет отличать их от оригинала. Основными признаками генерика являются [1, с. 87-94; 2, с. 23-26; 3, с. 5-11; 4; 5, с. 1335-1355]:

- относительно низкая стоимость;
- отсутствие патентной защиты;
- назначение и продажа под непатентованным наименованием (МНН);
- почти полное соответствие оригинальному продукту по составу (за исключением вспомогательных веществ);
- соответствие фармакопейным требованиям;
- производство в условиях GMP (надлежащая производственная практика).

Согласно международному стандарту генерик, или воспроизведенное лекарственное средство – это лекарственный продукт с доказанной фармацевтической, биологической и терапевтической эквивалентностью с оригиналом [1, с. 87-94].

Фармацевтическая эквивалентность – это содержание одних и тех же активных субстанций в одинаковом количестве и лекарственной форме, соответствующих требованиям одних и тех же или сходных стандартов [5, с. 1335-1355]. Фармацевтически альтернативными являются препараты, включающие одинаковый действующий компонент, содержащийся в виде различных химических комплексов или различных дозах [6, с. 27-30].

Биологическая эквивалентность – это скорость и степень всасывания оригинала и

генерика в одинаковых дозах по концентрации в жидкостях и тканях организма [9].

Терапевтическая эквивалентность – это содержание одинакового активного вещества, который по результатам клинических исследований, обладает такой же эффективностью и безопасностью, как и препарат сравнения, с доказанными свойствами [8, с. 260-267; 9].

2. Основные этапы разработки генерических препаратов

Обязательным условием для утверждения на фармацевтическом рынке является биоэквивалентность генериков оригинальным препаратам. Однако между созданием оригинального препарата и его генерика существует значительная разница, в этапности процесса, его длительности и стоимости. Процесс создания оригинального лекарственного средства достаточно длительный и дорогостоящий, находящийся под жестким контролем и занимающий около 12–15 лет [7, с. 5-13; 12, с. 20-31]. Синтезированная молекула активного компонента подвергается доклиническим испытаниям безопасности и биологической активности по стандартам надлежащей лабораторной практики (GLP), клинические испытания на здоровых добровольцах и на пациентах по стандартам надлежащей клинической практики (GCP) – продолжается несколько лет [1, с. 87-94; 2, с. 23-26; 9; 10, с. 1991-2001; 11, с. 338-349]. Производство оригинального лекарственного препарата осуществляется в соответствии с международными стандартами надлежащей промышленной практики (GMP). Известно, что только 0,2% разработанных молекул доходит до рынка в виде лекарственного препарата. Очевидно, что главными преимущественными особенностями оригинальных лекарственных средств являются: доказанные эффективность и безопасность, инновационность и воспроизводимость эффекта [2, с. 23-26].

Процесс разработки и создания генерика происходит другим путем (рис.). Его разработка значительно отличается от такового оригинального препарата по большей степени масштабами исследований. Создание генерических препаратов начинается с поиска и анализа оригинального средства, аналог которого может расширить линейку препаратов с одинаковым действующим веществом. В обязательном порядке определяется наличие патентной защиты оригинала, в котором важное значение, имеют факторы защиты

интеллектуальной собственности, в частности [1, с. 87-94; 2, с. 23-26; 3, с. 5-11; 9]:

- Базовый патент на вещество – защищает саму молекулу и ее синтез;
- Патент на готовую лекарственную форму – защищает состав препарата,

определенное вспомогательное вещество для изменения биодоступности и др.

Необходимо отметить, что в отличие от коммерческого использования вещества, его исследование, разработка и производство не являются нарушением интеллектуальной собственности.

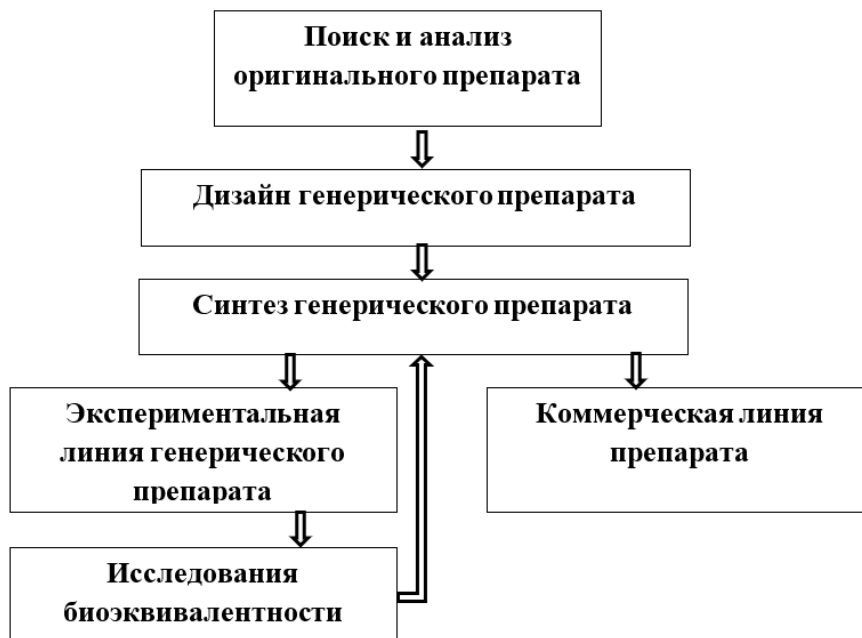


Рис. Схема разработки генерического лекарственного препарата

После нахождения подходящего оригинального вещества начинается разработка состава и технологии производства его аналога, после которых проводятся ограниченные клинические исследования. Для этого был предложен простой и недорогой процесс необходимый для утверждения генериковых версий оригинального препарата, который не требует многочисленных сравнительных доклинических или клинических исследований их безопасности и эффективности [12, с. 20-31]. После подтверждения их фармацевтической эквивалентности и биоэквивалентности по отношению к оригиналу автоматически предполагается и терапевтическая эквивалентность [10, с. 1991-2001; 11, с. 338-349; 12, с. 20-31]. Также, ответственным за фармацевтическую эквивалентность считается только основная активная субстанция без особого внимания к вспомогательным веществам, присутствующим во всех составах.

Заключительный этап включает процесс регистрации разработанного генерического вещества и занимает 3–12 месяцев [8, с. 260-267; 9; 10, с. 1991-2001]. При этом необходимо учитывать период эксклюзивности

регистрационных данных препарата, поскольку регистрационное свидетельство на генерик может быть получено только после его истечения.

Поскольку при разработке генерических препаратов отсутствуют три этапа клинических исследований и перед регистрацией проводится только исследование биоэквивалентности, то себестоимости активной субстанции составляет не более 50%. В целом, разработка и регистрация генерического препарата занимает от 2 до 5 лет, в связи с чем, начинать разрабатывать этот вопрос, целесообразно за 4 года до окончания патентной защиты оригинального лекарственного средства [10, с. 1991-2001].

Теоретически возможно, что генерик может быть не соответствовать фармакокинетическим параметрам оригинала. Результатом может стать низкая эффективность или развитие нежелательных побочных реакций, связанных с передозировкой препарата. В связи с этим, как было отмечено выше, для всех генерических препаратов обязательно проводится исследование на биоэквивалентность. Сравнительное исследование должно проводиться по

определенным правилам (GCP) и должно быть независимым, рандомизированным, контролируемым и длительным по времени и ограничиваться жесткими конечными точками [3, с. 5-11; 5, с. 1335-1355]. Для исследования фармакинетики привлекаются 20–30 клинически здоровых добровольцев, которые однократно принимают одну суточную дозу изучаемого генерика (для пролонгированного препарата – 5 суток приема); после мониторинга нескольких периодов полувыведения генерика, испытуемые добровольцы повторяют исследования с аналогичной дозой оригинального препарата. При анализе полученных данных различия двух графиков фармакокинетики не должны превышать 20% [4; 7, с. 5-13].

В последнее время одним из важных методов оценки непатентованных лекарственных препаратов являются количественные методы клинической фармакологии и моделирование (QMM), которые охватывают широкий спектр наборов инструментов, облегчающий процесс разработки и проверки непатентованных лекарственных средств, что может играть ключевую роль в модернизации оценки биоэквивалентности [11, с. 338-349; 12, с. 20-31]. Считается, что настоящий подход особенно перспективен для лекарственных препаратов местного действия и твердых пероральных форм.

3. Пути регулирования вопросов качества генерических препаратов в мировой фармацевтике

Потребность в эффективных и недорогих лекарствах определяет рост фармацевтического рынка, и соответственно, спрос на непатентованные лекарства. Важнейшими факторами, влияющими на качество непатентованных лекарств, являются чистота, эффективность, стабильность и скорость высвобождения, которые должны контролироваться в рамках соответствующих параметров для обеспечения желаемого качества лекарственного средства. Для получения сравнимого терапевтического эффекта генерики должны быть фармацевтическими, фармакокинетическими (биологическими) и терапевтическими эквивалентами оригинальному препарату [1, с. 87-94; 2, с. 23-26; 3, с. 5-11; 4; 5, с. 1335-1355; 8, с. 260-267].

Как рассматривалось выше, основным преимуществом генерика является его цена, которая на 30–80% дешевле, чем оригинальный препарат, что происходит за счет сокращения основных этапов его разработки. Однако, в

целях снижения стоимости, многие фармацевтические компании ищут возможность приобретения наиболее дешевых субстанций или изменяют методы ее синтеза. Более того, качество генериков в значительной степени определяется качеством не только активной субстанции, но также зависит от вспомогательных веществ (наполнителей), т. к. они могут оказывать влияние на биодоступность, приводить к развитию токсических и аллергических реакций [11, с. 338-349; 12, с. 20-31]. Многие поставки субстанций происходят через большое количество посредников, сведения о месте производства обычно не афишируются, а готовый продукт рекламируется, как изготовленный в высокоразвитой стране. Таким образом, снижение стоимости генерических лекарственных препаратов порой достигается подходами, которые могут угрожать здоровью нации, и человечества в целом. К такому результату приводят приобретение некачественного первичного сырья, отсутствие клинических исследований, сравнительного анализа с оригиналом, изучения профиля безопасности.

Несоблюдение международных требований к генерикам влечет за собой огромные потери от «выгодной» цены вследствие затрат на повторные госпитализации, большие дозы лекарственных средств и лечение побочных эффектов. В связи с этим, требования к качеству безопасности генериков особенно высоки в европейских странах и США [2, с. 23-26; 8, с. 260-267; 9]. Разработка генерических препаратов в этой группе стран проходит под жестким контролем на каждом этапе пути от производителя к пациенту. Кроме этого, имеет место отрицательное отношение к биоэквивалентности, как к единственному способу оценки равнозначности лекарств, в связи с чем, обязательным является проведение клинических исследований на терапевтическую эквивалентность. Регистрация генериков длится в течение 1–3 лет до появления препарата на рынке и включает обязательную сертификацию GMP на все звенья производства и информирование о полном составе препарата, описание методов производства и контроля, результаты фармакологических тестов активной субстанции и конечного продукта.

Несмотря на контроль разработки генерических препаратов во многих развитых странах при замене оригинального препарата на аналог должно иметь веские причины [2, с. 23-26; 8, с. 260-267]. Это может объяснять тем, что

биоэквивалентные торговые марки лекарств зачастую различаются по содержанию и качеству вспомогательных веществ, что может существенно изменить качество препарата, его биодоступность, привести к токсическим или аллергическим реакциям. Поэтому чаще всего генерические препараты применяются при социально значимых заболеваниях, имеющих высокую распространённость (артериальной гипертонии, хронической сердечной недостаточности, туберкулёзе, сахарном диабете и др.).

Немаловажным моментом является владение лечащего врача полноценной информацией о том, какой препарат является оригиналом, а также о качестве генерических препаратов [9; 10, с. 1991-2001]. В связи с этим, в некоторых европейских странах генерики разделены на группы «А» и «В». Код «А» присваивается препаратам, прошедшим клинические исследования на терапевтическую эквивалентность и имеющим отличия биоэквивалентности от оригинального лекарственного средства не более 5%. Генерики с кодом «А» могут являться в большинстве случаев полноценной заменой оригинальному препарату по финансовым соображениям. Генерикам, не прошедшим клинические испытания на терапевтическую эквивалентность присваивается код «В», в большинстве случаев он используется при заболеваниях, имеющих социальную значимость и широкую распространенность.

Доля воспроизведенных или генерических препаратов на фармацевтических рынках Российской Федерации составляет 78–95%, многие из которых имеют достаточный уровень качества, и в ходе исследований оценивается по тем же критериям, что и при регистрации в европейских странах (в соответствии со стандартом GMP) [1, с. 87-94; 2, с. 23-26; 6, с. 27-30] Многие препараты зарегистрированы в странах с развитой контрольно-разрешительной системой, к которым относятся страны – члены PIC (Конвенции о фармацевтических инспекциях) и PIC/S (Схемы сотрудничества фармацевтических инспекций): Также в России создана система Фармаконадзора, подразумевающая информирование Росздравнадзора о любых нежелательных побочных реакциях, которые может поступать как от врача, так и от пациента. На основе поступающих сообщений Росздравнадзор делает выводы о необходимости проверки лекарственного средства.

Заключение

Генерики являются необходимым звеном фармацевтического рынка, поскольку лечение только за счет оригинальных препаратов не может позволить себе ни одна страна в мире. Существенными преимуществами воспроизведенных препаратов являются ускоренный процесс разработки и относительно небольшие финансовые вложения, которые положительно влияют на регулирование цены для основной массы населения. Однако, снижение стоимости генерических лекарственных препаратов порой достигается подходами, как приобретение некачественного первичного сырья, отсутствие клинических исследований, сравнительного анализа с оригиналом, изучения профиля безопасности. Несоблюдение международных требований к воспроизведенным препаратам влечет за собой огромные потери от «выгодной» цены вследствие затрат на повторные госпитализации, и лечение побочных эффектов. В связи, с этим необходимым условием для сохранения здоровья нации является разработка качественных аналогов оригинального препарата, что достигается путем соблюдения международных требований к генерикам и ужесточения качества за их производством.

Литература

1. Плотникова Е.Ю., Сухих А.С., Грачева Т.Ю. Генерики: мировая и отечественная практика. Фарматека. 2019;26(9): С. 87-94. DOI: <https://dx.doi.org/10.18565/pharmateca.2019.9.87-94>
2. Калиева Д., Тургамбаева А., Керимбаева Т. Процедура регистрации дженериков в Республике Казахстан и Европе: обзор // J Clin Med Kaz. 2022. № 1, С. 23-26. DOI: <https://doi.org/10.23950/jcmk/11721>.
3. Alfonso-Cristancho R, Andia T, Barbosa T, Watanabe JH. Definition and Classification of Generic Drugs Across the World. Appl Health Econ Health Policy. 2019 Aug;13 Suppl 1(Suppl 1): P. 5-11. doi: 10.1007/s40258-014-0146-1. PMID: 26091708; PMCID: PMC4519628.
4. Andrade C. Bioequivalence of generic drugs. J Clin Psychiatry. 2015 Sep;76(9):e1130-1. doi: 10.4088/JCP.15f10300. PMID: 26455677.
5. Charoo NA. Converging Generic Drug Product Development: Bioequivalence Design and Reference Product Selection. Clin Pharmacokinet. 2020 Nov;59(11): P. 1335-1355.
6. Fang L, Kim MJ, Li Z, Wang Y, DiLiberti CE, Au J, Hooker A, Ducharme MP, Lionberger R, Zhao

L. Model-Informed Drug Development and Review for Generic Products: Summary of FDA Public Workshop. Clin Pharmacol Ther. 2018 Jul;104(1): P. 27-30. doi: 10.1002/cpt.1065. Epub 2018 Mar 30. Erratum in: Clin Pharmacol Ther. 2018 Nov;104(5):1030. doi: 10.1002/cpt.1207. PMID: 29603191.

7. Klein K, Borchard G, Shah VP, Flühmann B, McNeil SE, de Vlieger JSB. A pragmatic regulatory approach for complex generics through the U.S. FDA 505(j) or 505(b)(2) approval pathways. Ann N Y Acad Sci. 2021 Oct;1502(1): P. 5-13. doi: 10.1111/nyas.14662. Epub 2021 Jul 22. PMID: 34296458; PMCID: PMC8597169.

8. Miranda M, Sousa JJ, Veiga F, Cardoso C, Vitorino C. Bioequivalence of topical generic products. Part 1: Where are we now? Eur J Pharm Sci. 2018 Oct 15;123: P. 260-267. doi: 10.1016/j.ejps.2018.07.050. Epub 2018 Jul 24. PMID: 30053463.

9. Pal A, Wu F, Walenga R, Tsakalozou E, Alam K, Gong Y, Zhao L, Fang L. Leveraging Modeling and Simulation to Enhance the Efficiency of Bioequivalence Approaches for Generic Drugs:

Highlights from the 2023 Generic Drug Science and Research Initiatives Public Workshop. AAPS J. 2024 Apr 8;26(3):45. doi: 10.1208/s12248-024-00916-8. PMID: 38589695.

10. Stern S, Coghlan J, Krishnan V, Raney SG, Babiskin A, Jiang W, Lionberger R, Xu X, Schwendeman A, Polli JE. Research and Education Needs for Complex Generics. Pharm Res. 2021 Dec;38(12): P. 1991-2001. doi: 10.1007/s11095-021-03149-y. Epub 2021 Dec 24. PMID: 34950975; PMCID: PMC8732887.

11. Zhao L, Kim MJ, Zhang L, Lionberger R. Generating Model Integrated Evidence for Generic Drug Development and Assessment. Clin Pharmacol Ther. 2019 Feb;105(2): P. 338-349. doi: 10.1002/cpt.1282. Epub 2019 Jan 20. PMID: 30414386.

12. Ziu YH, Chen YS, Tseng T, Jiang ML, Gau CS, Chang LC. Regulatory considerations for generic products of non-biological complex drugs. J Food Drug Anal. 2023 Mar 15;31(1): P. 20-31. doi: 10.38212/2224-6614.3441. PMID: 37224550; PMCID: PMC10208665.

SANJAY Kumar Nayak

Chief Operating Officer, MAKIZ-PHARMA LLC,
Russia, Moscow

REVIEW OF GENERIC DRUG DEVELOPMENT PRACTICES IN THE GLOBAL PHARMACEUTICAL INDUSTRY

Abstract. *The need for effective and inexpensive drugs determines the potential of the global pharmaceutical market, and accordingly, the demand for generic drugs. Registration and launch of such drugs into the distribution network reduces budget overruns and makes it possible to regulate prices for drugs, making them more affordable. As an analysis of statistical data shows, the time spent on developing a generic is 3-4 times less than that of the original drug, which is due to the simplification of the clinical trial procedure, mainly aimed at assessing the bioequivalence between the original drug and its reconstituted copy. However, simplification of the control procedure and reduction in the cost of generic drugs is sometimes achieved by purchasing low-quality primary raw materials, lack of clinical studies, comparative analysis with the original, and studying the safety profile. In this regard, a necessary condition for preserving the health of the nation is the development of high-quality analogues of the original drug, which is achieved by tightening the quality of their production. In addition, the most important factors affecting the quality of generic drugs is compliance with international standards (Good Manufacturing Practice, GMP) within the appropriate parameters to ensure the desired quality of the generic drug. The successful creation of generic medicines makes it possible to expand the range of drugs with the same active ingredient and increase its availability for the masses, which is especially important when combating socially significant diseases that are highly prevalent (arterial hypertension, chronic heart failure, tuberculosis, diabetes mellitus).*

Keywords: generic drugs, bioequivalence, therapeutic equivalence, GMP, pharmaceuticals.

КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН

ПРОКУДИНА Яна Сергеевна

менеджер социально-культурной деятельности,
Санкт-Петербургский гуманитарный университет профсоюзов,
Россия, г. Санкт-Петербург

ФИТОДИЗАЙН И ЗДОРОВЬЕ

Аннотация. В России и в других странах мира в последние годы возрос удельный вес инфекционной заболеваемости населения. В целом инфекционные болезни составляют уже не менее 50–60% всей патологии человека; с годами меняется лишь структура инфекционной заболеваемости.

Учеными установлено, что основными возбудителями острых и хронических неспецифических заболеваний лёгких являются виды родов *Streptococcus* и *Haemophilus*. Кроме того, частыми возбудителями вторичных инфекционных процессов являются виды и штаммы *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Pseudomonas*, *Klebsiella*.

В связи с ростом инфицирования населения приобретает особую актуальность поддержание здоровых микробиологических условий в помещениях, посещаемых значительным числом людей (детские сады, школы, поликлиники, больницы и т. п.).

Профилактическое направление в современной медико-биологической науке занимает одно из ведущих и приоритетных мест. Во всём мире профилактические программы с участием растений получают всё более широкое распространение.

Понятие «медицинский фитодизайн» подразумевает использование растений для профилактики инфекционных заболеваний и для санации помещений.

Ключевые слова: медицинский фитодизайн, инфекционные заболевания, санитария, экология, здоровье.

Основная часть

Фитодизайн исследует действие растений на здоровье и работоспособность человека, благодаря улучшению окружающей среды. Давно известно, что растения выполняют санитарные и гигиенические функции, обогащая воздух кислородом, аэроионами – летучими фито органическими веществами, снижают концентрацию углекислоты, пыли, влаги, токсических веществ и микроорганизмов [2].

В последние годы направление по внедрению в практику озеленения различных помещений, во многом позволяющих решать профилактические, лечебные и эстетические задачи получило название медицинского фитодизайна. Понятие «медицинский фитодизайн» подразумевает использование растений для профилактики инфекционных заболеваний и для санации помещений [2].

Советский и украинский ботаник и физиолог растений А. М. Гродзинский выделил шесть основных функций фитодизайна [1]:

Эстетико-психологическая. Выражается в воздействии растений на человека посредством красоты формы и цвета. Главное – гармоничное, контрастное сочетание растений, имеющих цвет определенной окраски.

Физиологическая. Одна из задач фитодизайна – изменение воздушной среды с целью оптимизации физиологических функций организма. Сюда входит воздействие различных летучих фитоорганических веществ (ЛФОВ) – аэроионов, озона, носителей запахов и др.

ЛФОВ обычно называют эфирными маслами, которые содержатся в эфиромасличных железках листьев, цветков растения. Все душистые растения по действию ЛФОВ на нервную систему можно разделить на 3 группы:

- стимулирующие и тонизирующие нервную систему;
- успокаивающие ее;
- нормализующие функциональное состояние головного мозга [1].

При вдыхании пахучих веществ через нос они действуют на обонятельные рецепторные клетки. По мнению исследователей, синтетические аналоги растительных эфирных масел могут иметь сходный аромат, но не способны вызывать те же специфические обонятельные рефлексы [1].

Гигиеническая. Связана с оздоровлением окружающей среды. В основе ее лежит воздействие летучих антибиотических веществ растений фитонцидов на патогенные микроорганизмы [1].

Биоиндикационная. Заключается в том, что с помощью растительных индикаторов можно очень рано обнаружить экологические причины производственного утомления [1].

Подбор наиболее эффективных видов. Заключается в рациональном подборе видового состава комнатных растений, которые наиболее эффективно улучшают условия работы и отдыха [1].

Санитарная. Очищение воздуха от вредных веществ, газов, пыли. Отмечено, что воздух может содержать ~1000 вредных веществ, в том числе ~250 высокотоксичных и ~15 канцерогенных. Концентрация вредных веществ даже в закрытом помещении обычно превышает ПДК в 2–5 раз. Растения способны поглощать эти вещества и утилизировать их, являясь уникальными биофильтрами. Установлено, что в отношении формальдегида наиболее активны алоэ (до 90%), хлорофитум (86%) и филодендрон (76%). С бензолом справляются плющ (90%), драцена (79%). В борьбе с окислами углерода незаменимы хлорофитум (96%) и эипипрениум (75%). Санитарная роль растений проявляется в их способности аккумулировать пыль (до 30–40%) (монстеры, пальмы, филодендроны и др.), производственные шумы и др. Их приходится часто купать под душем [1].

Медицинский фитодизайн делится на две части – для помещений и для открытого грунта. При этом известно несколько технологий, которые позволяют использовать одни и те же растения по этим двум направлениям.

«Значительная роль фитодизайна состоит в создании здоровой воздушной среды обитания человека и в целенаправленном воздействии на его самочувствие и работоспособность...

Фитодизайну принадлежит и фитосанитарная функция, которая заключается в доочистке среды, удалении с помощью растений вредных газов, пыли, дыма и обезвреживании других физических, химических и биологических загрязнений путем поглощения, осаждения, иммобилизации загрязнителей, снижения уровня шумов, регулирования влажности воздуха благодаря транспирации и создания таким образом комфортной для человека обстановки» [1].

Профилактическое направление в современной медико-биологической науке занимает одно из ведущих и приоритетных мест. Во всем мире профилактические программы с участием растений получают всё более широкое распространение [2].

Терапевтический эффект от фильтрующей работы комнатных растений нашел многочисленные экспериментальные подтверждения, включая клинические опыты с участием большого числа пациентов, получавших восстановительное лечение после операций по поводу онкологических, гинекологических, бронхолегочных, эндокринных и прочих заболеваний [4].

В число терапевтических целей фитодизайна можно включить:

- обеззараживание помещений от патогенной микрофлоры;
- обеспечение очистки атмосферы помещений от производственной пыли и газов;
- ионизацию и увлажнение помещений;
- звукопоглощение;
- обогащение воздуха биогенными веществами, благотворно действующими на здоровье (фитонциды, тонизирующие и седативные вещества);
- восстановление растениями кислорода и полезных органических продуктов за счет углекислоты, воды и продуктов распада предыдущей органики в замкнутых биологических системах [4].

Сегодня так же уделяется большое внимание фильтрующей способности растений. Уже установлено, что воздух в жилых и офисных зданиях содержит свыше 900 веществ, способных повредить здоровью человека, но их концентрацию можно снизить за счет правильного фитодизайна. Измерения зафиксировали зависимость вредных примесей от числа горшков с растениями в комнате. Так, два растения на 17% продуктивнее очищают воздух, чем одно [4].

Экспертами Национального агентства по космонавтике и аэронавтике США в рамках проекта «Исследования НАСА по чистоте воздуха», ведущегося с 1973 г., был составлен базовый список комнатных растений, в отношении которых лабораторно доказана их способность активно очищать воздух [3].

Для примера, хочется подметить большую пользу растения алоэ и её целебных свойствах. Еще Христофор Колумб брал это растение на борт своих кораблей для лечения ран наемных матросов. Алоэ является умелым нейтрализатором формальдегидов. Растение мгновенно распознает бензол и ликвидирует его из воздуха. Фактически уничтожает. Всё, что алоэ Вера просит взамен, – это рассеянный солнечный свет и умеренный полив. Пеларгония или герань, является прекрасным борцом против микробов. Прелесть пеларгонии в том, что в ее стеблях и листочках содержится эфирное масло. Выделяясь из разных частей комнатного растения, это масло агрессивно борется с микроорганизмами, которые присутствуют в воздушном пространстве комнаты, и не оставляет им ни единого шанса [4].

Цитрусовые деревья приносят огромную пользу здоровью человека. Лимон, подобно миртовому дереву, способен очистить воздух от вредных микробов. Особенно это актуально, если человек часто болеет простудными заболеваниями. Запах лимонного деревца прекрасно очищает легкие. В течение недели надо вдыхать запах листьев (можно и цветков) лимона с достаточно близкого расстояния – приблизительно 15–20 сантиметров. Естественно, листья лимона должны быть чистыми, без пыли [4].

Лаванду можно успешно выращивать не только в саду, но и на подоконнике. Она известна своим успокаивающим действием. Аромат цветов лаванды улучшает качество сна, снижает апатию и стресс. Это растение побеждает вирус гриппа, стрептококки, стафилококки, туберкулез и кишечную палочку [4].

Эвкалипт, это растение известно своими лечебными свойствами. Оно очень быстро растет и имеет сильный, немного мятный запах. Эвкалипт содержит большое количество эфирного масла. Оно обладает антибактериальными свойствами. Особенно помогает масло эвкалипта от кашля, бронхита, ангины. Его добавляют в чай, но можно и просто заваривать листочки. Не любят этот запах вредные насекомые: моль, тараканы, клопы, мухи. Если есть

желание иметь домашнюю аптеку, стоит поставить в комнате эвкалипт [4].

Многие выращивают дома репчатый лук и чеснок. И это правильное решение. Эти хорошо известные растения быстро справятся со многими микробами. Если в разгар эпидемии поставить дома на тарелочке нарезанный лук и чеснок, то можно быть уверенным, что вирус не доберется. Плюс можно не только выращивать на подоконнике, но и добавлять в еду [4].

Для достижения значительного терапевтического (санационного) эффекта, в помещениях возможно сочетанное использование живых растений и дозированное распыление эфирных масел (также определённого набора видов, обладающих выраженным абиотическим эффектом в отношении разных групп микроорганизмов – бактерий, грибов, вирусов) [5].

Основополагающими принципами и задачами медицинского фитодизайна являются:

1. Разработка специального ассортимента растений (из числа лекарственных и эфирномасличных тропических и субтропических видов) для обеспечения комплексного оздоровления воздуха помещений различного назначения.
2. Разработка методов проведения аэрофитотерапии при различных заболеваниях, преимущественно инфекционных, распространяемых воздушно-капельным путем.
3. Разработка рекомендаций по целевому использованию конкретных видов растений для озеленения помещений разного назначения, а также рекомендаций по уходу и содержанию живых растений в этих помещениях.
4. Разработка принципа создания современных уютных интерьеров с использованием живых здоровых растений, способных снять стрессовое напряжение, улучшить общее психическое самочувствие, нормализовать кровяное давление, нормализовать общее состояние человека [5].

Главные результаты от применения медицинского фитодизайна в интерьерах:

- Оздоровление воздуха помещений от условно-патогенной и патогенной микрофлоры путем его санации летучими выделениями растений.
- Очищение воздуха помещений разного назначения от: токсичных веществ, выделяемых лаками, красками и предметами; пылевых микрочастиц; табачного дыма.

- Создание комфортного температурно-влажностного микроклимата в жилых помещениях за счет полива и опрыскивания растений: повышение влажности воздуха (особенно зимой), снижение температуры воздуха летом [5].

Заключение

Введение в интерьеры помещений целебных видов растений, способствует значительному улучшению микроэкологических условий. Активные летучие выделения растений даже в очень малых концентрациях способны изменять и улучшать состав воздушной среды, подавляя жизнедеятельность патогенных микроорганизмов и нейтрализуя вредные химические вещества, содержащиеся в воздухе, а также положительно воздействовать на организм человека [5].

Многофункциональность (профилактический, эстетический эффекты) и экологическая обоснованность внедрения медицинского фитодизайна с целью оздоровления среды обитания в сочетании с простотой и доступностью

определяют его преимущества перед обычными техническими средствами [2].

Создавая уют с помощью растений и наслаждаясь атмосферой дома от растений, они принесут не только эстетическое удовольствие, но и пользу для здоровья [2].

Литература

1. Гродзинский А.М., Макачук Н.М., Лещинская Я.С. Фитонциды в эргономике, 1986.
2. Ильина Н.И., Феденко Е. С., Курбачева О.М. Аллергический ринит (Приложение к Российскому аллергологическому журналу). 2004.
3. Ечкина Н.А., Марковская Е.Ф. Опыт палинологических исследований воздушной среды городов таежной зоны. Экология. 2007.
4. Бородин Ю.П., Тулупова С.П. Клиника, диагностика и лечение поллиноза (Военно-медицинский журнал). 1984.
5. Паттерсон Р., Грэммер Л.К., Гринберг П.А. «Аллергические болезни: диагностика и лечение», 2000.

PROKUDINA Yana Sergeevna

Manager of socio-cultural activities,

St. Petersburg Humanitarian University of Trade Unions, Russia, St. Petersburg

PHYTODESIGN AND HEALTH

Abstract. *In Russia and other countries of the world, the proportion of infectious morbidity among the population has increased in recent years. In general, infectious diseases account for at least 50–60% of all human pathology; Over the years, only the structure of infectious morbidity changes.*

Scientists have found that the main causative agents of acute and chronic nonspecific lung diseases are species of the genera Streptococcus and Haemophilus. In addition, species and strains of Staphylococcus, Streptococcus, Pseudomonas, and Klebsiella are common causative agents of secondary infectious processes.

In connection with the increase in infection of the population, maintaining healthy microecological conditions in premises visited by a significant number of people (kindergartens, schools, clinics, hospitals, etc.) becomes particularly important.

The preventive direction in modern medical and biological science occupies one of the leading and priority places. Plant-based prevention programs are becoming more widespread around the world.

The concept of “medical phytodesign” implies the use of plants for the prevention of infectious diseases and for the sanitation of premises.

Keywords: *medical phytodesign, infectious diseases, sanitation, ecology, health.*

ПРОКУДИНА Яна Сергеевна

менеджер социально-культурной деятельности,
Санкт-Петербургский гуманитарный университет профсоюзов,
Россия, г. Санкт-Петербург

ЦВЕТОЧНЫЙ БИЗНЕС: СЛОЖНЫЙ, НО ПРИЯТНЫЙ

Аннотация. *Букет цветов давно стал важным атрибутом каждого праздника. С цветами связаны положительные эмоции, такие как благодарность, надежда, сочувствие, счастье, любовь, гордость и покой. Без цветов не обходится ни одно событие в жизни человека.*

Торговля цветами является одним из наиболее позитивных видов бизнеса, поэтому заниматься им приятно. Люди заходят в магазин преимущественно по радостному поводу, с деньгами и с конкретной целью. Задача продавца – лишь выяснить желания покупателей и усилить их положительные эмоции, продав красивый букет.

Ключевые слова: цветы, букет, торговля, конкуренция, флорист, цветочный магазин.

Основная часть

Все помнят песню Аллы Пугачевой о мечтательном художнике, который подарил любимой миллион алых роз. И в XXI веке много романтиков, готовых порадовать возлюбленных и близких красивым букетом, поэтому цветочный бизнес по-прежнему остается доходным делом.

Цветочный бизнес – это отрасль постоянного спроса. Конечно, надо согласиться, что букеты – один из главных атрибутов любого праздника, без него тяжело представить начинающиеся отношения в паре, дни рождения и даже грустные поводы. Многие стремятся украшать зал для торжеств свежими цветами. Поэтому почти всегда такие салоны находят своих покупателей вне сезона и экономического состояния в стране [4].

Флористы – одни из самых романтичных предпринимателей. Эта черта заставляет задуматься, насколько прибылен цветочный бизнес и что необходимо для того, чтобы преуспеть в нем. Его рентабельность довольно высокая, но маржа очень низкая. Добиться хорошего результата не так-то просто: нужно учитывать множество вещей.

Анализируя рынок цветов, можно определить, что последние несколько лет этот рынок показывает стабильный динамичный рост, о чем говорит статистика. С каждым годом размеры становятся все больше в натуральном выражении, а в денежном – это еще заметнее. Аналитики говорят, что впереди – увеличение его емкости [4].

В итоге цветочный магазин (салон) можно расценить как один из максимально перспективных готовых идей, хотя риск все же есть. И прежде всего, они связаны с высокой конкурентностью. Его рентабельность тоже постоянно растет, как и средние показатели.

Основными угрозами цветочного бизнеса, заключаются в выраженной сезонности и вероятности, что предприниматель неверно спланирует объемы под реализацию. Если неправильно спланировать объемы под реализацию, то можно понести расходы. Большинство продаж приходится на «праздничные» месяцы – февраль с мартом, майские значимые дни, сентябрьские и декабрь. Лето же считается «мертвым» сезоном, когда выручка стабильно падает из-за недостаточной реализации [4].

Еще одна трудность связана с хранением цветов. Максимальный срок – неделя. Потом можно сделать из них корзиночки, но это продлит время жизни всего на пару-тройку дней. Поэтому если закупить больше, чем удастся реализовать, то можно получить убытки вместо прибыли. Но есть и такой нюанс – продавцы часто закладывают эту вероятность в цену, поэтому цветы стоят не дешево [4].

Цветочный рынок предлагает множество форматов. Что открыть: цветочный магазин или онлайн-студию? Одними из самых распространенных типов являются:

- флористический бутик;
- цветочный павильон;
- интернет-магазин с доставкой;
- цветочный магазин.

Нюансы каждого из перечисленных форматов цветочного бизнеса следует рассмотреть более подробно.

Флористический бутик

Флористические студии (бутик) – это уникальный формат цветочного бизнеса, который предлагает товары и услуги премиум-класса клиентам с высокими требованиями как к самому букету, так и к сервису. Цветочный бутик является серьезным бизнесом, который стоит организовывать только в крупных городах с высокими доходами населения.

Если думать об открытии магазина-студии флористики премиум-класса, целесообразно приобрести опыт работы в цветочном бизнесе, а также научиться работать с требовательными клиентами. Месторасположение также имеет большое значение: клиенты премиум-класса не пойдут за букетом в магазин, расположенный рядом с автобусной остановкой [1, 4].

При открытии бутика следует учитывать следующие нюансы:

- помещение должно иметь презентабельный вид, чтобы иметь возможность проводить презентации;
- бутик должен работать на ОСНО или УСН, чтобы иметь возможность работать с корпоративными клиентами;
- работать в бутике должен высококвалифицированный персонал, включая дипломированных флористов и дизайнеров;
- открытие бутика требует предварительной проработки концепции, интерьера, маркетинговых исследований, чтобы спрогнозировать спрос и потенциальную прибыль;
- руководители магазина должны быть готовы к проведению выездных презентаций, участию в выставках;
- необходимо постоянно следить за свадебной модой и дизайнерскими новинками в оформлении букетов [1].

Добавочная стоимость в бутиках формируется преимущественно за счет дизайнерского оформления букетов, поэтому работать там должны настоящие профессионалы [2].

Цветочный магазин

Цветочный магазин отличается от небольшого павильона расположением, площадью и ассортиментом. Он может размещаться в помещении со средней проходимостью. Основной доход магазина обеспечивают покупатели, которые заранее знают о месте его расположения и примерном ассортименте. Рентабельность во многом зависит от местоположения

магазина, объема холодильника и персонала. Поэтому открывают такой бизнес преимущественно в торговых центрах или отдельно стоящих киосках и зданиях. Для этого вида цветочного бизнеса наиболее характерны цветы с высоким спросом независимо от сезона. Редкие и уникальные растения появляются нечасто [2].

Площадь торговой точки этого формата составляет 20–30 кв.м., что обусловлено довольно широким ассортиментом. Обычно в магазинах продают следующие товары:

- срезанные цветы;
- цветы в горшках;
- грунт;
- букеты;
- сувениры;
- горшки;
- сопутствующую продукцию.

Плюсом цветочного магазина является стабильный заработок, который обеспечивают постоянные клиенты и широкий ассортимент.

Недостатком прикормленного магазина в ТРЦ является резкое падение выручки при появлении вблизи конкурентов. С целью удержания клиентов в таких случаях рекомендуется использовать систему дисконтных карт. Сделать это довольно просто с помощью автоматизации торговли и программы для учета товаров компании ЕКАМ. Приложение позволит легко вести клиентскую базу, анализировать продажи и отслеживать эффективность проводимых рекламных мероприятий.

Цветочный киоск или павильон

Маленькие цветочные павильоны могут быть прибыльными только в местах большого скопления людей, поэтому их организуют зачастую около выходов метро, на автобусных остановках или рынках. Преимуществом таких торговых точек является неприхотливость клиентов к оборудованию и внешнему виду магазина, что заметно сказывается на стоимости первоначальных инвестиций в открытие бизнеса.

Обычно павильоны представляют собой небольшие помещения площадью 2–5 кв.м., торгующие срезанными цветами и небольшим количеством букетов. Их ассортимент редко превышает 15–20 позиций. Такой формат цветочного магазина подойдет начинающим предпринимателям с минимальным бюджетом.

Интернет-магазин

Популярность интернет-магазинов цветов в

России стремительно растёт. Чтобы открыть интернет-магазин цветов, нужно немного: неважно, где будет располагаться Ваш бизнес и есть ли у Вас вывеска. Самым важным компонентом в этом формате бизнеса является продающий сайт, который будет работать без сбоев в праздничные дни, и организованная служба доставки.

Многие кафе и магазины суши уже давно освоили интернет-сегмент и активно занимаются продажами без открытия торговых залов. Главным преимуществом такого формата является отсутствие в необходимости съёма помещения и оплате аренды. Цветы можно хранить у себя дома, а рекламировать бизнес бесплатно в региональных социальных сетях [3].

Первые продажи можно попробовать организовать без оформления себя предпринимателем. И только при достаточном спросе на товар можно начать оформлять все необходимые документы.

Целесообразной будет организация сайта и в качестве дополнительного канала продаж при открытии стационарного магазина. Это позволит расширить охват рекламой целевой аудитории, ускорив раскрутку торговой точки. Затрат такая схема не требует, а продажи помогут принести дополнительную прибыль [3].

Правильный ассортимент – залог успеха!

Основой любого цветочного бизнеса являются розы, которые должны быть представлены в максимально широком ассортименте, ведь покупатель может быть разным. Один человек хочет сделать символический подарок и ищет недорогие цветы, а другой хочет произвести впечатление и покупает букет из длинных красивых роз. Поэтому даже павильон у метро должен предоставить клиенту выбор из этих вариантов.

Если ограничиваться розами и некоторыми другими сезонными цветами – тюльпанами, гвоздиками, хризантемами, полевыми букетами, как это часто бывает в маленьких киосках в проходных местах. Понимать, что их срок хранения редко превышает 20 дней, поэтому застоявшиеся позиции нужно активно предлагать покупателям [4].

Что касается цветочного магазина или продаж через интернет-сайты, ассортимент следует расширить за счет живых цветов и сопутствующей декоративной и сувенирной продукции. В таких форматах также должно быть представлено больше готовых букетов. Кроме того, ассортимент можно расширить

герберами, крашенными цветами и декоративной зеленью.

В бутиках должен быть представлен максимально возможный ассортимент цветов и элементов декора, достаточный для составления цветочных композиций по последнему слову моды. Это могут быть букеты в деревянном ящике, шляпной коробке, альстромерия, эвкалипт, гортензии, пионы, пионовидные розы, ягоды.

Важный аспект цветочного бизнеса – формирование ценовой политики.

Формировать ценовую политику цветочного магазина довольно сложно. Связано это с большим разбросом торговой наценки на разные категории товаров. На розы, гвоздики, хризантемы и прочие живые цветы наценка может составлять 100–300%. Столь большая маржа связана с необходимостью покрытия убытков от увядания нереализованной продукции.

Если же цветочный павильон находится в метро или на остановке, то стоит ориентироваться при ценообразовании, прежде всего, на близлежащих конкурентов.

В магазине цветов, как и в любом другом бизнесе, на наценку будет влиять размер арендной платы. Кроме того, на наценку в цветочных бутиках сильно влияет объем дизайнерской работы. Иногда себестоимость материалов составляет всего 10–20% от цены букета, поэтому в этой сфере всё диктует уровень спроса и маркетинговые умения собственника бизнеса [3].

При торговле цветами очень важны постоянные клиенты, которые вряд ли появятся при ценах выше, чем у конкурентов. Поэтому при составлении бизнес-плана ориентироваться следует на стоимость аналогичной продукции в расположенных вблизи магазинах.

Организация любого дела – процесс трудоемкий и многозадачный.

Для открытия цветочного нужно учитывать тонкости этой сферы. Например, сколько денег может понадобиться на специальное оборудование, как нанимать флористов и на чем еще можно заработать, помимо продажи цветов.

Цветочный магазин могут открыть ИП или компания. Чаще всего этим занимаются ИП – проще зарегистрироваться, меньше отчетности и бюрократических сложностей по сравнению с ООО [3].

Самозанятые тоже могут открыть цветочный бизнес, но по закону им запрещено перепродавать товары. А значит, они не могут продавать цветы поштучно или без оформления в букет [3].

Для открытия цветочного магазина подходят такие коды ОКВЭД:

- 47.76. Розничная торговля цветами и другими растениями, семенами и удобрениями, домашними животными и кормами в специализированных магазинах;
- 7.76.1. Розничная торговля цветами и другими растениями, семенами и удобрениями в специализированных магазинах;
- 01.30. Выращивание рассады.

Можно добавить еще несколько видов деятельности, которые могут пригодиться в цветочном:

- для продажи сувениров – 47.78.3. Розничная торговля сувенирами, изделиями народных художественных промыслов;
- для доставки – 64.12. Курьерская деятельность;
- для упаковки подарков – 82.92. Деятельность по упаковыванию товаров;
- для оформления интерьеров – 74.10. Деятельность, специализированная в области дизайна.

Выбрать налоговый режим. Для цветочного магазина подходят УСН и ОСНО, ИП могут работать на патенте [2].

Флористика – сфера для души и от души. Мало просто уметь видеть прекрасное, нужно чувствовать и понимать язык цветов.

Профессия флориста чаще всего ассоциируется с образом владельца или продавца цветочного магазина. Но в реальности его профессиональная деятельность более насыщена и разнообразна. Флористика, это ремесло с тесно связанное с элементами искусства, так как мастера-флористы создают букеты и композиции из срезанных и горшечных растений, создают оригинальные композиции. Флористы должны обладать развитой фантазией, воображением и даже смелостью, чтобы развивать свое мастерство и не бояться экспериментировать с

новыми сюжетами и формами. Кроме того, для создания уникального и изысканного цветочного интерьера, безусловно, требуется отличный художественный вкус оформителя, тонкое чувство цвета и знание основ композиции [4].

Заключение

Открытие цветочного магазина – мудрое решение для любого предпринимателя. Небольшие стартовые затраты и возможность получения прибыли в долгосрочной перспективе – лишь два из множества преимуществ. При грамотном развитии бизнеса, в первый месяц доход будет небольшим, но в дальнейшем он будет расти. Но стоит упомянуть о некоторых рисках:

- Цветы – скоропортящийся товар. Поэтому следует стараться не допускать переизбытка товара по сравнению с количеством покупателей.
- Важно заключать с поставщиками договоры, которые регулируют все риски, так как часто возникают ситуации, когда владелец салона получает некачественный или бракованный товар без возможности его возврата.
- Колебания уровня спроса могут быть вызваны многими факторами, но дополнительные цветочные товары – это хороший способ сгладить последствия снижения спроса на цветы.
- По мере увеличения размеров магазина становится все труднее точно прогнозировать будущий спрос, поскольку приходится предсказывать тенденции на несколько недель вперед. Магазинам часто приходится избавляться от 60% цветов, что они покупают [4].

Литература

1. Балабанов И.Т. Основы финансового менеджмента. Как управлять капиталом, 2012.
2. Бекетова О.Н. Бизнес-планирование. Конспект лекций, 2015.
3. Горфинкель В.Я. Малые предприятия: организация, экономика, учет, налоги, 2016.
4. Грачева А.В. Основы фитодизайна (учебное пособие), 2007.

PROKUDINA Yana Sergeevna

Manager of socio-cultural activities,

St. Petersburg Humanitarian University of Trade Unions, Russia, St. Petersburg

FLOWER BUSINESS: COMPLEX, BUT PLEASANT

Abstract. *A bouquet of flowers has long become an important attribute of every holiday. Flowers are associated with positive emotions such as gratitude, hope, empathy, happiness, love, pride and peace. Not a single event in a person's life is complete without flowers.*

Selling flowers is one of the most positive types of business, so it is pleasant to do it. People enter the store mainly for a joyful occasion, with money and with a specific purpose. The seller's task is only to find out the desires of buyers and enhance their positive emotions by selling a beautiful bouquet.

Keywords: *flowers, bouquet, trade, competition, florist, flower shop.*

ПРОКУДИНА Яна Сергеевна

менеджер социально-культурной деятельности,
Санкт-Петербургский гуманитарный университет профсоюзов,
Россия, г. Санкт-Петербург

ЭСТЕТИКА ФЛОРИСТИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА В КОНТЕКСТЕ КОММУНИКАТИВНЫХ СТРАТЕГИЙ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА

Аннотация. В условиях постоянного роста городов и промышленных центров, когда человека все больше окружают синтетические материалы, роль живых растений в формировании комфортной среды обитания особенно важна. Растения благоприятно влияют не только на санитарно-гигиенические условия воздушной среды, поглощая пыль, очищая воздух от углекислого газа, способствуя его увлажнению и ионизации, снижению температуры, но и содействуют улучшению психоэмоционального состояния человека. Выделяя фитонциды, растения оказывают губительное воздействие на болезнетворные микроорганизмы.

Фитодизайн – это вид деятельности, направленный на объединение растений с предметным миром, гуманизацию искусственной среды, содействует эмоционально-эстетическому пониманию человеком ценности всего возвышенного и желания жить и работать по законам красоты. При использовании правил фитодизайна происходит продуманное, научно обоснованное введение растений в интерьер и экстерьер с учетом их биологической совместимости, выживаемости и приспособляемости к различным условиям среды.

Ключевые слова: озеленение, ландшафт, фитодизайн, растения, урбанистика, природоохранные решения, планирование, природный каркас.

Основная часть

Взаимодействие с природой, сбалансированное взаимодействие экологических, экономических и социальных структур, обеспечение комплексного и устойчивого развития территорий являются основными принципами градостроительной деятельности в России на законодательном уровне. Многие десятилетия ведущим механизмом осуществления этих принципов в отечественной градостроительной деятельности является формирование природного каркаса – составной части документов территориального планирования [1].

«Природный каркас города – это система открытых озелененных пространств, природных комплексов, формируемая на базе гидрографической сети с учетом геоморфологии и рельефа и во взаимосвязи с природным окружением». Природный каркас является всеобъемлющей системой, связывающей урбанизированные территории с «дикой», минимально урбанизированной природой.

Важной задачей в градостроительстве в качестве самостоятельной инфраструктуры является система озелененных территорий города. Для характеристики озелененных территорий в градостроительной практике традиционно используется понятие «зеленые насаждения» –

«совокупность древесной, кустарниковой и травянистой растительности на определенной территории». Система озелененных территорий главным образом выполняет рекреационные, гигиенические и эстетические функции, включая в себя три группы зеленых насаждений:

- Общего пользования (загородные лесопарки, городские и районные парки, сады, скверы, бульвары, насаждения на улицах и площадях);
- Ограниченного пользования (внутриквартальные насаждения, придомовое озеленение, насаждения на территории учреждений и предприятий);
- Специального назначения (санитарно-защитные и водоохранные зоны, ботанические и зоологические сады, питомники, кладбища).

Особенность формирования системы озелененных территорий заключается в том, что проект природного каркаса в определенной степени предопределяет концепцию архитектурно-ландшафтного и градо-экологического развития городской территории в рамках генерального плана, то есть используется системный, природно-ориентированный подход, учитывающий экологические и

планировочные факторы развития территории города [1, 3].

Правительством России создана государственная программа «Зеленая инфраструктура», где основными положениями являются важность проектирования непрерывной и связанной с пригородным окружением системы озелененных пространств, к поддержанию и использованию присущей местности растительности, к максимальному замещению серой инфраструктуры природными элементами и экономическую эффективность растительных объектов. Принцип такого планирования структуры и выход на уровень планирования озелененных территорий позволяет осуществить озеленение инфраструктуры и отечественного понятия «природный каркас» [2].

Итак, что же входит в концепцию зеленой инфраструктуры? Зеленая инфраструктура основана на растительных и водных компонентах городского ландшафта, тогда как проект природного каркаса в своей основе имеет схемы комплексной оценки окружающей среды и схему планировочных ограничений по природным условиям, согласно которым осуществляется дальнейшее проектирование [4].

Так, функциональный подход зеленой инфраструктуры в большей степени соответствует реалиям работы с пространствами уже сложившейся структуры городов [4].

Зеленая инфраструктура фактически работает на местном, локальном уровне – при условии экономической эффективности и возможности оказывать «экосистемные услуги» зеленого пространства города.

Говоря о работе с озелененными пространствами, можно сформулировать как «ландшафтная инфраструктура». Термин был сформулирован в начале XXI века и по своей сути дополняет и продолжает определение инфраструктуры зеленой. Ландшафтная инфраструктура определяется как совокупность элементов городской структуры, интегрированных в ландшафт. То есть речь идет о планируемом и связанном взаимодействии серой инфраструктуры, озеленения и архитектуры, совмещенных в плане и пространстве в единый элемент общегородского значения. Таким образом формируется структура зеленых пространств в городе [5].

Город не может позволить себе «пассивные» территории с многоуходовыми декоративными ландшафтами. На смену им должны прийти контролируемые, экологически стабильные системы, обслуживающие потребности людей. Территориальное планирование

города ориентировано на озеленение территорий в ткань города, а значит подстраивания природы под задачи и потребности человека-потребителя. Такой принципиальный подход к природе как ресурсу и источнику благосостояния человека отражается, в том числе в теории «продуктивных ландшафтов» и понятие «ландшафтный дизайн» [5].

Отечественный подход к территориальному планированию имеет очень сильную базу знаний и наработок для организации территорий городов и межселенных территорий, есть опыт согласованной междисциплинарной работы экологов, инженеров и градостроителей и многолетний опыт экспериментальных наблюдений и замеров показателей. Но эта работа не стоит на месте и прорабатывается в полной мере специалистами с точки зрения экологии. Так же активно изучается и описывается, дополняется работами над природным каркасом и озеленением ландшафта с применением методов инфраструктурного подхода, современных технологий дистанционной работы с системами геоинформационного анализа среды.

Близость природы открывает множество возможностей для досуга и улучшает жизнь людей. Природный урбанизм – попытка изменить ситуацию, создав соседство с природой и нивелировав границы. В обычном виде городская среда контрастирует с природными территориями. Открывая рекреационные и инфраструктурные объекты, мы делаем пребывание в парке комфортным [4].

Власти городов сегодня могут влиять на поведение населения, формировать его предпочтения для проведения более активного досуга, здорового образа жизни. Для этого необходимо комплексно подходить к проектированию пространств, развивая пешеходную и велосипедную инфраструктуру, благоустраивая и создавая новые зеленые зоны, а также спортивные площадки для занятий на открытом воздухе.

В последнее десятилетие все более популярной становится концепция биофильного города. В приоритете такого города – естественная природа, с которой люди ежедневно соприкасаются, а существующая инфраструктура не наносит вреда биоразнообразию и экосистемам [5].

В России к концепции биофильного города ближе всех подошла Москва, хотя крупнейший мегаполис нашей страны пока не присоединился к клубу биофильных, организованному Тимом Битли. Почти половину всей площади российской столицы занимают зеленые насаждения, при этом 34% городских территорий – сохраняемая естественная природа. В 2019 году

Москва была признана самым зеленым мегаполисом мира. По оценке РвС, около 90% москвичей имеют доступ к озелененным территориям в шаговой доступности. На втором месте оказался Гонконг, на третьем – Берлин.

Экосистемные услуги зеленых насаждений формируют комфортную, здоровую среду обитания в городах, являясь важным немедицинским фактором снижения заболеваемости [5].

Сегодня в российской столице – 142 особо охраняемых природных территории общей площадью свыше 19 тысяч гектаров, где ограничена хозяйственная деятельность, а воздействие человека на окружающую среду сведено к минимуму. Это, например, природно-исторические парки: «Царицыно», «Сокольники», «Останкино», «Измайлово», Битцевский лес, природные заказники «Воробьевы горы», «Долгие пруды» и другие. Там присутствуют 569 видов растений и животных, занесенных в Красную книгу Москвы.

Парки, лесные массивы, естественные водоемы, природные и ландшафтные заказники Москвы не только благоприятно влияют на экологическую обстановку в городе, но также являются традиционными местами отдыха жителей и гостей российской столицы.

Заключение

Концепция природного урбанизма или озеленение ландшафта подчеркивает: природа всегда является важной частью города. Но она

не только требует сохранения, но и восстановления и воссоздания. Иногда необходимо вмешательство человека, чтобы природа потом начала существовать самостоятельно.

Литература

1. Краснощекова Н.С. Формирование природного каркаса в генеральных планах городов (учеб. пособие для вузов), 2010.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004: Федеральный закон № 190-ФЗ: (принят Государственной Думой 22 декабря 2004 г.: одобрен Советом Федерации 24 декабря 2004 г.): (ред. от 14.07.2022) (ист. в Некоммерческой интернет-версии справочно-правовой системы КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/13379792896b38e59ec4b5832f1b7ce8338a1d00/ (дата обращения 14.11.2022).
3. Подойницына Д.С. Инфраструктурный подход в формировании системы озеленения природно-урбанизированной надсистемы, 2016.
4. Вязовская А.В. Ландшафтная инфраструктура как объект архитектурно-ландшафтной практики» информационные технологии, 2015.
5. Ярмош Т.С. Ландшафтный урбанизм – новое направление современных концепций развития городского пространства на примере городов России, 2019.

PROKUDINA Yana Sergeevna

Manager of socio-cultural activities,

St. Petersburg Humanitarian University of Trade Unions, Russia, St. Petersburg

AESTHETICS OF FLORAL DESIGN IN THE CONTEXT OF COMMUNICATION STRATEGIES OF A MODERN CITY

Abstract. *In conditions of constant growth of cities and industrial centers, when people are increasingly surrounded by synthetic materials, the role of living plants in the formation of a comfortable living environment is especially important. Plants have a beneficial effect not only on the sanitary and hygienic conditions of the air environment, absorbing dust, purifying the air from carbon dioxide, promoting its humidification and ionization, reducing temperature, but also help improve the psycho-emotional state of a person. By releasing phytoncides, plants have a detrimental effect on pathogens.*

Phytodesign is a type of activity aimed at combining plants with the objective world, humanizing the artificial environment, promoting a person's emotional and aesthetic understanding of the value of everything sublime and the desire to live and work according to the laws of beauty. When using the rules of phytodesign, there is a thoughtful, scientifically based introduction of plants into the interior and exterior, taking into account their biological compatibility, survival and adaptability to various environmental conditions.

Keywords: *landscaping, landscape, phytodesign, plants, urban planning, environmental solutions, planning, natural frame.*

СОЦИОЛОГИЯ

ЕФАНЕНКОВ Никита Максимович

магистрант, Московский финансово-юридический университет МФЮА,
Россия, г. Москва

ЗОРИН Кирилл Александрович

доцент, кандидат филологических наук,
Московский финансово-юридический университет МФЮА, Россия, г. Москва

ГЕЙМИФИКАЦИЯ И ВЛИЯНИЕ ГЕЙМИФИКАЦИИ НА КОГНИТИВНЫЕ СПОСОБНОСТИ И МОТИВАЦИЮ В ОБУЧЕНИИ КАК ЭЛЕМЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

Аннотация. В последние десятилетия геймификация стала важным инструментом в различных аспектах человеческой деятельности, включая образование, бизнес, здравоохранение и социальные инициативы. Геймификация представляет собой интеграцию игровых элементов в неигровые среды с целью повышения мотивации и вовлеченности. Настоящая статья исследует влияние геймификации и стратегических компьютерных игр на когнитивные способности и мотивацию в обучении. Применение теорий мотивации, таких как теория самодетерминации и теория ожиданий, показывает, что геймификационные элементы могут значительно повысить интерес и вовлеченность учащихся. Стратегические компьютерные игры, требующие планирования, анализа и принятия решений, развивают важные когнитивные навыки, такие как аналитическое мышление, планирование и прогнозирование. Кроме того, эти игры способствуют развитию социальных навыков, улучшению эмоциональной регуляции и укреплению образовательных и профессиональных компетенций. Проведенный анализ подтверждает, что правильная организация игрового процесса и умеренное использование геймификации могут оказывать положительное влияние на обучение и личностное развитие.

Ключевые слова: геймификация, стратегические компьютерные игры, когнитивные способности, мотивация, образовательная культура, теория самодетерминации, образовательные технологии.

В последние десятилетия значительно увеличился интерес к геймификации и её применению в разных аспектах жизни человека. Геймификация представляет собой применение игровых элементов в неигровых контекстах с целью повышения мотивации и вовлеченности. Однако значение компьютерных игр выходит далеко за рамки геймификации. Игры жанра стратегии, в частности, играют важную роль в развитии различных когнитивных и социальных способностей у человека. Цель данной статьи – рассмотреть влияние стратегических компьютерных игр и геймификации на когнитивные способности и мотивацию.

Геймификация (от англ. «gamification») – это процесс интеграции игровых элементов в

неигровые среды с целью повышения мотивации и вовлеченности пользователей. Под игровыми элементами чаще всего понимаются: баллы, уровни, значки, рейтинги, конкурсы и лидерборды.

Корни геймификации можно проследить в различных аспектах человеческой культуры, от древних церемоний до современных видеоигр. Однако как отдельная область науки и практики геймификация начала формироваться в начале 21 века с развитием цифровых технологий и онлайн-сервисов.

Многочисленные исследования в области психологии и когнитивных наук подтверждают эффективность геймификации. Наиболее существенными для геймификации являются следующие теории мотивации:

1. Теория самодетерминации (Self-Determination Theory) Деси и Райана, фокусируется на внутренней мотивации и значимости автономии, компетентности и связанности.

2. Теория ожиданий (Expectancy Theory) Врума, объясняет мотивацию через сочетание ожидания успеха, ценности результата и уверенности в своих силах.

Прикладные возможности геймификации

1. Образование

Применение геймификационных элементов в образовательных процессах приводит к повышению интереса и вовлеченности учащихся. Создаются мотивационные сценарии, где каждое достижение поощряется, что способствует более активному освоению материала.

2. Бизнес и маркетинг

В бизнесе геймификация используется для увеличения клиентской лояльности, вовлеченности сотрудников и повышения эффективности продаж. Программы лояльности, внутренние корпоративные социальные сети и системы управления проектами эффективно используют игровые механики.

3. Здоровье и фитнес

Приложения для здоровья и фитнеса активно внедряют геймификацию для мотивации пользователей соблюдать режим тренировок. Пути достижения целей иллюстрируются через игровые элементы, что существенно повышает приверженность пользователей.

4. Социальные и экологические инициативы

Геймификация может способствовать привлечению внимания к социальным и экологическим вопросам. Программы, использующие игровые элементы, стимулируют участие общественности в волонтерских и экологических проектах.

Геймификация представляет собой мощный инструмент, способный значительно повысить мотивацию и вовлеченность в различных областях деятельности, от образования до бизнеса. Однако её эффективное применение требует тщательного планирования, понимания теорий мотивации и учёта индивидуальных особенностей целевой аудитории.

Компьютерные игры и геймификация

Компьютерные игры – это не только популярная форма развлечения, но и мощный инструмент для развития различных навыков и способностей. Несмотря на распространенные стереотипы, множество исследований

показывает, что компьютерные игры могут оказывать положительное влияние на человека в различных аспектах.

Влияние компьютерных игр жанра стратегии

1. Когнитивные способности

Игры жанра стратегии требуют тщательного планирования, анализа и принятия решений, что развивает когнитивные способности игроков.

2. Улучшение планирования и прогнозирования

Пример: Civilization VI – игрокам необходимо планировать развитие своей цивилизации на протяжении нескольких тысячелетий, учитывая множество факторов, таких как научные исследования, культура и военные действия.

Петренко С. А. (2015) в своей статье «Геймификация и её влияние на когнитивные процессы» отмечает:

«Игры жанра стратегии требуют от игроков выработки долгосрочных планов и прогнозирования последствий их действий, что способствует развитию навыков планирования и стратегического мышления» [1, с. 45-53].

Карпова И. И. (2016) в своём исследовании «Влияние компьютерных игр на когнитивные функции человека» подчеркивает, что планирование и прогнозирование – ключевые аспекты стратегических компьютерных игр, которые помогают игрокам развивать аналитическое мышление и внимательность к деталям [2, с. 35-41].

3. Развитие аналитических навыков

Пример: Europa Universalis IV – игрокам предстоит управлять различными аспектами страны, включая экономику, дипломатию и войну, что требует сложного анализа влияющих факторов.

Иванов В. П. и Кузнецов А. Н. (2017) в своей работе «Когнитивные преимущества стратегических игр» утверждают, что компьютерные игры жанра стратегии требуют от игроков анализа множества факторов и параметров, что существенно развивает их аналитические способности и умение принимать решения в сложных ситуациях [3, с. 25-34].

Смирнова Т. Л. (2018) в статье «Влияние компьютерных стратегий на когнитивные функции» добавляет, что стратегические игры, такие как Europa Universalis IV, предоставляют игрокам возможность развивать аналитическое

мышление и умение обрабатывать большие объемы информации [4, с. 48-56].

4. Развитие социальных навыков:

А) Командная работа

Пример: Company of Heroes 2 – в многопользовательских режимах успешное сотрудничество и координация с другими игроками являются ключевыми для победы.

Б) Коммуникационные навыки

Пример: Warcraft III – общение между игроками команды критично для успешного выполнения сложных стратегических маневров.

В) Эмоциональная регуляция

Г) Управление стрессом

Пример: XCOM: Enemy Unknown – напряженные сражения и необходимость принятия критически важных решений учат оставаться спокойным и сосредоточенным под давлением.

Д) Уверенность в своих силах

Пример: Age of Empires II: Definitive Edition – успешное выполнение сложных кампаний и победы в турнирах повышают самооценку игрока.

5. Образовательные и профессиональные навыки

А) Развитие лидерских качеств

Пример: Total War: Shogun 2 – игроки принимают на себя роль верховного командира, принимая ключевые решения по управлению армиями и развитием государства.

Б) Междисциплинарные знания

Пример: Crusader Kings III – игра затрагивает аспекты истории, политики и религии, что способствует общему образовательному и культурному развитию.

Заключение

Рассмотренные исследования демонстрируют, что при правильной организации игрового процесса, включая умеренность и баланс, геймификация и стратегические компьютерные игры оказывают положительное влияние на когнитивные способности и мотивацию. Они способствуют улучшению планирования, прогнозирования и аналитических навыков, развивают лидерские качества и умение работать в команде, а также помогают справляться со стрессом и повышают уверенность в себе.

Настоящая статья исследует значимость геймификации и стратегических компьютерных игр в контексте развития когнитивных способностей и мотивации в обучении. Результаты исследования демонстрируют, что интеграция игровых элементов в образовательные процессы способствует повышению интереса и

вовлеченности учащихся, а также развитию ключевых когнитивных и социальных навыков. Стратегические компьютерные игры, требующие планирования и анализа, оказывают положительное влияние на аналитическое мышление, способность к прогнозированию и эмоциональную регуляцию.

Эта статья будет полезна для различных категорий специалистов и исследователей:

Педагоги и преподаватели: Материалы статьи помогут разработать более эффективные и увлекательные методики обучения, используя элементы геймификации для повышения мотивации учащихся.

Разработчики образовательных программ: Исследование предоставит ценные данные для создания обучающих игр и приложений, которые способствуют развитию когнитивных способностей и социальной адаптации.

Психологи и специалисты по когнитивным наукам: Статья предоставляет обзор влияния игровых элементов на когнитивные процессы и может служить основой для дальнейших исследований в этой области.

Бизнес-тренеры и HR-специалисты: Использование геймификационных подходов в корпоративном обучении может повысить вовлеченность и продуктивность сотрудников, а также улучшить командную работу и лидерские качества.

Геймификация процессов образования и стратегические компьютерные игры представляют собой мощные инструменты для повышения мотивации и когнитивного развития. Правильная интеграция этих элементов в образовательные и профессиональные процессы может привести к значительным улучшениям в обучении и личностном росте.

Литература

1. Петренко, С.А. (2015). Геймификация и её влияние на когнитивные процессы. Журнал психологии и педагогики, 3(1), С. 45-53.
2. Карпова, И.И. (2016). Влияние компьютерных игр на когнитивные функции человека. Наука и образование, 2(4), С. 35-41.
3. Иванов, В.П., Кузнецов, А.Н. (2017). Когнитивные преимущества стратегических игр. Социальная психология и общество, 8(3), С. 25-34.
4. Смирнова, Т.Л. (2018). Влияние компьютерных стратегий на когнитивные функции. Международный журнал психологии и педагогики, 6(2), С. 48-56.

5. Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". Proceedings of the

15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, P. 9-15.

EFANENKOV Nikita Maksimovich

Graduate Student, Moscow Finance and Law University MFUA, Russia, Moscow

ZORIN Kirill Aleksandrovich

Candidate of Philosophy Science, Associate Professor,
Moscow Finance and Law University MFUA, Russia, Moscow

GAMIFICATION AND THE IMPACT OF GAMIFICATION ON COGNITIVE ABILITIES AND MOTIVATION IN LEARNING AS AN ELEMENT OF EDUCATIONAL CULTURE

Abstract. *In recent decades, gamification has become an important tool in various aspects of human activity, including education, business, healthcare, and social initiatives. Gamification involves the integration of game elements into non-game contexts to increase motivation and engagement. This article explores the impact of gamification and strategic computer games on cognitive abilities and motivation in learning. The application of motivation theories, such as self-determination theory and expectancy theory, demonstrates that gamification elements can significantly enhance students' interest and engagement. Strategic computer games, which require planning, analysis, and decision-making, develop important cognitive skills such as analytical thinking, planning, and forecasting. Additionally, these games contribute to the development of social skills, improvement of emotional regulation, and strengthening of educational and professional competencies. The conducted analysis confirms that the proper organization of the gaming process and moderate use of gamification can positively influence learning and personal development.*

Keywords: *gamification, strategic computer games, cognitive abilities, motivation, educational culture, self-determination theory, educational technologies.*

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2024 • № 25 (207)

Часть I

ISSN 2713-1513

Подготовка оригинал-макета: Орлова М.Г.

Подготовка обложки: Ткачева Е.П.

Учредитель и издатель: ООО «Агентство перспективных научных исследований»

Адрес редакции: 308000, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135

Email: info@apni.ru

Сайт: <https://apni.ru/>

Отпечатано в ООО «ЭПИЦЕНТР».

Номер подписан в печать 24.06.2024г. Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

308010, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135, офис 40