

АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 2713-1513



#40 (275), 2025

часть I

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2025 • № 40 (275)

Часть I

Издается с ноября 2019 года

Выходит еженедельно

ISSN 2713-1513

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

Ответственный редактор: Ткачева Екатерина Петровна

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Тихомирова Евгения Ивановна, доктор педагогических наук, профессор, Почётный работник ВПО РФ, академик 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

Рысин А.В.

ВЫВОД ЗАКОНОВ МИРОЗДАНИЯ НА ОСНОВЕ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ ЛОГИКИ ОТСУТСТВИЯ ЧУДЕС.....	6
---	---

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Леонова Э.Р.

РОЛЬ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕСА.....	43
--	----

Рыспаев Р.С.

ИНТЕГРАЦИЯ ЦИФРОВЫХ И ФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ В ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТАХ	46
---	----

НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Бусыгина О.Ю.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ЭЛЕКТРОМОНТЕРА ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ	50
--	----

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Аракелян М.

ИНТЕГРАЦИЯ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В МАСШТАБИРУЕМЫЕ АР ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ	53
--	----

Овдиенко Е.А., Сутормина Э.Н.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ	57
--	----

Рудович Е.Ю.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ САМООБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В АВТОНОМНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЗАРЯДНЫХ СТАНЦИЯХ С АДАПТИВНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ЭНЕРГИЕЙ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЕМ ТЕПЛОВОГО РАЗГОНА	60
---	----

Сосин В.

РОЛЬ ИНЖЕНЕРА В ПРОДУКТОВОЙ КОМАНДЕ: ПОЧЕМУ IOS-РАЗРАБОТЧИК ДОЛЖЕН МЫСЛИТЬ БИЗНЕС-КАТЕГОРИЯМИ.....	65
---	----

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

Абьян С.А.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СНОС В ГОРОДСКИХ РАЙОНАХ: КАК МЫ СНИЖАЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА	68
---	----

Удовик К.И.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И СОВРЕМЕННЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ НАРУЖНЫХ СЕТЕЙ ВОДООТВЕДЕНИЯ: ИНЖЕНЕРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	73
---	----

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Бусыгина О.Ю.

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ЭЛЕКТРОМОНТЁРА ПРИ РЕМОНТЕ И ОБСЛУЖИВАНИИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ: ОБЗОР НОРМАТИВНЫХ И ИНЖЕНЕРНЫХ МЕР	77
--	----

ЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Власовских Н.С.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КАЧЕСТВА ВОДЫ И МЕТОДЫ ВОДОПОДГОТОВКИ	80
--	----

МЕДИЦИНА, ФАРМАЦИЯ

Ahmed Khalaf Hamad, Ayoub Yousif Hamdan, Hussein Habeeb Mhawesh, Hamid A. M. Jaaf

EFFECTIVENESS OF HEMILAMINECTOMY IN SINGLE LEVEL LUMBAR SPINAL STENOSIS	84
--	----

Корепанова Е.А., Никитина Е.А., Судакова Е.В.

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ЧЕСОТКИ ОТ ОПРЕДЕЛЁННЫХ СОЦИАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ	95
--	----

Салтыкова И.Р.

МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФЛЕБОЛОГИИ: РОЛЬ ЛАЗЕРНОЙ И РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛЯЦИИ ПРИ ПОВТОРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ	99
---	----

ФИЗИКА

РЫСИН Андрей Владимирович

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

ВЫВОД ЗАКОНОВ МИРОЗДАНИЯ НА ОСНОВЕ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ ЛОГИКИ ОТСУТСТВИЯ ЧУДЕС

Аннотация. Актуальность указанной статьи определяется тем, что в очередной раз Нобелевскую премию по физике за 2025 год выдали за проникновение частиц через потенциальный барьер, и это связано с телепортацией и исключением, тем самым, необходимости законов физики. Бездарность и корыстолюбие лауреатов Нобелевской премии и академиков в том, что они ещё при этом утверждают, что это подтверждается экспериментально. Как можно подтвердить телепортацию экспериментально, если сами учёные не знают по каким законам происходит эта самая телепортация? Только через выдачу желаемого за действительное! Поэтому я уже на протяжении многих лет через публикацию статей и книг доказываю отсутствие телепортации и привожу решение этих парадоксов. В данной статье для опровержения телепортации я в очередной раз описываю логику законов мироздания. Это единственная теория, которая выводит законы физики из элементарной логики без представления их в качестве постулатов.

Ключевые слова: СТО и ОТО Эйнштейна, принцип Гюйгенса-Френеля, система уравнений Дирака.

1.1. Утверждение аксиомы об отсутствии чудес

Первая попытка логического обоснования законов мироздания была сделана через законы философии. Как известно, Энгельсом были сформулированы «три закона диалектики», которые были получены им путём интерпретации диалектики Гегеля и философских работ Маркса и Энгельса:

1. Закон единства и борьбы противоположностей («Движение и развитие в природе, обществе и мышлении обусловлено раздвоением единого на взаимопроникающие противоположности и разрешением возникающих противоречий между ними через борьбу» [1]).

2. Закон перехода количественных изменений в качественные («Развитие осуществляется путём накопления количественных изменений в предмете, что неизбежно приводит к нарушению его меры (стабильного состояния) и скачкообразному превращению в качественно новый предмет» [1]).

3. Закон отрицание отрицания («Развитие идёт через постоянное отрицание противоположностей друг с другом, их взаимопревращение, вследствие чего в поступательном

движении происходит возврат назад, в новом повторяются черты старого» [1]).

Считается, что основным из них является закон единства и борьбы противоположностей. В отношении последнего закона можно также сказать, что преемственность развития осуществляется таким образом, что после второго последовательного отрицания старого новым, новое включает в себя старое в снятом, преобразованном на другой основе виде.

Однако эти три закона философии назвать законами нельзя, так как они не имеют под собой никакой математической и логической основы по взаимодействию, и это, скорее всего утверждения, которые можно было назвать постулатами, если бы дальше из них можно было бы установить некую логику математических преобразований и взаимодействий, что соответствует законам физики. Именно по этой причине философия не получила дальнейшего продолжения как наука, из которой следовали бы другие науки как физика, математика, биология, химия.

Действительно, какой практический смысл может нести фраза о законе единства и борьбы противоположностей, если не дано определение самой необходимости наличия

противоположностей, и что они должны представлять по отношению друг к другу. Кроме того, на чём основывается их единство и борьба, тоже не имеет логического и математического обоснования. Второй закон перехода количественных изменений в качественные также является утверждением, так как нет обоснования перехода скачком количественных изменений в новое качество, – *по математике количественные изменения вообще могут расти до бесконечности с отсутствием изменения в законе, например, закон $y=kx$* . То есть нет указания при каком количестве должны произойти качественные изменения и с чем это связано. Третий закон отрицание отрицания также лишён каких бы то ни было обоснований. Он как бы отражает результат определенного цикла процесса развития и его направленность. Процесс развития движения носит поступательно-повторяемый характер. Поступательность и повторяемость придают цикличности спиралевидную форму.

Отрицание отрицания означает, что переход из одного качественного состояния в другое произошел после преодоления «старого» качества и вторичного принятия в новом виде того, что было накоплено на предшествующей ступени.

Опишем пример действия закона отрицание отрицания из математики, приводимый Энгельсом: возьмём положительное число a , подвергнем его отрицанию и получим $-a$ (как бы, минус a). Если же мы подвергнем отрицанию это отрицание, помножив $-a$ на $-a$, то получим $+a^2$ (a в квадрате), то есть первоначальную положительную величину, но на более высокой ступени [2]. Понятно, что данный пример из математики является явной подгонкой под результат, так как в первом случае отрицание было связано с присвоением атрибута минуса (-1) без изменения первоначальной величины, а во втором случае атрибут был $-a$, то есть с изменением величины, из-за чего получилась величина $+a^2$. Собственно такое формирование взаимодействия приводило бы к росту величины объекта до бесконечности. Иными словами, мы имеем произвол в выборе величины и знака отрицания, что также не имеет обоснования.

Далее, опираясь на диалектический и исторический материализм Маркса и Энгельса, В. И. Ленин как бы развил философское учение, сформулировав в работе «Материализм и эмпириокритицизм» понятие материи: «Материя

есть философская категория для обозначения объективной реальности, которая дана человеку в ощущениях его, которая копируется, фотографируется, отображается нашими ощущениями, существуя независимо от них». Однако, как выразить понятие материи через известные физические законы? Физика обязана конкретно представлять любой физический объект при взаимодействии через конкретные математические формулы с количественными соотношениями, что и представляется через законы физики. В результате такого размытого определения как «материя» в физике учёными было введено понятие и тёмной материи (энергии).

Исходя из сказанного, следует вывод, что, чтобы философия (дословно «любомудрие; любовь к мудрости») действительно стала особой формой познания мира, вырабатывающей систему знаний о наиболее общих характеристиках, предельно-обобщающих понятиях и о фундаментальных принципах реальности (бытия) и познания, бытия человека, об отношении человека и мира, нужно ей дать такой первоначальный постулат (аксиому), из которого следовали бы на основе логики и математики все законы физики, а также наличие живых существ. И это, собственно, определит её смысл как науки, подтверждённой практикой.

Начнем с системы обоснования основного краеугольного «камня» предлагаемой теории, в основании которой лежит аксиома об отсутствии чудес.

Почему используется термин «аксиома» (ассоциируемой с аксиомой из геометрии), а не какой-нибудь термин в виде постулата? Наш ответ: слишком много ошибок в теории физики возникало именно при опоре на недоказуемый постулат (такими постулатами по современным представлениям являются и законы физики), который иной раз противоречил другому постулату. Так, в физике сейчас введено очень много постулатов в виде телепортации, вакуумов, барионных зарядов, ядерных сил, тёмной энергии и т. д., которые и привели к тупику в развитии. В ходе дальнейшего рассуждения будет показано, что основополагающей надо признать именно аксиому из-за пространственно-временных преобразований, хотя различий в этих понятиях нет (если не учитывать сами истоки образования аксиомы из геометрии).

Вначале сделаем отступление, обобщив кратко опыт, сделанный до нас всем

человечеством. Религиозные догмы мы отвергаем в самом начале – они изначально опираются не на доказательства, а на утверждения «авторитетов» глубокой древности. Более того, в науке создана своя религия на основе чудес, например, виртуальных частиц, возникающих из нуля и исчезающих в нуле. При наличии чудес нет необходимости ни в количестве, ни в закономерностях, так как они могут быть любыми по воле Создателя, да и сам Создатель также может быть любой. Научные теории всегда опираются на утверждения, доказательство которых следует из очевидно наблюдаемого факта (например, через две точки на плоскости можно провести только одну прямую) или из утверждения, которое следует из логики и наблюдается на практике (например, постулат А. Эйнштейна о постоянстве скорости света в подвижной и неподвижной системе). Однако, как показывает та же практика, все утверждения, даже следующие из опыта, имеют свою относительность и границы применимости. Например, из геометрии Евклида следует, что параллельные прямые не пересекаются и это соответствует физике с малыми скоростями, т. е. больше подходит статике. Но при больших скоростях в динамике верна геометрия Лобачевского, где уже не выполняется постулат Евклида о параллельных прямых. Соответственно первая геометрия (Евклида) представляет собой незамкнутую систему координат, поэтому плоскость параллельных прямых можно мысленно протянуть хоть до бесконечности, но в динамике верны преобразования Лоренца, и здесь получается замкнутая система координат за счет движения. С чем это связано, мы объясним несколько позже, а сейчас уместно задать вопрос: «А существует ли такое логическое утверждение, которое было бы незыблемым вне зависимости от каких-либо изменений и на котором можно было бы построить логику образования всего?». Скептик скажет: «Конечно, нет, все течет и все изменяется». Однако я вынужден буду огорчить такого скептика и сказать: «Да, есть такое утверждение! И это аксиома об отсутствии чудес!».

Теперь разъясню, почему автор так считает. Для этого надо вникнуть в само понятие проявления чуда и в чем оно выражается. *Первая ассоциация* у всех людей от проявления чуда связана с тем, что из ничего (ноль) возникло что-то или, наоборот, что-то исчезает ни во что. Так, например, волшебники из сказок могли создавать из ничего замки, драгоценности и

также их уничтожить без следа. С точки зрения физики это означает отсутствие закономерностей и причинно-следственных связей, да и количественная оценка может быть любой и здесь $2+2$ может быть любым значением, так как есть чудо исчезновения и появления. Но как показывает практика, какие бы изменения не происходили в нашем мироздании, единственное, что происходило – это замена одной закономерности на другую (качественное изменение), при сохранении количественных соотношений, и здесь чудес, связанных с исчезновением или возникновением из ничего, не наблюдается. Как будет показано в дальнейшем такое изменение возможно представить лишь только с наличием иного представления через противоположность с изменением закономерности при сохранении количественного значения. Действительно, что на самом деле означает понятие чуда, связанное с возникновением чего-то из ничего, – это вечный двигатель получения энергии, ибо получаемое что-то из ничего обладает энергией, что проявляется в виде силы. А иначе, как можно зафиксировать существование этого что-то, если оно никак не проявляет себя через силовое воздействие, связанное с ее энергией (количественная величина)? Да, никак! *Вторая ассоциация*, связанная с чудом, – это полная независимость. Если мы обладаем чудесными свойствами, то мы будем вечно молодыми, т. е. «по щучьему велению, по моему хотению» можем изменить буквально все. На нас ничто не может действовать, если мы все чудесным образом можем изменить, и нет возможности по противодействию. Кроме этого, становится возможным мгновенный перенос как в пространстве (телепортация), так и во времени (машина времени). Нет буквально никаких закономерностей. Иными словами, чудо равносильно утверждению наличия необходимости сингулярности (разрыва, скачка) без объяснения причин возникновения. Поэтому, если утвердить в науке чудеса (что, кстати, имеет место сейчас, например, через телепортацию), то поиски причин сингулярности не имеют смысла. Еще раз отметим, что чудо не имеет никакой связи с энергией как количественной характеристикой чего-то, иначе, зачем энергия, если все возможно, т. е. любой скачок, вплоть до образования Вселенной из ничего! Именно отсюда и возникает *третья ассоциация*, связанная с отсутствием затрат и силового воздействия.

Таким образом, понятие чуда аналогично понятию вечного двигателя, полной независимости, и вообще, это понятие отрицает возможность каких-либо закономерностей в мире, так как любые закономерности связаны с изменениями, а если становится возможным остановить эти изменения посредством чудес, например, быть вечно молодым, то, как эта закономерность старения может проявиться? Иными словами, закономерности, обязательно связанные с законом сохранения энергии, и чудеса – это противоположности, и одно отрицает другое.

Тогда возникает вопрос: «Если это противоположности, то, может быть, в каких-то рамках чудо возможно?». Ответ прост: «Нет, иначе это означает, что силе не нужна энергия, с которой связаны затраты на проявление работы этой силы, т. е. не соблюдается закон сохранения энергии». Собственно увеличение ядерных сил при уменьшении массы (энергии) утвердили сейчас в физике. Однако есть то, что заменяет понятие чуда, как противоположности, выполняющей изменения в мире, ведь когда мы говорили о чуде, мы рисовали себе некую закономерность, которая должна была получиться. Именно изменения ассоциируются у нас с понятием создания чего-то, но уже не из ничего, а из других реальных закономерностей. Поэтому в нашем понимании отрицанием какой-либо одной закономерности является проявление другой закономерности, которая имеет и реальные энергетические характеристики с сохранением количества и не возникает из ничего (как будет показано в дальнейшем это связано с переходом в противоположность с иным представлением взаимосвязей через замену сложения на вычитание, и наоборот). Понятно, что различие закономерностей всегда связано с дискретизацией (иное означает однородность) и при этом есть разрывы (сингулярности), и это было бы аналогично чуду, если бы не существовало противоположностей, где статика (разрыв) в одной противоположности означает динамику (непрерывность за счёт движения) в другой противоположности. Но это мы покажем несколько ниже.

Многие скажут: «Подумаешь, невидаль, «Америку открыли», и так общеизвестно, что чудес не бывает!». Но знать и понимать, а тем более делать правильные выводы из этого может далеко не каждый, даже ученый человек.

Почему у меня возникла такая убежденность? А связана она с тем, что физика явлений

в квантовой механике упорно подменяется моделями возникновения чего-то из ничего. Мистика у ученых возникла из-за того, что вероятностную модель, при которой неизвестны начальные причины явления, они перенесли на физические процессы в квантовой механике и уже полностью абстрагировались от причинно-следственных связей, которые ранее существовали при описании всех физических процессов. Так, волновой характер вероятностной функции местопребывания частицы (функция Луи де Бройля [3, с. 216-291]) рассматривается отдельно от сил, образующих этот волновой характер. Далее больше – не сумев описать причину обратно пропорциональной связи между энергией и временем, в соответствии с равенством их произведения постоянной Планка, они ввели это, как соотношение неопределенностей [4, с. 69], полностью исключив хоть какое-то объяснение необходимости связи между энергией и временем. Получается, что соотношение неопределенностей Гейзенберга имеет свое название именно потому, что нет определенной связи между энергией и временем в рамках постоянной Планка. Но, если нет определенной связи, значит, нет закономерности. Спрашивается: «Откуда тогда вообще берётся закономерность в виде произведения, равного постоянной Планка? И почему тогда несвязанные между собой величины дают связь, – каким образом это может быть?». Видимо, только через чудеса! Вообще, закономерности могут наблюдаться только в случае закона сохранения энергии при взаимных преобразованиях. Приписав волновым вероятностным функциям понятия энергии и импульса (как того требует уравнение волны), они обнаружили, что эти вероятностные функции могут существовать в соответствии с принятыми значениями энергии и импульса за пределами стены потенциального барьера (туннельный эффект с проникновением через потенциальный барьер). Этот выбор они также сделали и относительно частицы: если раньше (возле потенциального барьера) уровень вероятности нахождения частицы должен был равняться нулю, то теперь он должен был быть максимален, и вероятностная функция затухания в конце стены потенциального барьера не должна равняться нулю. А так как вероятностные волновые функции обозначали лишь вероятность произвольного появления частицы в том или ином месте математически (а не физически), то, не зная причину силовой интерпретации вероятностной

функции прохождения через потенциальный барьер, они ввели телепортацию частицы через этот потенциальный барьер. При этом они никак не могли учесть динамику всех процессов.

Действительно, частица по всем канонам классики не может преодолеть энергию потенциального барьера, ведь под вероятностной функцией понимается только вероятность местопребывания частицы без какой-либо силовой интерпретации, соответствующей закону физике, поэтому и остается только одно – телепортация. Но если закон сохранения энергии в самом начале не соблюдается в микромире, то откуда возьмется причина соблюдения закона сохранения энергии в макромире? Это противоречит методу индукции. Здесь явное нарушение причинно-следственных связей, а значит, и постоянства скорости света по СТО Эйнштейна, ибо в этом случае должно быть мгновенное перемещение частицы. Известно, даже если предположить, что частица движется не мгновенно, а со скоростью света, то тогда масса такой частицы должна бы достичь бесконечной величины. А это фантастика! Но как мы уже отмечали, чудеса уже были введены в физику через соотношение неопределенностей Гейзенберга, по которому получается, что появление такой большой энергии возможно в очень малом промежутке времени. И если за этот малый промежуток времени эта энергия появится и исчезнет, то тогда, якобы, никаких нарушений по классической физике нет. Но парадокс здесь в том, что при этом физики понимали, что эта исчезнувшая энергия должна была бы оставить после себя воздействие силы, а вот её без энергии не бывает! В этом случае автоматически следует и неравенство энергий между возникновением и исчезновением. Кроме того, возникновение энергии даже за короткое время должно сопровождаться по формуле $E=Mc^2$ соответствующим появлением массы, дающим пространственно-временное искривление, а это искривление тогда должно возникнуть из ничего, что соответствует чудесам. Ну, а после введения понятия чудесного исчезновения частицы в одном месте и возникновения ее в другом месте, да еще при массе покоя, уже не было проблем с введением виртуальных фотонов (для описания кулоновского взаимодействия) и виртуальных пи-мезонов (пионов) или кварков (для описания ядерного взаимодействия), ибо по сути – это одинаковые подходы.

Все возникающие с этими явлениями парадоксы мы рассмотрим ниже, а сейчас отметим всю важность выбора первоначального утверждения построения теории, так как только лишь опора на практический подход может

привести к неправильным логическим выводам. Вот поэтому и потребовалось фундаментальное описание выбора основной аксиомы нашей теории.

Нельзя сказать, что парадоксы квантовой механики не были известны физикам. Например, А. Эйнштейн был открытым противником вероятностного подхода в квантовой механике и последние тридцать лет посвятил созданию теории единого поля. Но ему это не удалось, скорее всего от того, что он относился к законам физики как к постулатам без вывода их из элементарной логики, и его неудачные попытки были восприняты как доказательство правильности вероятностного подхода в квантовой механике. Но уход от научного аксиоматического подхода явно негативно сказался на развитии физики, и это привело к целому ряду парадоксов в описании многих явлений. Отсюда и возникла необходимость создания данной теории, которая могла бы решить накопившиеся парадоксы в физике поля и взаимодействия элементарных частиц.

1.2. Закономерности и их свойства

1.2.1. Вывод основополагающих правил мироздания из аксиомы об отсутствии чудес

Основной аксиомой, на которую опирается представленная теория мироздания, является **аксиома отсутствия чудес**. Ибо наличие чудес предполагает отсутствие каких-либо закономерностей, которые мы наблюдаем в реальной жизни, и в этом случае нет причинно-следственных связей, всё может возникать без каких-либо причин, поэтому определить и количество не представляется возможным, так как оно может быть любое. Сам подсчёт возможен только в случае отсутствия чудес. Чудо означает возникновение чего-то из ничего и нарушает закон сохранения энергии. В этом случае обнаружить какую-либо закономерность невозможно, ведь источником формирования любой закономерности является повторяемость энергетических количественных соотношений при преобразованиях. А если бы было возможно появление энергии из ничего, то повторяемость не наблюдалась бы. Учитывая, что закономерности все же присутствуют реально, и мы их наблюдаем, то наличие чудес одновременно с закономерностями означает парадокс, и здесь одно исключает другое.

Таким образом, наше мироздание может состоять и включать в себя только закономерности и количественную характеристику в виде энергии. Иное означает отрицание нашего существования и существование волшебства. Поэтому более основополагающей аксиомы

придумать невозможно. Собственно А. Эйнштейн не понял этого и поэтому выдвинул два постулата в СТО и ОТО, помимо постулатов законов физики, что и не позволило ему создать теорию единого поля.

1.2.1.1. Определение закономерности и обоснование ее свойств

Всякое событие, происходящее в мироздании, каким-то образом выражается, и отсюда следует вопрос: «Что такое закономерность и как она проявляется?». При этом определение закономерности, выраженное через количественное действие, должно реально наблюдаться и иметь однозначное логическое решение с любой позиции. Учитывая, что пока у нас нет ничего, кроме аксиомы об отсутствии чудес, мы не можем опираться на общепринятые определения закономерности (объекта). Из философии мы знаем, например, определение объекта (лат. *objectum* «предмет») – как философской категории, обозначающей вещь, явление или процесс, на которую направлена предметно-практическая, управляющая и познавательная деятельность субъекта (наблюдателя); при этом в качестве объекта может выступать и сам субъект. Субъектом может быть личность, социальная группа или всё общество. Понятие объекта (*objectum*) использует Фома Аквинский для обозначения того, на что направлено желание, стремление или воля. Ясно, что из таких определений выявить логику мироздания невозможно. Поэтому дадим закономерности очень простое определение – *под закономерностью (объектом) следует понимать нечто частное, выделяющееся из общего*. В данном случае закономерность и объект – это одно и то же, так как имеют признаки, выделяющие их из общего. Но в дальнейшем (ввиду учета всего характера взаимодействия закономерностей) этим двум понятиям будет придаваться несколько отличный смысл, исходя из корпускулярно-волнового дуализма (двойственности). В этом случае мы не имеем привязок ни к пространству, ни к времени. Логика описания закономерности в виде такого простого подхода видится и доказывается очень просто, от противного. Предположим, что закономерность не выделяется никак из общего, а это означает полную однородность. Но, если нет отличительных признаков и все однородно, тогда и говорить не о чем, нет признака сравнения. Из понятия существования в мироздании закономерностей (объектов) следует и наличие количественной характеристики (как минимум два объекта), и требование обязательного наличия в мироздании противоположностей – сравнивать что-то с чем-то можно, если есть

противоположность (различие по принципу «есть» или «нет»). Повторим, что меньше двух противоположностей нельзя, так как будет однородность. Понятно, что чудо исключает и наличие противоположностей, так как возможно получить из нуля всё. Здесь невозможно определить ни закономерность, ни количество, так как то и другое может быть любое! Таким образом, противоположностью к чуду выступают законы физики, то есть закономерности (объекты). Но, закономерность подразумевает воздействие на что-то, иначе воздействие на ноль никак не определить и само воздействие никак не выражается. И вот тут следующий логический вывод, что должны существовать некие объекты (количество), на которые оказывалось бы это воздействие и преобразование. Соответственно воздействие закономерности должно давать изменения по количеству за счёт преобразования, а иначе определить это воздействие не представляется возможным. Но если количество однородно и есть только одна противоположность, то изменений в ней также никак не определить (переставляя одинаковые объекты внутри противоположности невозможно выявить разницу, да и их самих без противоположности выделить нельзя (нет сравнения), а сама перестановка фиксируется только при наличии иной среды или объекта, с отсутствием однородности). Отсюда требуется иметь другую противоположность со своим количеством объектов. Соответственно, сложение (объединение) количества объектов в одной противоположности должно выглядеть вычитанием (разъединением) в другой противоположности, а иначе отличий между противоположностями нет. Нельзя понять, что такое сложение, если не будет обратной операции вычитания и т. п.

И такая зависимость от системы наблюдения от противоположности определяется тем, что уйти на сторону из замкнутой системы двух глобальных противоположностей ни один объект не может, так как это означало бы чудо с исчезновением одной из противоположностей! Понятно, что, так как, у нас две глобальные противоположности, и каждая из них воздействует на другую по замкнутому циклу, то закономерности одной выступают в виде количества объектов для другой, и наоборот. Другого способа определить изменения по воздействию закономерности, не прибегая к количеству, нет. Это, собственно, и говорит о том, что количество и закономерности – это противоположности, так как изменение количества в одной из них приводит к тому, что в ней меняется и закономерность, соответствующая

данному количеству, дающая изменение, чтобы не нарушилось равенство между противоположностями по количеству!

Далее, исходя из определения, что объект мироздания есть нечто частное (выделяющееся из общего, а иначе и говорить было бы не о чем), следует сделать вывод: *объект также имеет величину* (закономерность), *которая характеризует его отличительные особенности от общего*. Иначе бы объект не принадлежал нашему мирозданию, и его обнаружить было бы невозможно. Но в чем выражаются эти отличительные признаки и их величина и как можно их обнаружить? Метод обнаружения в природе только один – это изменения по количеству, т. е. это результат воздействия закономерностей. Другого метода придумать невозможно (по крайней мере, еще никем не предложено).

Причем, если эти изменения для всего окружающего одинаковы, то обнаружить их невозможно. Естественно, что закономерность (для того, чтобы выделяться из общего) должна действовать для своего обнаружения не по общим явлениям, а производить какие-то свои изменения в мироздании помимо общих, и тем самым характеризовать как бы свою независимость от общего.

Таким образом, установлено, что изменения в мироздании через закономерность вносятся обязательно, а иначе и говорить не о чем. Но оказывается ли на нее при этом влияние? Если не оказывается, то тогда (в принципе) это означает чудо, и мы имеем дело с парадоксом. В этом случае получается, что полностью независимый (чудотворный) объект-закономерность не может ни с чем взаимодействовать, т. е. действовать на любой другой объект в силу того, что тогда можно было бы выявить закономерность действия по противодействию. Представим, что независимый объект изменяет другие объекты, но так как противодействия нет, то все, чтобы ни «захотел» этот объект, будет выполнено без всяких усилий и затрат, то есть опять приходим к Создателю. Фактически это означает появление чего-то из ничего, а это парадокс с исключением законов физики! Как уже было указано, это равносильно понятию сингулярности (разрыва, «скачка») любой величины. Для полностью независимого объекта нет зависимости ни от какого другого объекта. Для него не существует противодействия, которое, в конечном счете, и определяет закономерность, он должен проходить через все, не встречая преград, а значит, не может сам оказать какого-либо действия и реализоваться в виде закономерности. Иными словами, *если объекты не*

противодействуют действию независимого объекта, то влияние такого независимого объекта невозможно обнаружить, так как по его воздействию на разные объекты можно вывести определенную зависимость степени его влияния и реакции, а это говорит об определенной зависимости. Представим себе, что у нас ни в чем нет преград, и сопротивления – тогда у нас вообще не будет ощущения нашего существования. С другой стороны, полная схожесть с общими явлениями (полная зависимость) тоже не позволяет говорить о наличии объекта из-за невозможности выделить этот объект (однородность). Из сказанного следует, что само понятие объекта возникает только при наличии в нем взаимодействующих противоположностей (зависимости – количественной характеристики, на которую осуществляется внешнее воздействие, и независимости – закономерность воздействия самого объекта на другие объекты).

Отсюда вывод. *Взаимоисключение противоположностей выражается в том, что для проявления независимости, объект должен обладать отличительной от других объектов закономерностью, воздействующей на внешние объекты*. С другой стороны, чтобы проявилась эта независимая закономерность (представляется через изменение количества во внешних объектах), необходимо, чтобы объект имел еще и другую (общую с другими объектами) зависимую закономерность (выражает изменение количество самого объекта), по которой на этот объект можно было бы воздействовать. Один единый объект характеризуется двумя разными закономерностями, действия его самого и действия на него, т. е. закономерности действия и закономерности противодействия.

Исходя из этого, можно было бы дать понятию объекта более высокий статус как величины, состоящей из двух противоположностей, но это мы сделаем только вначале, а далее, по мере определения новых свойств и, исходя из рассмотрения практических физических примеров, будет удобно использовать понятие закономерности и объекта как противоположностей (в соответствии с корпускулярно-волновым дуализмом).

Приведенная логика проста и является искомым доказательством наличия противоположностей в объекте и требует существования в одном и том же объекте двух взаимоисключающих закономерностей: независимости и зависимости, или действия и противодействия. Реальное отражение этого принципа проявляется

в нас самих. Мы можем воздействовать и получать воздействие как объекты мироздания.

Эти обе закономерности не могут быть идентичными по отношению к другим объектам, потому что *при идентичных законах действия и противодействия сумма равняется нулю и объект также нельзя выделить (как будет показано в дальнейшем, такой объект полностью замкнут, и будет представлять все Мироздание в виде константы)*. Отсюда практически следует вывод, что **любой объект внутри мироздания подвержен изменению**, что, кстати, и означает не идентичность закона действия и противодействия. Это выражается либо через рост (синтез) или распад (исчезновение).

Наличие двух разных закономерностей в одном объекте означает парадокс, если воспринимать объект как единую и неделимую закономерность. Действительно, если объект неделим, то он может иметь только одно обозначение, и, собственно, отсюда бы следовал парадокс однородности из-за суммирования одинаковых закономерностей с исключением понятия количества, а приведенная выше логика требует наличия двух обозначений. Следовательно, *разрешение парадокса опирается на необходимость деления объекта на не менее чем две составные части, взаимодействие которых должно приводить к формированию единого объекта*.

Разделив объект на две части, мы не разрешили парадокс в силу того, что не знаем объединяющий механизм взаимодействия этих двух новых частей. Иными словами, мы не знаем, что выступает в качестве знака объединения частей.

Чтобы понять, как можно объединить закономерности, необходимо определить понятие закономерности не как частного, отдельного от общего, а более глубоко, исходя из общего процесса, происходящего в мироздании.

Закономерность может быть обнаружена только через ее воздействие на другие объекты, которые для данной закономерности выступают некими единицами воздействия, т. е. количественным параметром. Это подразумевает наличие процесса изменения этих иных единиц-объектов под воздействием данной закономерности, так как *в противном случае наличие воздействующей закономерности нельзя определить, если не происходит никаких изменений*. Значит, основной процесс, происходящий в мироздании, – это процесс изменений.

Понятие процесса изменений неразрывно связано с исчезновением какого-либо объекта-закономерности в результате возникновения нового объекта-закономерности. В жизни мы постоянно сталкиваемся с тем, что одни объекты-закономерности рождаются (возникают), а другие умирают (исчезают). Если бы этого не было, то невозможно было бы никакое движение.

Получаем следующий вывод: **понятие мироздания разбивается на две противоположности – бытие одних объектов-закономерностей и небытие других**. Это означает, что статика состояния (по сути, дискретность) любого объекта определяется непрерывными изменениями при замкнутом обмене объектами между противоположностями, так как иначе статику константы и изменения не объединить в одном объекте.

Отметим, что понятия бытия и небытия, как противоположностей, введено еще до нас в классической философии, мы лишь используем эти определения с учетом характеристик состояния объектов, так как говорить о бытии и небытии можно только применительно к чему-то конкретному. Небытие всех объектов означало бы отрицание и нашего бытия, что абсурдно, и наоборот, бытие всех объектов означало бы отсутствие возможности воздействовать и изменить что-либо, а значит и отрицание таких бесспорных понятий, как рождение и смерть объектов, через которые только и может быть осуществлено взаимодействие между этими противоположностями. Понятие небытия как нуля также соответствует логике присутствия чудес, так как исчезновение объектов в ноль (и нас как объектов в том числе) означает возможное исчезновение всех объектов бытия. При этом возникновение новых закономерностей-объектов также бы происходило чудесным образом из ничего, что противоречит необходимости закономерностей как таковых с законом сохранения количества.

Отсюда следует очередной вывод: **мироздание – это замкнутая система двух глобальных противоположностей: бытие одних объектов-закономерностей и небытие других**, так как любой объект-закономерность можно причислить либо к одной, либо к другой противоположности, а обмен объектами-закономерностями между этими противоположностями решает проблему объединения бытия и небытия в единый объект мироздания.

Этот вывод связан с тем, что если предположить мироздание незамкнутой системой, то

тогда следует предположить существование объекта в какой-то третьей системе помимо того, что он есть или его нет. Это означает нарушение логики, так как надо придумать состояние с возникновением из ничего и исчезновением в ноль, так как третья система должна чем-то проявляться через взаимодействие и отличаться по признаку, кроме того, что объект «есть» или его «нет».

Теперь несколько слов по поводу взаимосвязи двух глобальных противоположностей путем взаимного обмена объектами. Такая взаимосвязь может возникнуть только тогда, когда есть обмен. Это чисто логический вывод следует от противоположного – может ли один объект «узнать» о существовании другого объекта, если нет обмена? Конечно, нет – нет обмена, нет и взаимодействия. Предположить взаимодействие иначе, чем через изменение за счёт обмена, не представляется возможным, так как однородность даёт мгновенное воздействие и противодействие, и в этом случае не будет существовать ни один физический закон. Поэтому на практике (как будет показано в дальнейшем), только благодаря противоположностям, однородность исключается за счёт минимальной дискретной величины в виде постоянной Планка, как константы, представляющей объект, а величина скорости изменения, даёт представление об однородности объекта и исключает дискретность и характеризует непрерывность, и ограничена скоростью света! Выше мы писали, что любой объект (а бытие и небытие – это тоже объекты мироздания) должен выражаться через свое воздействие и воздействие на него самого. В чем может выражаться это воздействие? Только в изменении, которое означает, что некоторые ранее существовавшие закономерности в бытии должны перейти в небытие. Одновременно появление новых закономерностей в небытии означает, что и в небытии также произошли изменения и исчезли ранее существовавшие закономерности, а они могут уйти только в бытие. Иное бы означало нарушение закона сохранения энергии (количества объектов при обмене) с появлением однородности и наличием чудес (когда что-то может возникнуть из ничего, а также исчезнуть в никуда).

Выясним следующий вопрос: *«А может ли в объектах, принадлежащих мирозданию, обмен осуществляться иначе, чем это осуществляется для глобальных противоположностей мироздания?»*. По определению объект мироздания должен принадлежать самому мирозданию. А иначе его необходимо было бы выделить в

третий объект помимо бытия и небытия, и тогда он не может иметь ничего общего с нашим мирозданием и его невозможно обнаружить. Но что означает принадлежность нашему мирозданию? А это означает, что объект одной своей составляющей должен принадлежать бытию, а другой – небытию. Если предположить иное, например, обе его составляющие принадлежат или бытию или небытию, то объект не может быть подвержен изменению и будет замкнутым сам на себя, потому что всякое изменение означает исчезновение одного состояния и возникновение другого, а это возможно только через обмен бытия и небытия. И такой объект невозможно обнаружить, так как если нет обмена, нет и взаимодействия. Таким образом, любой объект мироздания должен осуществлять обмен также, как это осуществляется для глобальных противоположностей, и обязательно одна его составляющая должна принадлежать бытию, а другая небытию.

Известно, что для определения существования бытия объекта необходимы изменения, по которым фиксируется само существование этого объекта и которые могут осуществляться только с переходом чего-либо в небытие, и наоборот. Таким образом, путем рождения (объединения, соединения, сложения) и смерти (исчезновения, разъединения, вычитания) решается парадокс объединения двух разных закономерностей в единый и неделимый объект мироздания.

Сам способ обмена элементарными объектами давно прогнозируется физиками. Это и виртуальные фотоны для обмена между электроном и позитроном, и виртуальные пи-мезоны (а теперь кварки) для объяснения ядерных сил. Кроме того, для объединения пространственно-временного искривления с разрывами (сингулярности) нет иного пути, чем через обмен, и для этого придумали гравитоны, но физики не смогли понять логику необходимости этого обмена, отсюда чудодейственность подхода через виртуальность. Таким образом, разница теорий состоит лишь в понимании того, какими объектами осуществляется взаимосвязь, а не в самом способе взаимодействия. Иными словами, физики не смогли придумать иного способа силового взаимодействия между объектами, иначе, чем через обмен другими объектами, но, как всегда, эти решения были половинчатые, и это взаимодействие они приписали частицам, возникающим из ничего и туда же исчезающим. На самом деле взаимосвязь обеспечивается за счет обмена объектами через закономерности при переходе из волнового состояния в

корпускулярное состояние, и наоборот, что и будет показано ниже вместе с парадоксами взаимодействия с помощью виртуальных частиц.

Отметим, что и понятие любого движения (даже с постоянной скоростью) неразрывно связано с понятием изменения состояния (хотя бы в силу того, что однородности из-за наличия противоположностей нет, и это влечёт изменения во взаимодействии с новыми объектами), что может быть выражено только через обмен объектами-закономерностями между бытием и небытием. Это подтверждается формулой Луи де Бройля, где любой объект помимо массы покоя (корпускулярных свойств) имеет и волновую функцию, выраженную через частоту. При этом изменения сопровождаются объединением каких-либо объектов-закономерностей в новый рожденный объект-закономерность и исчезновением более раннего объединения объекта-закономерности. В результате того, что новая закономерность отличается от предыдущей закономерности, она имеет совершенно иные количественные параметры объединения (дважды в одну реку зайти нельзя, любой объект всегда имеет либо распад, либо синтез). Примером, подтверждающим это утверждение, есть СТО Эйнштейна, по которому наличие движения сопровождается изменением массы объекта. Необходимо отметить, что относительность не действует в случае рассмотрения взаимодействия конкретных подвижных и неподвижных систем, ибо в этом случае относительные изменения дают конкретные результаты. Так, изменение времени по СТО и ОТО происходит на той системе, которая ускоряется, то есть в той системе, на которую оказывается воздействие. Если бы при движении не было бы изменений, то собственное время перемещённого и возвращённого в ту же точку объекта совпало бы, однако – это не так. То есть, относительности в чистом виде нет, так как обмен между объектами происходит всегда, и в противном случае объекты друг для друга не существуют, а обмен сопровождается силовым воздействием.

1.2.2. Иерархия мироздания и обратно пропорциональная связь противоположностей

Для определения следующего правила для мироздания еще раз отметим: здесь не случайно подчеркивается двоякий смысл рассматриваемых объектов-закономерностей, так как в самом начале мы доказывали необходимость двух противоположных составляющих у объектов, а именно, наличие у них зависимой и независимой частей. Рассматривая глобальные

составляющие, мы только нашли способ взаимодействия между двумя противоположностями любого объекта-закономерности. Очевидно, что если это верно для глобального объекта-закономерности в виде Мироздания, то объединить иначе другие противоположные составляющие объектов-закономерностей из этого Мироздания не представляется возможным в силу того, что тогда их необходимо было бы выделить в третий независимый от бытия и небытия объект, но это невозможно, иначе этот объект нельзя обнаружить.

Из вышесказанного следует и то, что любой объект-закономерность Мироздания принадлежит одновременно одной своей составляющей – бытию, а другой составляющей – небытию, так как иного способа объединения противоположных составляющих любого объекта-закономерности Мироздания не может быть в соответствии с ранее приведенным доказательством.

Отсюда логический вывод: разница между Мирозданием и составляющими его объектами-закономерностями лишь в том, что составляющие Мироздание объекты-закономерности поочередно своими зависимыми и независимыми составляющими, (периодически) обязаны быть в бытии или небытии, поддерживая тем самым замкнутый характер обмена в Мироздании и само существование бытия и небытия.

Отсутствие чудес связано с исключением скачков перехода, что в принципе и означает замкнутость Мироздания, и связано с условием непрерывного изменения корпускулярных и волновых составляющих объектов. Физически непрерывность связано с движением, и разбиение на противоположности не позволяет характеризовать объект одинаково в двух противоположностях, и тогда скорость движения, дающая непрерывность в одной противоположности отражается дискретной величиной (объектом, константой) в другой противоположности, что связано с направленностью движения.

Соответственно есть вопрос: «Как такое взаимодействие связано с иерархией построения Мироздания?»

Доказательство иерархии заключается в том, что любой объект Мироздания необходимо разбить на две составляющие: зависимую и независимую части. Если рассматривать процессы изменений, происходящие в каждой части отдельно, то входящие объекты не могут иметь иного другого способа взаимодействия

(иначе они выпадают из Мироздания). В этом случае их также необходимо разбить на зависимую и независимую составляющие, и так до бесконечности (до размеров постоянной Планка, которая характеризует минимальную неоднородность пространства и времени), связанной с замкнутостью. Как будет доказано в дальнейшем элементарные объекты размерами с постоянную Планка имеют разное представление в глобальных противоположностях и зависимость в одной противоположности означает независимость в другой противоположности. Иерархия также проявляется в том, что независимая составляющая небытия воздействует на зависимые составляющие бытия. В то же время, независимая составляющая небытия является зависимой составляющей для независимой составляющей бытия. Собственно, это связано с тем, что проявление закономерности (независимости) связано с изменением количества (зависимости). И поэтому независимая часть – закономерность бытия не может воздействовать на независимую часть – закономерность небытия. Нет способа управления закономерностью за счёт изменения количества. Получается иерархия построения зависимости и независимости, и управлять бытием можно только из небытия, и наоборот. При этом отсутствие иерархии с делением двух глобальных противоположных объектов на зависимые и независимые части означало бы, что путь действия и противодействия совпадает, и тогда невозможно никакое движение. И как потом будет видно, понятие иерархии имеет громадное значение для объяснения квантования (разделения) в Мироздании. Действительно, минимальное число объектов в Мироздании может быть не менее двух (это две глобальные противоположности). Причем каждый из этих объектов должен обладать зависимой и независимой частями в силу необходимости взаимодействия. При этом независимая составляющая первого объекта должна воздействовать на зависимую составляющую второго объекта и изменять ее, но в то же время должна происходить и обратная операция – независимая составляющая второго объекта должна воздействовать на зависимую составляющую первого объекта (возврат противодействия осуществляется по окружности). Но в силу того, что в объекте между его зависимыми и независимыми составляющими также существует взаимосвязь, зависимая и независимая составляющие этого объекта также взаимодействуют друг

с другом как объекты. Соответственно это разделение (квантование) может осуществляться до бесконечности (в относительном смысле этого слова в силу того, что непрерывность в одной противоположности характеризует дискретность в другой противоположности, отсюда и ограничения в виде постоянной Планка и скорости света). *Фактически иерархия определяет минимальное число частей (квантов), на которое может быть разделено мироздание.* Отметим, что это интуитивно было введено в квантовой механике через постоянную тонкой структуры, что будет показано в дальнейшем. Учитывая, что минимальное число взаимодействующих объектов два, и каждый из них должен иметь свою часть в бытии и небытии (зависимая и независимая составляющие), то, исходя из необходимости взаимодействия каждой из этих частей, при котором каждая из них должна изменяться под воздействием другой и изменять сама, получается, что замкнутость, соответствующая мирозданию, может быть как минимум при четырех отдельных ортогональных частях. Собственно, мы имеем аналог пространства и времени, как это будет показано ниже. Эти части осуществляют изменения не по одному и тому же пути (для исключения компенсации), а ортогонально (по геометрии – перпендикулярно) друг другу. В противном случае исчезает одна из четырёх составляющих с последующим исчезновением и самой одной из противоположностей из-за отсутствия зависимости или независимости.

Отсюда следующий вывод: *если пути противоположных изменений совпадают, то они компенсируют друг друга, а это означает, что изменения равны нулю. А если нет изменений, значит, – нет закономерностей, нет и мироздания. Иными словами, третий закон Ньютона, когда действие даёт моментальное противодействие при совпадении воздействий, не верен, и его выполнение связано с динамикой обмена по замкнутому циклу, что, собственно, и выражается в наличии инерции противодействия из-за скорости обмена равной скорости света.*

Физическая суть необходимости замкнутого движения (изменения) по четырём ортогональным составляющим (объектам) заложена в принципе отсутствия исчезновения количества, выраженного через энергию (количественная характеристика при обмене). Если бы не было разбития двух глобальных противоположностей на четыре части с наличием

зависимых и независимых составляющих, то мы бы неизменно приходили к чуду наличия единоличного управления аналогично Создателю на основе одной противоположности, и в этом случае законов физики в принципе бы не было. Учитывая необходимость взаимодействия всех этих четырёх частей, и то, что они не могут иметь иное представление, которое существует для глобальных противоположностей, мы должны представить их как некие объекты (иное представление невозможно выявить в мироздании). Действительно, объект для своего существования должен изменяться, то есть получать и отдавать энергию, иначе он замкнутая независимая константа, которую невозможно обнаружить из-за отсутствия взаимодействия. Тогда, если мы убрали энергию, связанную с количественной характеристикой, из одного объекта, то она не может исчезнуть, а значит, её надо приписать другому объекту, то есть должен быть переход энергии от одного объекта к другому. Однако второй объект также не может быть не подвержен изменениям, по той же причине, что и первый объект, отсюда должен быть переход энергии к следующему объекту. Но путь обратного перехода к первому объекту занят в силу того, что здесь уже однозначно определён объект воздействия и объект изменения, значит, есть третий объект, по отношению к которому объект изменения выступает как воздействующий, и в этом случае осуществляется переход энергии по второму независимому пути. Третий объект также подвержен изменениям, и соответственно его путь преобразования не может совпадать ни с первым, ни со вторым путём в силу того, что пути от первого ко второму объекту и от второго объекта к третьему ортогональны (независимы). Так что сразу иметь возврат энергии от третьего объекта к первому невозможно, в силу нарушения ортогональности, так как в этом случае третий путь может быть разбит на предыдущих два. Отсюда необходимость в четвёртом объекте, которому передаётся энергия. Соответственно, что энергия от четвёртого объекта по четвёртому ортогональному пути передаётся обратно первому объекту. Только таким образом можно решить парадокс существования объекта в виде неизменной величины и его взаимодействия. Следовательно, налицо четыре ортогональных составляющих (это условие наличия зависимых и независимых составляющих у каждого объекта для взаимодействия), имеющих объективное

представление с условием соблюдения существования путём замкнутого изменения и условием сохранения количества (энергии). Иными словами, иерархия воздействия и определяет пространственно-временную ортогональность нашего мироздания. Именно то, что замкнутость возможна только при наличии 4-х ортогональных составляющих, а не 3-х составляющих, не учёл Г.Я. Перельман при доказательстве гипотезы Пуанкаре. *Надо отметить, что наличие четырёх ортогональных составляющих даёт цикл Карно с преобразованием энергии между противоположностями и исключает существования вечного двигателя в одной из противоположностей.*

Если учесть, что пути перехода также должны иметь реальное объектное воплощение (а мы уже отмечали, что непрерывность и дискретность меняются местами в зависимости от системы наблюдения – противоположности), то получим минимальную систему из восьми взаимодействующих объектов. Иными словами, мы имеем дело с существованием двух пространственно-временных систем, связанных через изменение (движение), что отражает наличие бытия и небытия. Действительно, сам процесс перехода связан со скоростью передачи, т. е. в этом состоянии энергия, как количество, не принадлежит объектам статики, а связана с динамикой движения, то есть имеет атрибут скорости, что и говорит о принадлежности к другой системе.

Процесс обмена значениями зависимой и независимой составляющих объекта-закономерности между бытием и небытием происходит все время, потому что действие объекта и противодействие ему осуществляется всегда в силу необходимости его существования. Поэтому мы постоянно ощущаем изменения, происходящие в нашем пространстве и времени. Отсутствие изменений означает наличие константы (всё Мироздание), а это и есть полная независимость и обнаружить ее невозможно, так как нет взаимодействия ни с чем.

Представление физиками массы покоя частицы в виде константы вне представления через пространство и время сыграло «злую шутку», ибо это привело к раздельному восприятию в объекте волновых и корпускулярных процессов без учета их взаимосвязи. А это способствовало появлению чудес в плане прогнозирования виртуальных частиц.

Обмен между глобальными противоположностями равноценен, так как смерть объекта-

закономерности в бытии означает автоматическое его рождение в небытии. Это связано с тем, что корпускулярные и волновые свойства из бытия и небытия рассматриваются противоположно на основе противоположных операций сложения и вычитания с соблюдением закона сохранения количества. Поэтому исчезновение неких корпускулярных свойств в бытии означает их автоматическое появление в небытии, и наоборот, так как иных свойств (кроме как корпускулярно-волновых) не существует! Соответственно в небытии исчезнет ранее существовавшая закономерность и перейдет в бытие, так как за рамки мироздания из двух противоположностей ничто уйти не может. Поэтому никогда ни одна из противоположностей не может исчезнуть. Если все-таки гипотетически допустить неравноценный обмен между бытием и небытием, то это ведет к исчезновению одного из них (чего быть не может изначально), ибо это означает исчезновение противоположностей и мироздания, а значит и невозможность появления самого мироздания по выше рассмотренному рассуждению.

Очевидно, что вместе, бытие и небытие представляют собой замкнутую систему мироздания, а по отдельности, мысленно, – это разомкнутые системы в силу того, что мы наблюдаем процессы только из одной противоположности с однозначным определением и представлением каждого из объектов. Действительно, обращая внимание на наше бытие, выраженное в пространстве и времени, мы видим, что оно простирается до бесконечности, если исходить из статики, что соответствует разомкнутой системе без взаимодействия противоположностей. Иное бы означало отсутствие ортогональности, то есть независимости. Небытие также имеет бесконечные размеры (как и любая разомкнутая система). Но за счет изменений (а они имеют место всегда) происходит объединение этих пространственно-временных противоположностей бытия и небытия, то есть получается зависимость в динамике. В соответствии с этим возникает парадокс, связанный с иерархическим построением мироздания и представлением в одной системе наблюдения, заключающийся в том, что иерархия для высших объектов-закономерностей означает, что они не могут управляться стоящими ниже по иерархии объектами. Но система мироздания замкнута. Поэтому разрешение парадокса возможно только в случае, если объекты-закономерности, стоящие выше по

иерархии в бытии, в небытии являются низшими по иерархии, и наоборот. Иначе парадокс неразрешим из-за одинакового представления минимальных объектов и равенства воздействий, при этом однородные минимальные объекты отрицают наличие и самих противоположностей. **Кроме того**, если вышестоящими объектами управление нижестоящих будет осуществляться по отдельности в бытии и небытии, то бытие и небытие должны быть замкнуты сами на себя, что противоречит их общей связи в мироздании, и это опять приводит к чуду Создателя из-за отсутствия обратного воздействия.

Это означает необходимость обратно пропорциональной связи бытия и небытия.

Собственно неизбежность обратно-пропорциональной связи между противоположностями практически следует и из наличия минимального шага квантования в виде постоянной Планка, что позволяет исключить «ультрафиолетовую катастрофу», которая ведёт к бесконечности энергии (количества). Действительно, представление объекта через минимальную дискретную величину, в одинаковом виде и в обеих противоположностях, означало бы, что существуют объекты, не подверженные изменению, так как меньше ничего быть не может, и это приводило бы к возможности наличия объектов, полностью замкнутых на себя с вечным существованием в одной из противоположностей. Однако на практике это не наблюдается, так как существует аннигиляция минимальных объектов в виде электрона и позитрона. Единственное разрешение этого парадокса в том, что минимальная величина в одной противоположности является максимальной в другой противоположности! А это означает, что количественная оценка зависит от системы наблюдения. И это означает, что невозможность изменения в одной противоположности из-за неделимости минимальной величины компенсируется наличием максимума по количеству и количественных изменений в другой противоположности, то есть статика в одной противоположности определяется динамикой изменения в другой противоположности. ***Таким образом в мироздании нет объектов-закономерностей, которые были бы полностью неизменны или сами не могли влиять на другие объекты.***

Именно связь зависимой и независимой частей объекта-закономерности, как множеств r и $1/r$, позволяет объекту-закономерности

иметь периодическую устойчивость. В противном случае объект-закономерность просто бы не существовал. Правило обратно пропорциональной связи имеет важный вывод, который снимает необходимость принципа соотношения неопределенностей Гейзенберга, а значит и чудес. Теперь, энергия и время имеют обратно пропорциональную причинно-следственную связь именно потому, что они противоположности – бытие и небытие (более подробно это будет показано в дальнейшем). Поэтому практический закон, при котором точное определение значения одного параметра дает неточное (случайное) определение другого параметра, означает на самом деле, что вычисление величины r приводит к соответствию ей противоположной величины как $1/r$. Собственно это правило использовал Бор при вычислении фиксированных орбит для водорода [5, с. 59]. Как производятся все измерения на точность? Они должны зафиксировать некоторое минимальное значение r , которому соответствует противоположность $1/r$. Ученые, не предполагая о существовании закона обратно пропорциональной связи между противоположностями, и не зная, что входящие переменные величины в соотношении Гейзенберга – это противоположности, сделали неправильный вывод, который полностью исключал причинно-следственные связи, характерные для классики, хотя интуитивно Бор уже применил этот закон для вычисления орбит атома водорода. Кроме того, они не обратили внимание на то, что искривление пространства и времени под действием энергии дает точно такой же закон об обратно пропорциональной связи между энергией и временем, но не случайный, а закономерный, так как, чем выше энергия, тем медленнее течет время. И это экспериментально установленный факт. Действительно, по формуле Эйнштейна $E=mc^2$ имеем связь двух величин – энергии и массы. Если теперь разделить это уравнение на скорость света, то справа и слева получим значения импульсов $P_1=P_2$. Однако эти импульсы характеризуют равенство противоположных величин из замкнутой системы, так как преобразование может быть только однозначное. Отсюда при наблюдении этих двух величин из одной противоположности (наблюдать одновременно из двух противоположностей мы не можем) имеем закон обратно-пропорциональной связи $P_1/P_2=1$.

Из соотношения бытия и небытия, как r и $1/r$, следует вывод о том, что линейные

процессы изменения в бытии будут нелинейными в небытии и «бесконечное» множество объектов-закономерностей бытия «бесконечно» мало в небытии. Фактически число объектов во всем мироздании конечно, и это было уже интуитивно закреплено через постоянную тонкой структуры, как это мы покажем несколько ниже. Собственно закон обратно-пропорциональной связи и иерархии в зависимости от системы наблюдения обеспечивает динамику взаимодействия бытия и небытия при представлении их как констант через скорость света и постоянную Планка объединённых в Мироздание.

Физическая интерпретация линейности и нелинейности процессов изменения в бытии и небытии означает, что объект-закономерность, не испытывающий действия сил в бытии, будет одновременно их испытывать в небытии. Как будет показано далее, это обосновывает волновую функцию Луи де Бройля по излучению и поглощению (связано с наличием изменений при воздействии сил) даже при наличии массы покоя. Надо отметить, что в нашей теории, представление непрерывности из-за изменений в одной противоположности (неопределённость из-за движения) характеризует определённую константу (дискретность) в другой противоположности, а вовсе не свойство неопределённости Гейзенберга через вероятностный подход. Кроме того, иерархия с наличием обратно-пропорциональной связи исключает вариант полной замкнутости объекта на себя, что было бы эквивалентно наличию возможности вечного двигателя в одной из противоположностей (вечный двигатель это уже всё Мироздание). Иными словами, без взаимодействия противоположностей при замкнутых циклах не обойтись.

1.2.3. Инвариантная форма связи глобальных противоположностей с учётом закономерностей, переход количества в качество

Как уже отмечалось выше, говоря о глобальных противоположностях мироздания – бытие и небытие, – и рассматривая необходимость для их существования обмена объектами между ними, мы каждую из противоположностей обязаны представить в виде зависимых и независимых частей. Причем, как это было показано, зависимые и независимые части из бытия и небытия отражают противоположный характер отображения по количеству и как будет показано ниже и качеству (закономерности) с

отражением корпускулярно-волнового дуализма.

Обмен объектами между противоположностями осуществляется посредством воздействия от закономерностей. Именно проявлением закономерности (например, в бытии) и является ее способность рождать, а значит, и уничтожать x объектов-закономерностей (здесь, учитывая иерархию, x – некоторое число, принадлежащее данной закономерности).

Представим все закономерности бытия и небытия, как суммы ортогональных (иное просто невозможно, иначе это означало бы однородность) закономерностей $\sum X_j$ и $\sum Y_j$, обеспечивающих иерархическое построение мироздания с учетом того, что в формировании каждой вышестоящей закономерности участвуют все остальные (из условия замкнутости). Поэтому под знаком суммы \sum мы будем понимать некую общую вышестоящую по иерархии закономерность (вид этих закономерностей будет представлен несколько ниже). Суммирование осуществляется для объектов, имеющих некую одинаковую структуру (например, объединение через действие, связанное с переходом из одной противоположности в другую), а иначе их объединение просто невозможно.

В соответствии с тем, что Мироздание не может быть какой-либо закономерностью, ибо включает в себя все закономерности и не может изменяться (иное означало бы ее разомкнутость), следует предположить, что математически она выражается в виде константы. Причем значение константы не может равняться нулю в силу того, что это бы означало отсутствие ее существования. Это возможно только с точки зрения других мирозданий, но не с нашей точки зрения. Причём существование других мирозданий означало бы наличие чудес, так как закон взаимодействия и обмена отсутствует. Значение бесконечности для всего мироздания также исключено, так как это противоречит наличию констант, таких как скорость света и постоянная Планка, да и обеспечить противодействие невозможно при неограниченном количестве объектов, и приходим к возможности ультрафиолетовой катастрофы с исключением законов физики.

Казалось бы, что формула мироздания будет выглядеть так:

$$\sum X_j + \sum Y_j = \text{const}, \quad (1)$$

Однако такая запись ведет к парадоксу, связанному с возможным обнулением

закономерности бытия и закономерности небытия при суммировании, так как действительные значения от закономерностей могут быть как положительными, так и отрицательными. Пример – это изменение бытия как косинус, а небытия как минус косинус. Понятно, что в этом случае мироздание изначально равно нулю – чего быть не может. Одновременно с этим надо учесть, что здесь нет признака разделения на противоположности, который не привел бы к обнулению мироздания, так как математически $1-1=0$. Поэтому требуется уточнение записи закономерностей по формуле (1).

Кроме того, если каждой закономерности соответствует определенное число x передаваемых объектов, то существует равенство рождаемых и уничтожаемых объектов. В противном случае неравенство между бытием и небытием означает исчезновение мироздания уже на этапе его возникновения, т. е.

$$x_6(\sum X_j) = x_n(\sum Y_j), \quad (2)$$

Соблюдение равенства (2) означает, что возрастание (убывание) $x_6(\sum X_j)$ и $x_n(\sum Y_j)$ происходит одновременно. Однако, одновременное возрастание и убывание количества закономерностей между бытием и небытием означает, что закономерность бытия и небытия совпадает, а в этом случае не соблюдается формула (1) и следует вывод, что мироздание тоже закономерность. Этого быть не может в силу того, что в мироздании находятся все закономерности (только в этом случае мироздание есть константа), а причисление мирозданию определенной закономерности означает, что оно не содержит в себе все закономерности. Таким образом, для сохранения формулы (1) необходимо, чтобы

$$x_6(\sum X_j) = x_n(\sum Y_j) = \text{const}, \quad (3)$$

В противном случае мироздание становится закономерностью и не является полной замкнутой системой. Необходимость равенства количества передаваемых объектов из бытия в небытие, и обратно, константе, говорит о том, что скорость обмена объектами между глобальными противоположностями всегда одна и та же. Действительно, изменение скорости приводит к тому, что мироздание не может быть константой, так как скорость обмена определяется именно ею. Понятно, что при скорости обмена равному нулю следует вывод о независимости противоположностей с полной их замкнутостью. Бесконечная скорость обмена связана с однородностью в виде единого и

неделимого, что и даёт бесконечность в передаче действия и это опять исключает противоположности. Соответственно, здесь также прослеживается аналогия между постоянством скорости света и скоростью обмена между противоположностями. Мы уже отмечали тот факт, что всякое движение означает изменение, которое не может не сопровождаться обменом закономерностями между бытием и небытием. Это связано с тем, что ни один объект мироздания, в том числе и свет, не может описываться иначе, чем в значениях бытия и небытия, иначе его и обнаружить было бы невозможно. Еще раз подчеркнем, что существование противоположностей без обмена объектами невозможно.

Однако, если верна формула (3), то тогда суммы закономерностей бытия и небытия также дают константу:

$$\sum X_j = \sum Y_j = \text{const}, \quad (4)$$

Это означает, что бытие и небытие при рассмотрении даже из какой-то одной противоположности являются замкнутыми на себя системами, включающими в себя все закономерности, что в соответствии с вышеприведенными рассуждениями означает парадокс.

Отсюда следует вывод: суммирование, так же как и вычитание закономерностей бытия и небытия, приводит к парадоксу.

Причем при вычитании сразу возможно обнуление. Кроме того, в формуле (4) не находит отражение невозможность отдельного существования бытия и небытия и взаимного влияния. Также понятно, что в формуле (4) нет признака различия между бытием и небытием, так как бытие и небытие характеризуются здесь действительными числовыми значениями. А значит, перенос значений может всегда дать ноль, но мы пока этот парадокс не будем рассматривать и считаем, что действие ассоциативного вычитания и сложения между закономерностями бытия и небытия невозможно в силу некоего запрета. Как будет показано в дальнейшем, этот запрет обеспечивается за счет равенства действительных и мнимых чисел, что также тоже было введено в физику до нас. Тогда остается предположить следующую запись:

$$\sum X_j / \sum Y_j = \text{const}, \quad (5)$$

Иными словами, взаимодействие глобальных противоположностей необходимо выразить через обратно пропорциональную связь с наблюдением как бы из одной противоположности. Это характеризует полное совпадение закономерностей бытия и небытия при их

рассмотрении в каждой их них по отдельности, что означает одновременное одинаковое изменение и обеспечивает равенство действия и противодействия. Здесь также обеспечивается соблюдение соответствия константе мироздания. Однако такая запись не отражает принцип относительности с точки зрения системы наблюдения с изменением отражения количества с иерархией, нет функциональных различий между бытием и небытием, что соответствует рассмотрению процесса со стороны самого мироздания, но не из одной какой-либо противоположности. Получается равенство зависимой и независимой частей, что соответствует только самому мирозданию, но нет динамики процесса между бытием и небытием, выражающейся в процессах сложения в бытии и соответственно вычитания в небытии, и наоборот. Иными словами, не выражен обмен между противоположностями. И при такой записи частного от деления обратно пропорциональная связь противоположностей выражена не явно.

В соответствии с этим получается единственно возможная не парадоксальная запись:

$$\sum X_j \sum Y_j = \text{const}, \quad (6)$$

Здесь, очевидно, соблюдается невозможность существования бытия и небытия по отдельности, и имеем представление наблюдаемого процесса из одной противоположности с различием по закономерностям бытия и небытия, а также и количеству. Соответственно, остается найти вид суммарных закономерностей бытия и небытия, при которых суммирование в бытии приводит к такому же вычитанию в небытии при соблюдении равенства константе мироздания. При этом закономерности бытия и небытия должны иметь обратно пропорциональную связь, т. е. осталось получить условия сохранения равенства (6) в динамике обмена между противоположностями. Иными словами, если закономерность бытия представить количественно как P , закономерность небытия – как H , а изменение закономерности – в виде K , то:

$$(P + K) \times (H - K) = \text{const}, \quad (7)$$

Таким образом, если рассматривать P и H как количественные параметры (а изменения всегда выражаются через количество), то, так как количество рождающихся объектов равно количеству умирающих, в силу вечности мироздания, и при этом бытие всегда равно небытию, то, следовательно, $P=H$. Иными словами, количество закономерностей в бытии и

небытия равно в динамике. Однако, если представлять P , H и K как линейно изменяющиеся величины (т. е. чистое количество, не имеющее закономерностей), то равенство (7) становится невозможным (нет соответствия константе при линейном изменении величин). Иными словами, разделить количество и качество в рамках соблюдения равенства (7) невозможно. В соответствии с этим P , H и K должны быть закономерностями, включающими в себя все остальные закономерности. При этом закономерности P и H должны совпадать по причине равенства рождающихся и умирающих закономерностей. Кроме этого, должна соблюдаться обратно пропорциональная связь между бытием и небытием. Поэтому, формулу (7) можно записать так:

$$(P + K) \times (P - K) = \text{const}, \quad (8)$$

При этом формула (2) не нарушается. Обратно пропорциональная связь здесь получается чисто автоматически в силу соблюдения равенства (8). Из формулы (8) видно, что разница между бытием и небытием в том, что сложение в бытии означает вычитание в небытии, и наоборот. Остается только найти вид закономерностей P и K с учетом иерархического построения мироздания. Из формулы (8) следует известная квадратичная инвариантная форма:

$$P^2 - K^2 = \text{const}, \quad (9)$$

Это аналогично уравнению фронта волны вида $R^2 - c^2 T^2 = 0$ [6, с. 201] с той разницей, что уравнение фронта волны рассматривает перемещение, которое должно быть инвариантно в разных системах наблюдения (в зависимости от относительной скорости этих систем) для одинакового выполнения законов физики, но при одном и том же описании объекта перемещения, и не рассматривает взаимодействие между глобальными противоположностями через обмен на основе закономерностей. Однако выполнение инвариантности с выполнением законов физики в любой системе координат потребовало изменение длины и времени по соответствующим преобразованиям Лоренца-Минковского, что и определило вид (9). И у нас P и K это закономерности гиперболического косинуса и синуса. Отсюда следует вывод: *известная инвариантная форма равенства константе разности квадратов закономерностей – это следствие закона противоположностей и закона сохранения количества при обмене между противоположностями.*

Дальнейшие рассуждения более наглядно подтвердят этот вывод.

Необходимо отметить, что автор вводит понятие умножения (как в прочем и деления) как результат объединения или разъединения в соответствии с выполнением воздействия некоторой закономерности. Это отличается от обычного подхода к умножению или делению в математике, когда, например, объясняется процесс умножения через взятие некоторого количества некоторое число раз. В физике взятие некоторого количества связано с изменением качества, т. е. с закономерностью, а значит, и динамикой процесса, о чем и говорит необходимость использования в формуле (9) закономерностей, а не чисел, которые практически отражают статику.

Описывая необходимость инвариантной формы, мы столкнулись с необходимостью представления объекта в одном случае как закономерности, а в другом – как количественной единицы, на которую осуществляется воздействие. Такое двоякое определение объекта как закономерности и количества определяется иерархическим построением и соответствует известному *закону философии перехода количества в новое качество*, так как всегда количество нового объекта связано с наличием новых закономерностей. Действительно, возрастание количества и убывание количества без перехода в закономерность означает несоблюдение формулы (8), ибо линейно изменяющиеся количественные характеристики по формуле (8) никогда в итоге не дадут константу.

Учитывая, что сложение в одной глобальной противоположности представляется вычитанием в другой глобальной противоположности (иначе противоположности будут идентичные), мы формулу мироздания должны расписать более полно в виде равенства:

$$A + B = C - D = \text{const}, \quad (10)$$

Понятно, что если использовать вместо A , B , C , D , числовые значения больше нуля, то мы равенства никогда не получим. Отсюда следует вывод, что вместо чисел надо подставлять закономерности. С учётом известных в математике закономерностей для выполнения равенства мы можем записать общую формулу мироздания;

$$\begin{aligned} \cos^2(x) + \sin^2(x) &= ch^2(w) - sh^2(w) = 1 = \text{const}, \\ \exp(ix)\exp(-ix) &= \exp(w)\exp(-w) = 1, \end{aligned} \quad (11)$$

Здесь $w=(-1)^{1/2}x$. Иными словами отличие объектов от противоположностей определяется атрибутом принадлежности в виде $i=(-1)^{1/2}$, что и определяет смену закономерностей в зависимости от системы наблюдения при сохранении количественного равенства. Как будет показано несколько ниже и этот атрибут принадлежности различия противоположностей также был введён в физику интуитивно до моей

$$\begin{aligned}
 x_1 &= (x - v_x t) / (1 - v_x^2 / c^2)^{1/2}; \\
 x_1^2 (1 - v_x^2 / c^2) &= (x - v_x t)^2; \\
 x_1^2 - v_x^2 x_1^2 / c^2 &= (x - v_x t)^2; x_1 / c = t_1; \\
 x_1^2 - v_x^2 t_1^2 &= (x - v_x t)^2; \\
 x &= (x_1 + v_x t_1) / (1 - v_x^2 / c^2)^{1/2} \\
 x^2 (1 - v_x^2 / c^2) &= (x_1 + v_x t_1)^2; x / c = t; \\
 x^2 - v_x^2 t^2 &= (x_1 + v_x t_1)^2; \\
 x_1^2 - v_x^2 t_1^2 + (x_1 + v_x t_1)^2 &= (x - v_x t)^2 + (x^2 - v_x^2 t^2); \\
 2x_1^2 + 2x_1 v_x t_1 &= 2x^2 - 2x v_x t; \\
 x_1^2 - x^2 &= -(x_1 v_x t_1 + x v_x t); \\
 x^2 - x_1^2 &= (x v_x t + x_1 v_x t_1), \\
 t^2 - t_1^2 &= (v_x / c)(t^2 + t_1^2),
 \end{aligned} \tag{12}$$

Если рассматривать взаимосвязь глобальных противоположностей через скорость света (обмена), то $v_x=c$. Отсюда имеем:

$$t^2 - t_1^2 = (t^2 + t_1^2) = \text{const}, \tag{13}$$

Данное тождество возможно только в случае выражения переменных через закономерности. Надо отметить, что коэффициент (v_x/c) используется при описании взаимодействия отдельных объектов в частных случаях и также соответствует законам физики.

С точки зрения математики, суть представления закономерностей как операций изменения логического состояния в каждой из противоположностей можно выразить через операции булевой алгебры в виде элемента объединения ИЛИ и в виде элемента отрицания предыдущего состояния на противоположное НЕ. По сути, это элементы сложения и вычитания, и через них выражается любой счётчик и любая функция аналогично тому, как мы это делаем в компьютере. В противном случае получить операции сложения и вычитания на логических элементах ИЛИ и НЕ было бы невозможно. Однако, булева алгебра страдает тем же недостатком, что и обычная математика, она не учитывает необходимость перехода в противоположность при сложении и вычитании со сменой закономерностей.

В дальнейшем мы более детально рассмотрим характер связи количества и закономерностей на основе более серьёзного рассмотрения процессов взаимодействия в мироздании.

теории. Кроме того, не надо думать, что формула (10) – это наша логическая выдумка по математике, не соответствующая практике. Сам принцип взаимодействия противоположностей уже фактически был введен на основе закона физики выраженного через СТО Эйнштейна [7, с. 210]. Это можно увидеть, сделав следующие преобразования СТО Эйнштейна с получением замкнутого вида:

1.2.4. Замкнутость и разомкнутость, принцип относительности, действие и взаимодействие, принцип Гюйгенса-Френеля

Понятие замкнутости следует из необходимости отдельного существования объекта, а разомкнутости для объектов следует из понятия взаимного обмена. К необходимости принципа самого обмена между объектами пришли не только мы, но и физики, которые придумали обмен виртуальными фотонами для объяснения взаимодействия в электростатике. При этом выполняется закон сохранения количества, – и это понятно, так как ни о каком обмене, в ином случае, не может быть и речи. Отсюда и следует понятие замкнутости и разомкнутости как явлений, учитывающих в объекте взаимный или односторонний обмен (в случае синтеза или распада). В замкнутом на противоположности мироздании обмен всегда равный и двусторонний.

Однако, в частном случае для каждого объекта, учитывая его принадлежность сразу двум противоположностям, должно выполняться условие, по которому замкнутые процессы в одной противоположности выглядели бы разомкнутыми в другой противоположности, а иначе говорить о наличии противоположностей было бы невозможно, то есть, не было бы различий. *Это подразумевает и разницу в представлении объектов в противоположностях, когда единый объект в одной противоположности представляется в виде противоположных объектов с обменом в другой противоположности.*

Здесь следующая логическая цепочка – объекты существуют только благодаря обмену, обмен связан с наличием противоположностей, а иначе его и не обнаружишь. Между противоположностями обмен равный, в противном случае – наличие чудес. Но противоположности выражаются различным представлением, а иначе – это одно и то же. И если замкнутый процесс обмена (кругооборота) происходит по тем же правилам в обеих противоположностях (при наблюдении из одной противоположности), то различий нет, и путь взаимного обмена будет один и тот же (с неизбежной компенсацией при этом). Кроме того, это означало бы наличие одной абсолютной системы без противоположностей в силу отсутствия отличий. Тогда остается единственный вариант – замкнутый процесс обмена в одной противоположности, должен выглядеть незамкнутым в другой, так как замкнутость объекта в обеих противоположностях исключает его взаимодействие с чем-то внешним, и тогда он ноль для других объектов. Чтобы обеспечить такое представление объекта надо, чтобы вычитание в одной противоположности (замкнутость), выглядело сложением (разомкнутость) в другой противоположности, и это отражено в виде четырёх величин по формуле (10). Как будет показано далее, практически, указанное условие выполняется именно благодаря представлению противоположностей как двух взаимосвязанных пространственно-временных систем по СТО и ОТО Эйнштейна. Это позволяет разнести ортогонально процессы взаимного обмена между противоположностями, что исключает компенсацию.

При этом обмен по координатам длин в одной противоположности заменяется обменом между координатой (длиной) и временем в другой противоположности. Это следует из того, что противоположности представляют собой две пространственно-временные системы, связанные через скорость света, в которых координата (длина) и время меняются местами и это соответствует преобразованиям Лоренца-Минковского. Соответственно, здесь соблюдается выполнение закона сохранения количества. В результате обмен по координатам длин (например, через замкнутые электромагнитные силовые линии) заменяется на обмен между координатой и временем. Это и позволяет замкнутый процесс обмена (электромагнитного), представлять в виде разомкнутого прямолинейного корпускулярного

движения и решить проблему по разному обменов процессов для противоположностей, с исключением их взаимной компенсации. Действительно, движение зарядов в прямолинейном проводе вызывает замкнутые магнитные силовые линии, а прямое движение магнитной катушки вызывает электрическое поле в замкнутом контуре проводника. То есть, замкнутость и разомкнутость соответствует известным законам физики в электродинамике.

Если учесть тот факт, что объект-закономерность отличается от глобальных противоположностей лишь тем, что он имеет периодическую устойчивость в бытии и небытии, то мы должны, по аналогии с замкнутостью мироздания, предположить периодическую замкнутость нижестоящих по иерархии объектов в нашем высшем объекте-закономерности. То есть, для существования объекта-закономерности в бытии и его устойчивости необходим некий замкнутый цикл одной из двух его составляющих. Соответственно вторая составляющая объекта-закономерности должна быть разомкнута, так как полностью замкнутый объект невозможно обнаружить. Таким образом, замкнутое изменение (движение) одной составляющей объекта-закономерности, например в бытии, должно сопровождаться бесконечным изменением (движением) другой его составляющей в небытии. Поэтому, постоянство сохранения некоторой замкнутой иерархически построенной структуры объектов в бытии поддерживается за счет бесконечного изменения (движения) управляемых объектов в небытии, т. е. их циклического перехода из бытия в небытие, и наоборот (отражено через волновые функции Луи-де Бройля). Это означает, что неотъемлемой частью каждого объекта-закономерности является представление его составляющих соответственно в замкнутом и разомкнутом состояниях. Если предположить иное, то объект либо не может существовать (разомкнутость), либо его невозможно обнаружить (полная замкнутость). Иными словами, для объединения зависимой и независимой частей объекта-закономерности в единое целое необходимо, чтобы некоторое множество объектов исчезало и появлялось в пределах зависимой и независимой частей объекта-закономерности. Учитывая иерархию построения, это означает текущее состояние любого объекта в виде слоеного пирога и его постоянные изменения. Эти изменения происходят с любым объектом мироздания. Отсюда невозможно получить

замкнутость и разомкнутость в «чистом» виде. Поэтому говорить о том, что объект имеет замкнутое или разомкнутое состояние, можно только по отношению к чему-либо конкретно, да и то относительно. Действительно, замкнутость невозможно обнаружить, а разомкнутость в чистом виде означает однородность и наличие одной пространственно-временной системы и исключает противоположности изначально. Учитывая, что каждое логическое утверждение должно иметь практическое подтверждение, мы укажем на полную аналогию с корпускулярно-волновыми свойствами любого объекта. Здесь корпускулярная часть выражается в виде уходящих в бесконечность так называемых гравитационных силовых линий (пространственно-временного искривления), а волновая часть в виде замкнутых электромагнитных силовых линий. Но так как реальные объекты имеют иерархическое построение, то эти корпускулярные и волновые свойства имеют относительный характер в зависимости от системы наблюдения.

Другое практическое подтверждение из физики следует из электродинамики, когда электродинамические потенциалы A и φ [8, с. 118], при дифференцировании (изменении) по времени и длине в одном случае дают калибровку Лоренца, то есть равенство от дифференциалов по A и φ , а в другом случае при перестановке дифференцирования (изменений) по длине и времени дают конкретное значение напряжённости поля, то есть наблюдается неравенство дифференциалов.

Напомним, что, рассматривая объект-закономерность с точки зрения зависимой и независимой части, мы не должны забывать, что эти составляющие из бытия и небытия будут рассматриваться противоположно, потому что объект-закономерность принадлежит одновременно своими зависимой и независимой частями бытию и небытию соответственно, т. е. *объект-закономерность не может иметь одновременно в бытии (небытии) зависимую и независимую части по описанным выше причинам*. А это автоматически означает, что зависимая часть объекта-закономерности в бытии является независимой частью в небытии, иначе, в противном случае пришлось бы отказаться от существования закона противоположностей, если независимая часть объекта в бытии останется также независимой и в небытии. Тогда бытие и небытие – это не противоположности. Иными словами, это связано с тем, что полем

воздействия бытия, является только небытие и наоборот – полем воздействия небытия является только бытие, третьего не дано в силу описанных выше причин. Ещё раз отметим, что логика приведённая выше *формирует принцип относительности представления*. Действительно, электромагнитная волна имеет и проявляет при взаимодействии корпускулярные свойства, но движение ее со скоростью света определяет ее принадлежность, например, к небытию. В тоже время корпускулярные объекты могут двигаться и имеют при этом волновые свойства (по формуле Луи де Бройля), но их скорость не может достичь скорости света, и именно поэтому они относятся к пространственно-временной системе бытия.

Для получения перехода объекта-закономерности из бытия в небытие, и наоборот, требуется сформировать этому объекту-закономерности противодействие, т. е. *действие независимой составляющей объекта-закономерности рождает ей противодействие*. Иначе объект-закономерность может вечно существовать в одной из глобальных противоположностей, а это будет определять его полную независимость, что означает парадокс, т. е. наличие вечного двигателя. Иными словами, изменения, вводимые независимой составляющей объекта-закономерности, приводят к формированию противодействия. Математически это выражается в исчезновении (обнулении) данного объекта-закономерности в той глобальной противоположности, в которой она существует.

Ни одно изменение в бытии не может произойти, не вызвав ответные изменения в небытии, и наоборот, иное означало бы независимость бытия от небытия. *Это совместно с иерархией построения, замкнутостью мироздания и равенством действия и противодействия обосновывает необходимость наличия на практике принципа Гюйгенса-Френеля*. Суть принципа Гюйгенса-Френеля в том, что каждый элемент замкнутой поверхности пространства, окружающей источник электромагнитного поля (им может быть и первичная электромагнитная волна), можно рассматривать как источник вторичного излучения, порождающий элементарную вторичную волну, при этом поле в точке наблюдения является суперпозицией этих элементарных вторичных волн. Однако это означает, что для формирования вторичного источника излучения в этом малом элементе замкнутого пространства первичная

электромагнитная волна должна с чем-то взаимодействовать. Действительно, огибание волной препятствия основано на том, что созданные первичной волной вторичные источники излучения формируют свои электромагнитные волны, направление движения которых не совпадает с прямым независимым движением первичной волны, и поэтому электромагнитная волна существует и за областью препятствия. А полностью независимое прямое движение волны, как объекта, не может привести к изменению направления движения волны без взаимодействия с чем-либо. *Из принципа Гюйгенса-Френеля следует и другой важный вывод о том, что противодействие из противоположности, по сути, обладает свободой выбора (некоторой независимостью), так как в противном случае противодействие было бы строго по направлению действия.* Конечно, эти рамки свободы выбора определяются состоянием самой противоположности.

В рамках современных теорий причина возникновения источников вторичных волн неизвестна, так как они рассматривают пространство и время с одной стороны и электромагнитную волну с другой стороны, как независимые величины. И по современным представлениям, исходя из опытов Майкельсона, пространство и время не являются эфиром (эфир пытались определить на основе его вероятного движения, так называемого «эфирного ветра»), а раз так – то и взаимодействовать не с чем. Однако этот парадокс легко разрешается при делении мироздания на бытие и небытие. Ибо всякое движение (в том числе и электромагнитной волны) сопровождается взаимным обменом между бытием и небытием (иначе замкнутого движения не получить). Как уже отмечалось, электромагнитную волну можно рассматривать как корпускулярный объект, принадлежащий пространственно-временной системе небытия из-за движения со скоростью света в системе бытия, но движение электромагнитной волны вызывает изменение в этой системе бытия через влияние на пространственно-временную систему этого бытия. Из-за замкнутости мироздания действие небытия равно противодействию бытия и может рассматриваться как начальное образующее действие. Именно противодействие бытия, выражающееся в виде его пространственно-временной системы как закономерности, и является источником формирования вторичных волн. Таким образом, электромагнитная волна при движении

вызывает переход объектов-закономерностей из бытия в небытие, соответственно, обратный переход является тем новым источником вторичных волн от первичной электромагнитной волны. Понятно, что если бы не было противодействия, то не было бы причины возникновения вторичных волн. При этом, *взаимодействие бытия и небытия осуществляется со скоростью света, поэтому здесь не может быть никаких «эфирных ветров».* Математическое доказательство этого принципа я показал в [9, с. 9-45] при описании электромагнитных волн. Надо отметить, что необходимость взаимодействия электромагнитной волны, как одной системы, с пространством и временем в виде другой системы, практически подтверждается изменением частоты электромагнитной волны в гравитационном поле (пространственно-временном искривлении). Деформация электромагнитной волны возможна только при взаимодействии, что может выражаться только через обмен. А это и означает необходимость формирования вторичных источников, через которые и может этот обмен производиться. Независимость электромагнитной волны от пространственно-временных искривлений не могла бы дать деформацию (изменение частоты) электромагнитной волны ни при каких условиях.

Учитывая взаимодействие, а значит и взаимное преобразование только и остаётся, что источники формирования вторичных электромагнитных волн описывать через то, во что происходит это взаимное преобразование. По-другому говоря, должна быть однозначная связь пространства и времени с электромагнитными составляющими. При этом, пространство и время противоположной пространственно-временной системы, выражается в нашей системе наблюдения через значение кинетической энергии в виде скорости в формуле преобразований Лоренца. Действительно, в преобразованиях Лоренца, скорость взаимного перемещения не может принадлежать ни к одной из двух рассматриваемых во взаимосвязи систем наблюдения, так как скорость здесь это величина относительная (как будет показано в дальнейшем скорость и частота волн связаны однозначно, например, через волны Луи де Бройля). В итоге имеем механизм формирования вторичных волн, по которому электромагнитная волна, выраженная через скорость от частоты волны Луи де Бройля, даёт увеличение пространственно-временного-искривления, а полученное добавочное

пространственно-временное искривление и служит источником образования вторичных электромагнитных волн по принципу Гюйгенса-Френеля. Здесь имеется взаимное преобразование для получения взаимодействия, и есть сам принцип наведения и влияния. Ещё раз подчеркнём, что наличие однозначной единственной абсолютной пространственно-временной системы по геометрии Эвклида не может дать наличие скорости в преобразованиях Лоренца, так как уже сами преобразования Лоренца говорят о неоднозначности пространственно-временных значений.

1.2.5. Пространство и время как проявление закономерностей, деление мироздания на противоположности

Приведенное описание взаимодействия противоположностей в глобальных масштабах мироздания будет более понятным, если это показать на конкретном примере. Например, обычно под мирозданием люди понимают Вселенную, в пространстве и времени которой находятся объекты. В соответствии с этим возникает вопрос: «Являются ли пространство и время тоже объектами-закономерностями?». Этот вопрос не случаен, так как в последнее время придумали эфир в виде электромагнитного вакуума, электронно-позитронного вакуума, тёмной материи и пр. Кроме того, большинство физиков рассматривают пространство и время, как нечто отдельное и бесконечное, в чём находятся объекты мироздания с соответствующими массами покоя. Отсюда, кстати, всякие инфляционные теории с расширением Вселенной до бесконечности и возникновением Вселенной из нуля за счёт Большого Взрыва. И в этом случае пространство рассматривается как некая однородная структура, простирающаяся до бесконечности, в которой находится некая материя. Однако однородность вообще исключает какие-либо изменения и любое взаимодействие иначе, чем через чудо, с наличием разрывов. И однородность противоречит практике наличия минимальной дискретной величины в виде постоянной Планка и наличию взаимодействия со скоростью света.

Поэтому, прежде чем ответить на поставленный выше вопрос, мы еще раз напомним, что такое закономерности. В жизни закономерности выражаются в виде определенных зависимостей чего-то от чего по законам физики, и одновременно с этим они могут быть обнаружены, если они вносят какие-либо

количественные изменения. Невозможно обнаружить то, что само не изменяется и не влияет на что-либо. Как говорят: «На нет, и суда нет!». Поэтому, если исходить из этой классификации, то ответ на этот вопрос, очевидно, следует из СТО Эйнштейна. В зависимости от движения (изменения) в соответствии с преобразованиями Лоренца наблюдается изменение параметров пространства и времени, что подтверждает ОТО, при этом, изменение пространственно-временных параметров за счет движения означает искривление пространства и времени. Это приводит к силе гравитации (как получается эта сила и с чем она связана будет рассмотрено в дальнейшем), а она есть везде. Иными словами подход Эвклида по независимости времени и длины оказался не верен, если исходить из практических результатов по СТО и ОТО Эйнштейна. Полную пустоту, т. е. ноль, невозможно обнаружить, и преобразования проекции координаты (длины) в проекцию времени, и наоборот, были бы невозможны. Ведь мы не можем рассматривать пространство и время вне формируемых ими объектов. Ноль никого не интересует, он не поддается измерению, так как ноль плюс ноль дает ноль, а пространство и время имеют величину измерения (количественный параметр не равный нулю). Иными словами, пространство и время зависят от движения (изменения, обмена), выражаются и воздействуют через гравитацию на основе пространственно-временного искривления. Здесь налицо две необходимые функции, которые были подмечены нами ранее у любых объектов-закономерностей: *они подвержены изменению и сами могут изменять*. Понятно, что, если пришлось привязать понятия пространства и времени к объекту (в зависимости от его движения), то здесь не может идти речи о независимости пространства и времени, так как полная независимость выражается именно в отсутствии изменений под действием чего-либо. В соответствии с этим ответ достаточно прост: *пространство и время – закономерности-объекты в силу того, что через ноль невозможно описать ни одно взаимодействие через обмен*. Очевидно, что аргументом в этом случае выступает закономерность, приводящая к движению (изменению). Именно СТО и ОТО Эйнштейна фактически явились причиной представления пространства и времени как закономерностей, так как любую точку пространства и времени стали описывать в виде изменяющейся (движущейся) системы в

соответствии с равенством инерционной и гравитационных масс (что такое масса мы также определим в дальнейшем). Вследствие этого каждая точка пространства и времени стала закономерностью, которая имеет изменения и на которую вследствие возникающей при этом неоднородности можно воздействовать.

Таким образом, по результатам опытов установлено, что пространство и время это закономерности, но возникает вопрос: «Где здесь связь деления мироздания по теории на бытие и небытие с понятием пространства и времени как закономерностей?».

Вспомним, по физике явлений любой объект мироздания обладает корпускулярно-волновым дуализмом. В соответствии с тем, что любой объект мироздания должен иметь зависимую и независимую составляющую (а иначе парадокс чуда), мы должны корпускулярным свойствам объекта приписать зависимую составляющую, а волновым – независимую составляющую, хотя все определяется тем, какое взаимодействие и из какой противоположности мы рассматриваем процесс. Мы уже говорили, что одной частью объект должен принадлежать бытию, а другой – небытию, и показали парадоксы, которые возникают в случае предположения других вариантов. Поэтому будем считать, что корпускулярная часть принадлежит бытию, так как мы видим объекты в пространстве с изменением во времени, а волновая часть – небытию, так как действие электромагнитных сил мы наблюдаем косвенно по изменениям. Как известно, в соответствии с СТО и преобразованиями Лоренца при движении (изменении) объекта координата (длина) меняется на время, а время на координату. Получаемая при этом инвариантная форма всегда равна константе вне зависимости от системы наблюдения, что мы показали выше. Смена координаты (длинны) на время за счет изменения говорит о том, что помимо нашей системы пространства и времени существует другая система пространства и времени, в которой пространство и время рассматриваются иначе – с точностью наоборот.

Таким образом, любой объект можно представить в виде вектора с модулем в виде константы в системе этих двух противоположных систем координат, характеризующих бытие и небытие. Причем движение объекта вызывает поворот в представлении самого объекта на некоторый угол в этих системах (с точки зрения потенциальной и кинетической энергии) и

никак не может привести к выходу за пределы этих двух противоположных систем, замыкающихся друг на друга за счет движения со скоростью света. Всякое изменение в скорости движения объекта будет выражаться лишь в очерчивании постоянным вектором окружности в соответствии с замкнутой геометрией Лобачевского-Римана. Выше мы показали по (13), что и преобразования Лоренца однозначно вытекают из инвариантной формы для двух глобальных противоположностей, с представлением в одной из противоположностей как формулы окружности. Соответственно, объекты мироздания выражаются в принадлежности и бытию, и небытию, и движение (т. е. исчезновение одной закономерности и появление другой) приводит лишь к изменению объекта в пространственно-временном описании в этих двух возможных пространственно-временных системах (которые отличаются тем, что координата и время в них рассматриваются противоположно). Отсутствие непрерывности перехода означало бы наличие скачка, а где есть разрыв, там обязательно есть чудо, т. е. отсутствие закона сохранения энергии.

Отсюда следует вывод: *одна из пространственно-временных систем объекта должна принадлежать бытию, а другая (связанная с первой через скорость света) – небытию.*

Всякое изменение объекта выражается в том, что происходят изменения в его корпускулярно-волновых частях, которые принадлежат соответственно бытию и небытию. Если рассмотреть две явные противоположности – частицу (корпускулу) с большой массой покоя (потенциальная энергия) и электромагнитную волну (кинетическая энергия), то известно, что электромагнитная волна распространяется со скоростью света, а корпускулярная частица, имея массу покоя, не может двигаться со скоростью света из-за возрастания по СТО ее массы до бесконечности. Следовательно, по СТО, время и координата противоположных систем координат идеальной частицы и волны должны рассматриваться противоположно. Одновременно по СТО для таких противоположных пространственно-временных систем выполняется условие замкнутости друг на друга в соответствии с геометрией Лобачевского-Римана из-за выполнения инвариантного соотношения. Для того чтобы опровергнуть вывод о существовании объекта в этих двух противоположных пространственно-временных системах, надо предположить и найти

третью пространственно-временную систему. А это невозможно, так как она в этом случае выпадает из нашего мироздания (надо придумать тогда третье состояние помимо противоположностей – бытие и небытие, а как?). Ещё раз повторим, что первая пространственно-временная система принадлежит бытию и отличается от второй, принадлежащей небытию, на скорость света. Разница между этими системами в том, что координата в направлении движения меняется на время, и наоборот. Соответственно, третья выдуманная пространственно-временная система должна чем-то отличаться от первых двух и тогда встаёт вопрос о методах её представления и измерения, так как её нельзя выражать так же, как две предыдущие системы. Мы уже отметили, что пространственно-временная система в нашем мироздании – это объект - закономерность, а индивидуальность закономерности выражается в изменении. Но максимальное изменение ограничивается скоростью света (почему так, будет рассмотрено несколько ниже) и, как написано выше, этой движущейся системе со скоростью света соответствует пространственно-временная система небытия. Результат – это смена координаты на время, так как эти две глобальные противоположности имеют замкнутый характер друг на друга, и они равноправны. А другие изменения вписываются в наличие пространственно-временной системы бытия, так как выбор осей координат всегда произволен. Иными словами, представить иную, третью, пространственно-временную систему для любого объекта невозможно, ибо нет пятой координаты изменения, иначе должен присутствовать новый наблюдаемый параметр изменения, который бы имел взаимодействие с уже существующими с наличием закономерностей, и он должен быть ортогонален всем предыдущим четырем. В СТО и ОТО Эйнштейна такого параметра нет. При этом новая пространственно-временная система не может быть такой противоположностью, принадлежащей бытию или небытию, так как эти места уже заняты. Таким образом, *глобальные противоположности замкнутого мироздания – бытие и небытие – есть пространственно-временные системы, отличающиеся на скорость света с заменой координаты на время, так как только в них и возможно описание любого объекта*. Если ориентироваться на выполнение формул преобразования СТО Эйнштейна, то логическая цепочка здесь основывается на том, что

единственный способ преобразования в мироздании – это изменения проекции длины, например по оси x на проекцию по времени t , и наоборот. Поэтому, необходимость двух параметров уже очевидна, ясен способ их взаимодействия через обмен и понятна ортогональность, исключаяющая их совпадение по представлению с отсутствием отличий. А это означает отсутствие и самого мироздания. Однако только два ортогональных параметра дают один общий путь совмещения и компенсацию действия и противодействия. И это также противоречит необходимости деления двух глобальных противоположностей на зависимые и независимые части для осуществления взаимного влияния. Поэтому два других наблюдаемых параметра по осям y и z можно отнести к выполнению условия формул преобразования по СТО Эйнштейна в противоположности, и именно – из-за замкнутости мироздания на противоположности, изменения в них могут быть только равными в соответствии с формулой (10), и при этом опять же должны выполняться формулы СТО Эйнштейна. Это следует из симметричности противоположностей, что дает равенство от замкнутости. Поэтому принцип изменения по формулам, не соответствующим СТО Эйнштейна, нарушил бы равенство. Однако параметр времени в одной противоположности не может совпадать с параметром времени в другой противоположности, как и параметры длины, иначе это бы означало и совпадение координат из-за одного и того же принципа преобразования (нет различий). Нельзя один и тот же параметр (объект) представить с подчинением двум различным закономерностям из-за того, что такая неоднозначность равносильна чудесам. Следовательно, изменения в небытии выглядят в виде ортогональных координат по осям y и z по отношению к параметрам бытия по осям x и t . Отсюда вид пространства и времени в противоположностях адекватен из-за симметрии, связанной с законом сохранения количества, за исключением того, что роль длины и времени меняется. Это связано еще и с тем, что противоположности x и t в одной глобальной противоположности бытия не являются таковыми в другой глобальной противоположности небытия и представляются как y и z . Надо отметить, что изменения между параметрами y и z , на основе взаимодействия электромагнитных составляющих носят замкнутый характер, в то время как параметры x и t характеризуют прямолинейное

движение с подчинением СТО Эйнштейна с равным количественным преобразованием, что соответствует замкнутости. Иными словами, мы по параметрам u и z , видим выполнение СТО Эйнштейна в противоположности. Подчеркнём ещё раз, что иное означало бы отсутствие различий между бытием и небытием, если бы объекты сохраняли свой вид в тех же самых параметрах. Отметим, что *четыре параметра изменения – это минимально необходимая форма существования отсутствия компенсации и совпадения направлений*. Соответственно изменения в виде движения в небытии мы видим в бытии, через воздействие замкнутых силовых линий электрических и магнитных полей. Это обосновывает корпускулярно-волновой дуализм, при котором прямолинейное движение в бытии в виде корпускулы будет давать в небытии замкнутые силовые линии электрических и магнитных полей, дающих волновое движение со скоростью света. То есть мы получаем условие замкнутости и разомкнутости по проекциям координат длин и времени.

1.2.6. Обоснование величин констант мироздания, постоянства скорости света, минимального шага дискретизации и относительности минимального и максимального размера

Замкнутость мироздания и ее равенство константе определяет также и постоянство скорости обмена (света), как это было отмечено выше. И если мироздание является константой, то обмен между глобальными противоположностями может проходить только с одной постоянной скоростью, а иначе мироздание автоматически становится закономерностью и, соответственно, не может быть замкнутой величиной. Ограничение шага дискретизации константой в постоянную Планка исключает однородность, и связано с отсутствием «ультрафиолетовой катастрофы» из-за роста энергии до бесконечности. И при замкнутости мироздания на две глобальные противоположности с учётом обратно-пропорциональной связи противоположностей шаг дискретизации тоже автоматически следует из постоянства скорости обмена.

Повторим следующую логическую цепочку. Понятно, что при скорости обмена равной нулю взаимодействия объектов нет, и объекты друг для друга не существуют. При скорости обмена равной бесконечности законы физики не существуют, так как изменений при законе

сохранения количества зафиксировать невозможно. Действие тут же компенсируется противодействием, а это исключает изменения, а значит и законы физики. Отсюда остаётся вариант, когда скорость обмена между глобальными противоположностями определяется некоторым количественным значением. В силу того, что глобальные противоположности (без них нет даже возможности сравнивать и что-либо изменять) в Мироздании замкнуты друг на друга за счёт взаимодействия и отсутствия исчезновения одной из них, то Мироздание является константой, то есть не является закономерностью, и как в константу в неё входят все закономерности. А отсюда следует, что скорость обмена между глобальными противоположностями также является константой. Собственно, с практической точки зрения представление скорости обмена как константы было определено и Эйнштейном в его специальной теории относительности (СТО) в виде скорости света, тем более что это было условие соблюдения законов физики вне зависимости от системы наблюдения. Однако непонимание физиками самой логики наличия скорости света (скорости обмена) как константы, обеспечивающей наличие законов физики на основе сохранения количества, привело к тому, что они выдвинули гипотезу о существовании тахионов, движущихся со скоростью большей, чем скорость света [3, с. 216-291]. Собственно эта ошибка была связана с отсутствием понимания равноправия в системах наблюдения от противоположностей и исходила из наличия волн Луи де Бройля, которые по предположению физиков должны были двигаться со скоростью больше, чем скорость света (аналог фазовой скорости в волноводе, но без наличия металлической оболочки отражения). В противном случае не получается совместить волновой процесс с движущейся частицей. Иными словами, для обоснования волн Луи де Бройля потребовались тахионы в силу того, что физики не смогли отказаться от использования только одной системы наблюдения с однозначным представлением кинетической и потенциальной энергии, что и дало наличие фазовой скорости выше скорости света и привело к парадоксу. *В нашей теории, такой как бы металлической оболочкой является резонансный обменный замкнутый процесс между противоположностями каждого объекта Мироздания за счёт равного количественного преобразования корпускулярных свойств в волновые свойства, и*

наоборот, так как в противном случае будет распад объектов. Собственно, это следовало и из формулы Луи де Бройля для определения частоты функции от массы покоя: $hf=mc^2$. Понятно, что в наличии преобразования волновых свойств в корпускулярные свойства, и обратно нет ничего нового, за исключением того, что в случае с металлической оболочкой волновода рассматривается взаимодействие разных объектов с участием корпускулярных и волновых свойств, а в случае отдельного объекта рассматривается преобразование в пределах самого объекта. И это означает одинаковое выполнение как внутри объекта, так и вне объекта законов физики вне зависимости от системы наблюдения. Однако, учитывая замкнутость Мироздания на две глобальные противоположности, скорость света (обмена) должна быть такой, что во взаимодействии должны участвовать все объекты Мироздания, иначе их нет в нашем Мироздании. Понятно, что в этом случае количество объектов в Мироздании должно быть ограничено. То есть, определить скорость обмена для бесконечно малого объекта не представляется возможным. Отсюда следует известный парадокс математики, при котором быстроногий Ахиллес, при отображении движения через приращения дискретных величин практически до нуля, никогда не догонит неторопливую черепаху, если в начале движения черепаха находится впереди Ахиллеса.

Действительно, определить скорость обмена для бесконечно малого объекта не представляется возможным. Так, задавшись величиной минимального объекта N и определив его скорость передачи как S , мы при наличии бесконечно малых объектов всегда можем представить этот объект как $N=kn$, где n – это еще меньший объект. Соответственно, скорость передачи для объекта n должна быть выше в k раз, чтобы для общего объекта N получить значение скорости обмена равное S . В этом случае нет и предела скорости обмена. При этом мы напоминаем, что любые изменения у нас связаны с переходом в противоположность, поэтому вариант с движением в одной противоположности, например движение поезда, здесь не подходит, так как в этом случае рассматривается вариант без взаимодействия с противоположностью, то есть отрицается необходимость самих противоположностей.

Отсюда вывод: замкнутость мироздания определяет и значение максимальной скорости обмена (света), и значение минимального шага дискретизации, что определяет и наличие единичных объектов воздействия. Константа мироздания определяется величиной произведения скорости обмена на шаг дискретизации.

В противном случае были бы единичные элементы, которые не участвуют в обмене, а значит, независимы от процессов в мироздании. Такая независимость означает отсутствие взаимодействия, а взаимодействие означает обмен. Поэтому, если единичный объект не принимает участие в обмене, то он и не взаимодействует, и значит, независим. Но участие в обмене определяется скоростью. Поэтому скорость обмена должна быть такова, чтобы изменению подверглись все единичные элементы мироздания. А иначе неохваченные элементы автоматически становятся независимыми.

Отсюда получаем: *произведение скорости света (c) на постоянную Планка (h) определяет значение константы нашего мироздания по взаимодействию:*

$$hc = 1 = \text{const}, \quad (14)$$

При этом в силу формулы (14) количество объектов Мироздания будет иметь ограничения:

$$N_{\text{ог}} = c/h = c^2 = \text{const}, \quad (15)$$

Отметим, что необходимость связи скорости света с постоянной Планка уже была введена до нас как постоянная тонкой структуры [10, с. 341]:

$$\alpha_{\text{пст}} = 2\pi q^2/(hc) = 2\pi/137, \quad (16)$$

Разница лишь в нормировке, и её можно пересчитать, если учесть, что заряд q по теории Дирака [11, с. 349] можно считать равным плюс или минус единице ($q = \pm 1$), так как его нет в формуле энергии Эйнштейна, и его роль сводится к представлению операции излучения или поглощения, то есть не количества, а действия – закономерности, как это будет показано в дальнейшем. Ещё раз отметим, что придумать иной принцип взаимодействия помимо обмена – невозможно, а обмен обязательно характеризуется скоростью и величиной шага дискретизации. Помимо этого, надо отметить, что произведение скорости обмена (света) на шаг дискретизации (постоянная Планка) имеет значение, равное единице, в противном случае либо скорость обмена, либо шаг дискретизации имеют иную величину. И теперь главное, что следует из этой логики: *минимальные объекты,*

соответствующие шагу дискретизации, также должны соответствовать принципу их существования за счет воздействия на что-то и сохранения взаимосвязи за счет обмена при корпускулярно-волновом дуализме, т. е. должны не только подвергаться внешнему воздействию, но и сами воздействовать. В противном случае минимальные объекты были бы однородны. В рамках одной пространственно-временной системы без противоположностей этот парадокс не разрешить, так как минимальный единичный объект, соответствующий шагу дискретизации, здесь определен. В противном случае при преобразовании в противоположный вид (например, аннигиляции электрона и позитрона) необходимо иметь составные части, что и определяет наличие изменения, но тогда есть более мелкие объекты, из которых следует ультрафиолетовая катастрофа с ростом энергии до бесконечности. Этот парадокс разрешим только с помощью противоположной пространственно-временной системы, где по логике обратно пропорциональной связи противоположностей, минимальные объекты одной противоположности должны иметь максимальные размеры в другой противоположности. Это логика необходимости обратно пропорциональной связи при наличии замкнутых систем была показана нами выше.

Из этого следует вывод: *вид окружающих объектов-закономерностей зависит от места наблюдения, так как наблюдаемая картина мироздания с позиций наблюдения от электрона будет иной в силу того, что минимальными объектами будут совершенно иные объекты, т. е. представление мироздания зависит от закономерности наблюдения в иерархии построения.*

С позиций нашей иерархии в нашей системе наблюдения электрон является минимальным объектом, а с точки зрения наблюдения иерархии построения от электрона в его системе наблюдения этим минимальным объектом может быть максимальный для нас объект, из-за замкнутости мироздания, т.е. понятие минимального и максимального объекта здесь абсолютно относительно, как и вид представления. Этот вывод очень важен, ибо он означает *многогранность представления одного и того же объекта в зависимости от места наблюдения по иерархии.* Иными словами, мироздание выражается через призму данной закономерности. С точки зрения абсолютной одной системы наблюдения электрон имеет только одно обозначение, в этом и отличие других теорий от

нашей теории, так как с точки зрения наблюдения из противоположности он может быть, например, антинейтрино, что и будет показано в дальнейшем.

1.3. Вывод основных закономерностей мироздания в динамике

Выше мы получили по формулам (11) связь закономерностей между противоположностями, которые обеспечивают закон сохранения количества при обмене. Однако при этом мы не рассмотрели саму динамику преобразования на основе операций сложения (интегрирования) и вычитания (дифференцирование). Покажем эту динамику исходя из решений предлагаемых в математике с учётом известных уравнений в физике. Учитывая, что количество объектов, как в бытии, так и в небытии – величина постоянная (хотя и имеющая достаточно большое значение), то, представляя бытие в качестве единого объекта, мы можем придать ему математическое значение единицы {1} за счёт нормировки. Представление небытия, как единичного объекта, также должно представляться в виде единицы, однако для отличия от бытия ему необходимо приписать атрибут, который бы не позволял спутать его с бытием и давал бы переход от сложения к вычитанию при переходе в противоположность со сменой закономерностей. В противном случае между противоположностями нет отличий. Поэтому, используя известные математические аналоги с учётом (11), припишем ему атрибут мнимой единицы {i}, который позволяет сохранить равенство между противоположностями с учётом замены сложения на вычитание и даёт смену закономерностей. Ничего другого в математике, для выполнения логики, представленной выше, придумать нельзя. Учитывая равенство противоположностей бытия и небытия, это означает, что:

$$1 = i, \quad (17)$$

Благодаря такой записи невозможно обнуление в формуле (4) и единственные операции между противоположностями – это умножение и деление.

Такая запись кажется неправомерной большинству математиков, привыкших возводить равенства в квадрат с получением парадокса в виде $1 = -1$, но дело в том, что операции возведения в квадрат в мироздании не существует, в силу того, что тогда объект должен был бы скачком изменить свои параметры без взаимодействия противоположностей и это мы показали выше при описании закона отрицание

отрицания представленной Энгельсом. Это означает полное разделение корпускулярных и волновых свойств. Одновременно это равенство не было нами придумано, в физике такое равенство (17) используется со времен получения уравнений Дирака и Шредингера. Так, разложение энергетической инвариантной формы в виде матриц используется для получения

$$\mathbf{A}_1 = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \quad \mathbf{A}_2 = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \quad \mathbf{A}_3 = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{vmatrix} \quad \mathbf{A}_4 = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{vmatrix}, \quad (19)$$

Следуют известные линеаризованные уравнения:

$$\begin{aligned} (E - M_0 c^2) - c(P_x - iP_y) - cP_z &= 0, \\ (E - M_0 c^2) - c(P_x + iP_y) + cP_z &= 0, \\ (E + M_0 c^2) - c(P_x - iP_y) - cP_z &= 0, \\ (E + M_0 c^2) - c(P_x + iP_y) + cP_z &= 0, \end{aligned} \quad (20)$$

Видно, что если перенести мнимую составляющую уравнений в правую часть уравнения, а в левой части оставить действительные составляющие, то, в соответствии с уравнением общая действительная часть будет равняться мнимой, т. е. $a=ib$, при этом $a=b$, так как $i -$ это $\sqrt{-1}$. Понятно также, что нулевого варианта значений здесь не может быть, ибо варианты нулевых энергий и импульсов в физике не рассматриваются, так как нулевая энергия – это ничто. Естественно, ввод вместо значений энергии и импульса дифференциальных операторов не влияет на равенство, и статические конкретные значения равенства заменяются соответствующими значениями закономерностей, соблюдающими это равенство не в конкретный момент времени и точке пространства, а в определенной области этого пространства и в определенный промежуток времени. Изюминка математики Дирака в том и состоит, что он фактически ввел взаимодействие противоположностей, используя их первоначальное равенство, а далее ввел дифференцирование этого равенства для учета динамики взаимодействия, это и позволило ему определить, как он считал, магнитный спин электрона. Необходимо отметить, что попытки получить магнитный спин в уравнении Клейна-Гордона [13, с. 290] с помощью возведения в квадрат не дали желаемого результата. А разница в способах получения уравнений Клейна-Гордона и Дирака лишь в одном – в том, что в способе «линеаризации» Дирака получается мнимый член уравнения, а при возведении формулы энергии Эйнштейна в квадрат по идее Клейна-Гордона его просто не может быть. Понимая эту разницу, и чтобы избежать очевидного равенства

учета магнитных спинов (по версии физиков) и связи корпускулярного и волнового движения по формуле [12, с. 295]:

$$E = c(P^2 + M_0^2 c^2)^{1/2} = c(\sum \mathbf{A}_k \times \mathbf{P}_k), \quad (18)$$

Здесь k изменяется от 0 до 3; $P_0=M_0c$; $P_1=P_x$; $P_2=P_y$; $P_3=P_z$. Из этой записи при использовании матриц для разложения (18):

$1=i$, ученые вышли из положения за счет того, что представили значения импульсов и энергии без доказательств в виде дифференциальных операторов, воздействующих на вероятностные волновые функции Луи де Бройля. А это явные чудеса, так как реальные числа в формуле (18) подменяются уже на операторы, не имеющие числовых значений. Кроме того, для того чтобы вероятность была волновой, нужна реальная сила, дающая волновую закономерность (как видим – уже возникают противоречия с вероятностью), а ее как раз и нет. При этом отметим, что член с массой покоя Дирак не заменил дифференциальным оператором, а оставил его без изменений, а такое различие с точки зрения математики вообще недопустимо, так как, либо член с массой покоя как константа в этом случае должен при дифференцировании равняться нулю, либо он тоже должен быть дифференциальным оператором. Иными словами, *уход от равенства мнимых и действительных чисел дал в одном уравнении сразу три парадокса!* Необходимо также отметить, что, если бы дифференциальные изменения не требовали бы равенства действительных и мнимых значений, и их взаимного перехода, как противоположностей, то умножение дифференциального члена на мнимую единицу и не потребовалось бы, так как вполне хватило бы равенства от изменений действительных чисел. Собственно, уйти от равенства мнимых и действительных чисел не удалось, и оно в отличие от математики было введено в квантовую механику в виде равенств [14, с. 317]:

$$\Phi = iA_4 x_4 = ict, \quad (21)$$

И эти равенства также при нормировке переходят в равенство (17).

Необходимость равенства мнимых и действительных значений, отражающих противоположности с заменой суммирования на разность и сменой закономерностей, заставляет нас по-новому взглянуть на правила математики и рассмотреть их с целью исключения парадоксов, которые не соответствуют в физике выполнению законов корпускулярно-волнового дуализма в любых системах наблюдения.

1.3.1. Формулы взаимосвязи противоположностей

Теперь опишем взаимосвязь противоположностей от простых операций через количественные характеристики. Как известно любые изменения выражаются либо сложением, либо вычитанием. Так как бытие и небытие как закономерности-объекты существует в мироздании вечно, то и процессы изменения, осуществляемые ими, математически выражаются через интегрирование (бесконечное сложение) или дифференцирование (бесконечное вычитание). Учитывая, что система бытия и небытия – это замкнутая система, то в этом случае интегрирование и дифференцирование выступают как направление движения, и очевидно, что уменьшение в бытии однозначно означает увеличение (сложение) в небытии, и наоборот. Понятно, что такому восприятию интегрирования и дифференцирования должно быть практическое подтверждение, и оно, конечно, есть. Предположение того, что дифференцирование и интегрирование в условиях замкнутости мироздания можно рассматривать как направление движения, следует опять-таки из соответствия СТО и ОТО Эйнштейна. Именно Эйнштейн своим постулатом о постоянстве скорости света узаконил наличие двух противоположностей бытия и небытия, как систем со своими пространственно-временными соотношениями, где, в результате движения происходят количественные изменения между этими системами. При этом любой объект выражается вектором на четырехмерной сфере и описывает движение по сфере в соответствии с инвариантной формой и параметрами количественных изменений. Как известно, все интегральные и дифференциальные вычисления связаны с количественными изменениями, поэтому иных пространственно-временных систем, кроме как бытия и небытия (это было доказано выше), не существует.

Сделаем вывод: *изменения любого объекта можно характеризовать в виде направления движения.*

Действительно, какие бы изменения не осуществлялись, все равно выйти за пределы замкнутой системы мироздания невозможно, т. е. интегрирование и дифференцирование нельзя рассматривать как направление движения лишь только в одной открытой (разомкнутой) системе, как это сейчас принято в математике и физике. Но, так как интегрирование и дифференцирование отражают изменения, то они связывают две замкнутые между собой противоположные системы, а это указывает на четкое направление перемещения, например, из бытия в небытие, и наоборот. Следует отметить, что только в этом случае возможно совмещение корпускулярных и волновых свойств, с учётом смены закономерностей, что будет показано далее. Учитывая, что наличие объектов противоположностей математически выражается через существование действительных и мнимых чисел, и на основании доказательств, приведенных выше, можно сказать, что интегрирование и дифференцирование должны отражать этот переход за счет необходимого атрибута, указывающего принадлежность. Таким атрибутом, как было показано выше, является мнимая единица.

Отсутствие этого атрибута указывало бы на то, что изменения не вызывают переход в противоположность, а это бы обозначало, что корпускула величиной в цифру два превратилась в корпускулу величиной в цифру 3 скачком отдельно от волновой части. Скачок – это всегда наличие разрыва и чудес, что, кстати, и утверждается в современной математике, которая не учитывает перехода количества в качество. Иными словами, в этом случае не требуется взаимодействия с волновыми свойствами, и это в корне противоречит корпускулярно-волновому дуализму – такой подход вообще исключает саму необходимость взаимодействия через обмен между противоположностями. Обычное интегрирование также не поддерживает систему перехода в противоположность, но это мы имеем в реальной физике. Значит, вариант обычного интегрирования относится к случаю рассмотрения процессов в одной противоположности, где не интересуются, что, во что преобразуется при изменении, так как суммирование дает объекты той же противоположности. Например, обычный процесс интегрирования от константы дает x , т. е. идет

обычный подсчет количества корпускулярных объектов без корпускулярно-волновой взаимосвязи. Но вот объяснить, каким путем единичные объекты дали новое качество, – невозможно, так как здесь опускается сам процесс физического изменения. Да, таким образом мы подсчитаем сумму объектов (ассоциативное сложение), но это все отдельные объекты без взаимосвязи, и в этом случае получить, например, новый химический элемент было бы невозможно, так как количество не давало бы новое качество. В физике некоторое волновое состояние для этого должно перейти в корпускулярное, и здесь имеем изменение качества, и это характеризуется атрибутом принадлежности в виде мнимой единицы, что и даёт смену закономерностей. А иначе, как уже говорилось, будут иметь место скачки величин без взаимосвязи! Поэтому в обычном варианте при интегрировании рассматривается процесс, только исходя из отсутствия взаимосвязи противоположностей. Это можно делать, так как количество в противоположностях сохраняется, но при этом невозможно получить корпускулярно-волновой дуализм. Суммирование и вычитание в математике оказались лишены физического смысла изменений, происходящих при накоплении или уменьшении объектов, и при этом не отражали реального происходящего физического процесса. Заметим, что бесконечность изменений или перемещений уже заложена в том, что только изменения поддерживают существование мироздания. Поэтому выберем в качестве указателя перемещения интегрирование, результат которого должен соответствовать установленным выше законам. При этом мы помним, что интегрирование в одной противоположности означает дифференцирование в другой противоположности. Как уже отмечалось, в силу инвариантности формулы мироздания следует, что для бытия, как и для небытия, все закономерности из противоположности выступают как единичные объекты. Переход объектов-закономерностей, например, из бытия в небытие сопровождается их накоплением там, т. е. их сложением (интегрированием). Математически воздействие небытия на объекты бытия можно представить, как:

$$\int dx = ix, \quad (22)$$

Таким образом, объединение приводит к появлению новой закономерности в небытии ix . Как подчеркивалось выше, изменение небытия порождает появление бытия, которое

противодействует прежнему бытию, так как в противном случае объекты-закономерности становятся полностью независимыми и возможно вечное существование в одной противоположности, что означает парадокс. Поэтому, по этим правилам получим, что:

$$\int (ixdx) = -x^2/2!, \quad (23)$$

Далее для изменяющегося нового бытия мы должны получить новое небытие, противодействующее предыдущему небытию, т. е. обнулению (смерти) предыдущей закономерности:

$$\int (-x^2/2!)dx = -ix^3/3!, \quad (24)$$

Изменение этого нового небытия также приводит к бытию, противодействующему предыдущему:

$$\int (-ix^3/3!)dx = x^4/4!, \quad (25)$$

Результат четырехкратного интегрирования соответствует изменению по четырем составляющим бытия и небытия, каждому из которых соответствуют свои закономерности.

Отметим сразу, что здесь есть некоторое нарушение правила неопределенного интеграла, при котором надо еще учитывать значение константы, однако наличие константы означало бы возникновение чего-то из ничего. Одновременно мы предполагаем последовательный переход с одного уровня иерархии на другой, и поэтому значение константы при интегрировании равно нулю.

Мы видим, что функция интегрирования здесь имеет атрибут направления, который можно выразить как:

$$i = (-1)^{1/2}, \quad (26)$$

Это, как отмечалось выше, вполне закономерно, а в противном случае не происходит учета взаимодействия противоположностей. *На этом, кстати, и основаны многие парадоксы, связанные с сингулярностью (разрывами) в физике.* Один из таких парадоксов связан с искажениями пространства и времени по ОТО Эйнштейна, когда пространственно-временное поле описывается в виде дискретных мельчайших однородных, пространственно-временных элементов. Проблема в том, что как бы ни происходило измельчение элементов, всегда будет хоть мельчайший разрыв между двумя рядом стоящими элементами. А это означает невозможность связи между ними, что противоречит практике, так как пространственно-временное поле и объект связаны, а при разрывах связи нет. По нашей теории проблема разрывов снимается в результате взаимного обмена между противоположностями. Поэтому вариант, когда интегрирование

осуществляется без умножения на мнимую единицу, говорит о рассмотрении процессов только в одной противоположности, и это соответственно допустимо, когда рассматривается либо чисто волновой, либо чисто корпускулярный процесс. Это будет более подробно рассмотрено при доказательстве связи уравнения Гамильтона-Якоби с уравнениями Шредингера и Дирака. Также будет показано, что наличие мнимой единицы в уравнении Шредингера нельзя объяснить без объяснения наличия взаимосвязи противоположностей, а полученный результат полностью соответствует необходимым энергетическим изменениям. Это подтверждает правильность самого подхода к понятиям дифференцирования и интегрирования, как к процессам, за счет которых осуществляется переход между противоположностями. Не надо думать, что использование при дифференцировании и интегрировании мнимой единицы это наша выдумка. До нас мнимую единицу при дифференцировании ввёл Дирак для своей системы уравнений, где операторы E и p равны [15, с. 298]:

$$E = i\hbar\partial/\partial t, p = -i\hbar\nabla, \quad (27)$$

Мы лишь это распространили на интегрирование как операции противоположной дифференцированию. Таким образом, от бесконечного изменения бытия получаем следующие числовые ряды:

В бытии:

$$1 - x^2/2! + x^4/4! - x^6/6! + \dots = \cos(x), \quad (28a)$$

В небытии:

$$ix - ix^3/3! + ix^5/5! - \dots = i\sin(x), \quad (28b)$$

Дальнейшее интегрирование по полученным функциям приводит к полному обнулению данных закономерностей в бытии и небытии, и означает переход этих закономерностей из небытия в бытие и наоборот. Учитывая, что движение между бытием и небытием происходит одновременно, синхронно и двусторонне из-за замкнутости, причем пути движения не совпадают, мы обязаны рассмотреть и изменение небытия в сторону уменьшения. Как уже отмечалось, противоположности имеют одинаковое количество и каждому объекту бытия противопоставляется объект небытия, а иначе не было бы противоположностей. Наличие синхронного движения объясняется еще и тем, что каждый объект кроме независимой части имеет и зависимую часть, которые из бытия и небытия по принципу относительности рассматриваются по-разному. Поэтому,

аналогично, от бесконечного изменения небытия получаем следующие числовые ряды:

В бытии:

$$-x + x^3/3! - x^5/5! + \dots = -\sin(x), \quad (29a)$$

В небытии:

$$i - ix^2/2! + ix^4/4! - ix^6/6! + \dots = i\cos(x), \quad (29b)$$

Здесь также дальнейшее интегрирование приводит к переходу функций из небытия в бытие и наоборот. Независимость формул (28) и (29) друг от друга нельзя считать полной в силу того, что между бытием и небытием существует только одновременное двустороннее движение. Ни одна закономерность в системе (28) не может проявиться без проявления закономерности в системе (29), и наоборот. Это следует из замкнутости мироздания. Полученные замкнутые значения в уравнениях (28) и (29) соответствуют полному возможному набору базисных функций не только по значению, но и по направлению, которые обеспечивают непрерывную связь бытия и небытия в динамике.

Напомним, что *ни один объект-закономерность, бытия или небытия не может быть полностью независимым от какой бы то ни было базисной закономерности, так как иначе мироздание становится разомкнутой системой.*

Казалось бы, что между бесконечными числовыми рядами и наличием константы дискретности есть противоречия, по которому количество возможных членов в мироздании должно быть конечно. Но этот парадокс разрешается путем иерархического построения, по которому один и тот же объект в разных противоположностях и при рассмотрении из разных ступеней иерархии имеет и разную закономерность. Иными словами, когда мы пытаемся найти все причинно-следственные связи в движении любого объекта, то мы не в состоянии этого сделать, так как всегда есть предшествующие события по взаимодействию, которые мы не учли. Собственно суть самого наличия необходимости движения следует из неравенства, которое связано с наличием дискретности, и это означает, что в этом случае движение на основе дискретности будет существовать в мироздании вечно. Кроме того, замкнутость обеспечивается именно за счет наличия противоположностей, ибо разрывы в одной противоположности выражаются через значение величины другой противоположности, и константа в одной противоположности выглядит величиной движения дающая непрерывность в другой противоположности. А в движении объект не имеет точного определения местоположения

из-за непрерывности движения. Отсюда быстроногий Ахиллес, при дискретности отображения движения, никогда не догонит неторопливую черепаху, если в начале движения черепаха находится впереди Ахиллеса. Поэтому, получив единичное значение объекта как дискретной величины, мы при рассмотрении его уже с позиций его состава и считая его высшим по иерархии, будем открывать уже его связи и его закономерность управления объектами, стоящими ниже по иерархии. И так до бесконечности, учитывая необходимость замкнутости мироздания и принципа того, что низший по иерархии объект в одной противоположности является высшим по иерархии в другой противоположности. В итоге, в мироздание, таким образом включаются все возможные закономерности, и оно дает константу. Иное бы означало отсутствие замкнутости мироздания и наличие чудес.

Учитывая сказанное, каждая из двух противоположностей любого объекта должна характеризоваться некоторыми величинами в системе этих базисных функций. Пусть одна противоположность объекта характеризуется

$$\begin{aligned}x_0 &= \cos(ix)X + \sin(ix)iX_1, y_0 = \cos(ix)iX_1 - \sin(ix)X, \\x'^0 &= \operatorname{ch}(w)X - \operatorname{sh}(w)X_1, y^* = \operatorname{ch}(w)iX_1 + (1/i)\operatorname{sh}(w)X, \\x'^0 &= \operatorname{ch}(w)X - \operatorname{sh}(w)X_1, x'^1 = iy^* = -\operatorname{ch}(w)X_1 + \operatorname{sh}(w)X,\end{aligned}\quad (32)$$

По сути, здесь уже величины x'^0 и x'^1 связаны через мнимую единицу. Иными словами, базисные функции разложения объекта по синусу и косинусу при переходе в противоположность дали разложение по гиперболическому синусу и косинусу, и здесь мы также имеем представление в противоположностях с учётом мнимой единицы.

То есть, если теперь применить принцип относительности и рассматривать систему (30) из небытия, то это означает не только замену x на $w=ix$, но и другое представление самого объекта:

$$\begin{aligned}x'^0 &= \operatorname{ch}(w)x^0 - \operatorname{sh}(w)x^1, x'^1 = \\&= -\operatorname{sh}(w)x^0 + \operatorname{ch}(w)x^1,\end{aligned}\quad (33)$$

Такие преобразования координат соответствуют геометрии Минковского и имеют инвариантную квадратичную форму. Если учесть, что при выводе формул для преобразования Лоренца также требуется инвариантная квадратичная форма [16, с. 225-226], то, если:

$$\operatorname{ch}Z = \gamma \equiv (1 - \beta^2)^{-1/2}, \operatorname{sh}Z = \beta\gamma, \quad (34)$$

Получаем физическую интерпретацию формулы (33), как частный случай через преобразования Лоренца, которые связывают две

величиной X , соответственно другая противоположность этого объекта характеризуется величиной $iX_1 = Y$, тогда получаем систему уравнений относительно x -объектов бытия:

$$x_0 = \cos(x)X + \sin(x)Y, y_0 = \cos(x)Y - \sin(x)X, \quad (30)$$

Соотношение (30) – это известная формула поворота осей координат. В данном случае этот поворот означает переход из бытия в небытие, и наоборот. При этом значение мнимой единицы также интерпретируется поворотом $i = \exp(i\pi/2)$, что и даёт ортогональность противоположностей. Ясно, что переход определяется количеством x -объектов бытия, передаваемых в небытие.

Если теперь применить принцип относительности и рассматривать эту систему из небытия с равнозначной передачей объектов из небытия в бытие, то это означает не только замену аргумента x на $w=ix$, но и другое представление через закономерности самого объекта с учётом преобразований:

$$\operatorname{ch}(w) = \cos(ix), -\operatorname{sh}(w) = i\sin(ix), \quad (31)$$

При этом мы получим объект по четырём составляющим в виде:

системы, движущиеся относительно друг друга со скоростью v , если выполняется условие:

$$v/c = \beta = \operatorname{th}Z, \quad (35)$$

Здесь c – скорость света.

Допущения, сделанные в формулах (34) и (35), правомочны только с точки зрения показа физической интерпретации, так как при выводе формул Лоренца - Эйнштейна конечным эффектом было получение инвариантной квадратичной формы, исходя из постоянства скорости света. В нашем случае, наоборот – инвариантная форма приводит к постоянству скорости света.

Таким образом, формулы Лоренца имеют применимость только в частном случае, так как не соответствуют полностью требованиям исполнения закона противоположностей. Суть отличий в том, что в формуле (33) рассматривается движение со скоростью преобразования противоположностей друг в друга. По формулам (34) и (35) рассматривается вариант взаимного перемещения со скоростью v не противоположностей, а объектов одной и той же противоположности. Вот поэтому А. Эйнштейн не смог с помощью преобразований Лоренца

описать электромагнитную волну. Как показано в [9], электромагнитные составляющие выражены через волновые функции, и они фактически в противоположности переходят в источники излучения и поглощения, и характеризуют своей величиной пространственно-временное искривление.

$$\begin{aligned}(x'^0)^2 &= (\text{ch}(w)x^0 - \text{sh}(w)x^1)^2 = \\ &= [(\text{ch}(w)x^0]^2 - 2 \text{ch}(w)x^0 \text{sh}(w)x^1 + [\text{sh}(w)x^1]^2, \\ (x'^1)^2 &= [(\text{ch}(w)x^1]^2 - 2 \text{ch}(w)x^1 \text{sh}(w)x^0 + [\text{sh}(w)x^0]^2,\end{aligned}\tag{36}$$

То имеем инвариантную форму:

$$(x^0)^2 - (x^1)^2 = (x'^0)^2 - (x'^1)^2 = \text{const}, \tag{37}$$

Учитывая, что данная форма для каждого объекта остается инвариантной в полученной нами системе, следует вывод: *сумма данных форм от всех объектов также будет равна константе, а значит, может быть приведена к единичному уровню.*

$$\sum_{i=1}^{\infty} (x_i^0)^2 - \sum_{i=1}^{\infty} (x_i^1)^2 = (\text{ch } w)^2 - (\text{sh } w)^2 = 1 \tag{38}$$

Если учесть известное соотношение, применённое к аргументу бытия:

$$w = ix, \tag{39}$$

То получим соотношение:

$$\cos^2(x) + \sin^2(x) = 1, \tag{40}$$

Рассматривая функциональные значения для бытия и небытия по системам (28) и (29), мы видим, что уравнения (30) и (33) отражают мироздание в единстве взаимодействия бытия и небытия.

Таким образом, динамика изменения между противоположностями с применением мнимой единицы также приводит к инвариантной общей формуле Мироздания (11), которая следовала и из условия математического равенства сложения и вычитания в противоположностях. Выпишем её ещё раз:

$$[\cos(x)]^2 + [\sin(x)]^2 = (\text{ch } w)^2 - (\text{sh } w)^2, \tag{41}$$

Здесь аргументы в правой и левой части уравнения отличаются не по величине, а по принадлежности, что приводит к иной противоположной интерпретации функциональных связей.

Необходимо отметить, что формулу (41) некоторые критики оценивают не как тождество, а как равенство. Может, это бы и было так, если не учитывать формулу (39), которая связывает аргументы. Например, электрические и

В данном варианте рассматривается движение вдоль одной из координат со скоростью v , например, вдоль оси x . Скорость v в данном случае отражает количество объектов, переходящих из небытия в бытие. Тогда $x^0 = ct$, $x^1 = x$. Понятно, что объект характеризуется здесь отрезком времени, пересчитанным в расстояние x^0 и x^1 . А так как:

Внимательно анализируя уравнения (28) и (29), а также учитывая необходимость представления любого объекта, как закономерности, в соответствии с равенством (7), можно прийти к следующему выводу: если сумма значений всех объектов по координате x^0 соответствует $\text{ch}(w)$, а по координате x^1 равно $\text{sh}(w)$, так как иначе не будет замкнутой системы мироздания, то в этом случае мы сразу приходим к инвариантной форме:

магнитные составляющие связаны между собой через уравнения Максвелла [9], но вот волновые уравнения для электрической и магнитной составляющей рассматриваются отдельно, но это математическое разделение не означает разделение в физике.

Из полученной инвариантной формы с точки зрения наблюдения следует важный вывод: *если система бытия замкнута, то система небытия разомкнута (в пределах конечного числа объектов мироздания), и наоборот. Это является естественным результатом закона противоположностей.*

Формула (41) отражает логику замкнутой системы, в которой любая сумма и разность неизменны, так как исчезнуть из замкнутой системы или появиться в ней не может ничто из-за закона количественного сохранения, при котором глобальные противоположности всегда равны. Поэтому сложение в одной противоположности означает вычитание в другой, и наоборот, но количество в противоположностях всегда неизменно и равно константе. Иное бы означало чудеса!

При этом мы выяснили, что наличие атрибута принадлежности для разделения противоположностей в виде мнимой единицы ($i = (-1)^{1/2}$) следует не только из элементарной логики на

основе аксиомы отсутствия чудес, но и из уравнений физики, которые использовались в физике на практике. Кроме того, мнимую единицу также ввёл при операциях дифференцирования и интегрирования тоже практически до нас интуитивно Дирак. То, что разность квадратов для физических объектов представляет собой инвариантную, форму, было известно из СТО и ОТО Эйнштейна, в виде $s^2 = c^2 T^2 - R^2$ [16, с. 225-226], однако с другой стороны считалось, что противоположности не имеют связи и существует только одна общая система наблюдения так как $s_{\text{эвкл}}^2 = v^2 T^2 + R^2$, что кстати противоречило СТО и ОТО Эйнштейна. Приведённая выше логика связи противоположностей показывает, что мы имеем инвариантную форму и для суммы квадратов, и это уже наша заслуга.

Как было отмечено выше, формула (33), представляющая геометрию Минковского, и формулы (34) и (35), представляющие преобразования Лоренца, имеют инвариантную квадратичную форму. В этом случае возникает вопрос о том, какие формулы являются истиной мироздания. Если учесть, что преобразования Лоренца выводились, исходя из удовлетворения только лишь требования инвариантности квадратичной формы при учете взаимодействия двух систем координат, а геометрия Минковского получилась из удовлетворения более глобального требования аксиомы об отсутствии чудес, то очевидно, что истинными формулами мироздания являются формулы (30) и (33). Более того, формула (33) позволяет сделать более глубокий вывод о преобразованиях координат, связанный с тем, что если скорость перехода из бытия в небытие или наоборот достигает максимальной величины, то происходит преобразование координат друг в друга. Однако это не значит, что надо отказаться от формул (34) и (35), так как в формулы (30) и (33) не входит параметр взаимного перемещения объектов, что важно при практическом применении для отдельных объектов. И поэтому для объектов из одной противоположности (при учете их взаимодействия из одной системы наблюдения) формулы (34) и (35) просто незаменимы. То есть фактически это означает что представление взаимодействия и самих объектов зависит от системы наблюдения. То есть фактически это означает что представление взаимодействия и самих объектов зависит от системы наблюдения. Более того, в дальнейшем будет показана связь преобразований Лоренца с формулой окружности.

Формулы преобразования координат (30) и (33) – это есть не что иное, как отображение

происходящих процессов изменений в одной общей системе бытия и небытия.

Из формулы (41) следует также и другой физический смысл геометрии Минковского, связанный с энергетическими изменениями.

На основании вышесказанного можно вывести следующие философские законы, полученные путем логического умозаключения для объектов-закономерностей:

1. Основной аксиомой нашего мироздания является аксиома об отсутствии чудес, что означает наличие в мире причинно-следственных связей, выражающихся в виде объектов – закономерностей, принадлежащих двум глобальным противоположностям замкнутого мироздания – *бытию или небытию (отражение через корпускулярно-волновой дуализм)*. Иными словами, мы определили противоположности не как нечто безотносительное в плане того, что бытие существует, а небытие нет.

2. Проявление объектов – закономерностей в бытии и небытии выражается через осуществляемые ими изменения в мироздании. Эти изменения происходят непрерывно и сопровождаются либо объединением, либо разъединением существующих объектов в силу необходимости взаимосвязи противоположностей через обмен. Математически это означает непрерывное сложение или вычитание, что выражается через интегрирование или дифференцирование. Иными словами, мы вводим также в философские законы мироздания необходимость взаимодействия через обмен и здесь статика возможна через обмен по замкнутому циклу, что соответствует резонансу с выполнением закона сохранения равного количества при обмене. *То есть вводим принцип необходимости взаимодействия противоположностей для их существования. При этом в философские законы добавляется правило, по которому сложение в одной противоположности означает вычитание в другой противоположности.*

3. Из-за замкнутости мироздания и в силу инвариантности следует, что как для бытия, так и для небытия все объекты – закономерности из противоположности выступают как единичные дискретные объекты. Это связано с тем, что разность между закономерностями $P \cdot R$ и $K \cdot K$ по формуле (9) равна константе, поэтому и скорость изменений также постоянна и в бытии, и в небытии. Если скорость передачи между глобальными противоположностями неизменна, то это значит, что бытие и небытие не имеют признаков сравнения объектов по величине для глобальных противоположностей, – они равны в динамике и не могут обнулиться.

Наличие минимальных единичных объектов следует из представления мироздания как замкнутой системы в виде константы, что *определяет постоянство скорости обмена и значения минимальной дискретизации, и это одно из необходимых условий существования противоположностей*. Здесь необходимо отметить, что закон излучения и поглощения дискретными порциями энергии, связан именно с существованием минимальной величины дискретизации, которая и задаёт минимальную порцию энергии (иначе ультрафиолетовая катастрофа). Кроме того, *инвариантная форма требует и двойственности представления объекта - закономерности в зависимости от системы наблюдения, т. е. не только как количества, при котором и существуют операции сложения и вычитания, но и как закономерности, характеризующей количественные изменения, для выполнения равенства* (7). Это же условие соответствует неизменности выполнения законов физики в любой системе наблюдения, когда в одном объекте сочетается замкнутость и разомкнутость.

4. Выполнить в математике общее тождество закона мироздания (11) при смене закономерностей при переходе от сложения к вычитанию, и наоборот, с условием сохранения количества в глобальных противоположностях можно только на основании использования атрибута принадлежности для одной из противоположностей в виде мнимой единицы ($i = (-1)^{1/2}$) с использованием функций и формул Эйлера.

5. Ни один из объектов - *закономерностей бытия и небытия не может быть полностью зависим или независим*, так же как и существовать вне системы мироздания. В случае его полной зависимости нет признаков выделения, при полной независимости объекта, его просто невозможно обнаружить по взаимодействию (обмену).

6. Закономерность, независимо воздействуя на объекты и изменяя их, формирует тем самым себе противодействие (зависимость), которое обеспечивает переход из бытия в небытие, и наоборот. *Иными словами, действие формирует себе противодействие, что выражается в количественном изменении и смене одной закономерности на другую*. Иначе – вечное существование и полная независимость.

7. *Соблюдается принцип относительности и эквивалентности преобразований, например сложение в бытии означает вычитание в небытии, если рассмотрение происходит из бытия*. Из небытия вычитание будет сложением, а сложение вычитанием. Вместе с этим меняется и вид закономерностей. Этот принцип относительности и эквивалентности преобразований

с симметрией следует из того, что мироздание – это замкнутая система, поэтому *зависимость в бытии означает независимость в небытии*, и наоборот. Не существует объектов - закономерностей, у которых зависимая и независимая составляющие находятся одновременно либо в бытии, либо в небытии. Если бы не соблюдался принцип относительности и эквивалентности преобразований при переходе, то это означало бы неравенство действия и противодействия, которое при замкнутой системе выражается в неравенстве возникающих и исчезающих объектов в бытии и небытии, что означает исчезновение мироздания, а значит и невозможность его возникновения. Именно равенство означает эквивалентную, функциональную зависимость при относительном рассмотрении из бытия и небытия.

8. *Мироздание построено по иерархическому принципу, так как любой объект можно разбить на независимую и зависимую составляющие. Составляющие также разбиваются на зависимую и независимую части и т. д.* Иерархия уже заложена в принципе управления бытием из небытия, и наоборот. При этом иерархия формирует разделение объектов, а также их переход количества в качество и исключает существование вечного двигателя в одной из противоположностей.

9. *Между бытием и небытием существует обратно пропорциональная связь*. Иначе мироздание не будет представлять замкнутую систему в силу того, что объекты, высшие по иерархии в бытии, будут оставаться высшими и в небытии, а для замкнутости необходимо, чтобы высшие могли управляться низшими. Если такое будет осуществляться по отдельности в бытии и небытии, то бытие и небытие будут замкнуты сами на себя, что противоречит их общей связи в мироздании. Принцип обратно пропорциональной связи позволяет минимальному единичному объекту иметь такое же корпускулярно-волновое представление, как и у любого другого объекта мироздания, так как он в противоположности наибольший по величине и имеет управляемые им объекты и сам подвержен изменению, чего иначе не могло бы и быть. Это определяет и относительность представления объектов мироздания в зависимости от места наблюдения в иерархии. При этом одна глобальная противоположность в виде максимальной величины через константу представляется в виде минимальных объектов в системе другой глобальной противоположности с наличием изменений через движение, характеризующих процессы динамики в этой противоположности. Собственно,

благодаря обратно-пропорциональной связи с учётом иерархии в Мироздании возможен принцип усиления воздействия.

10. *Единичные объекты-закономерности существуют в мироздании вечно, периодически находятся своей зависимой и независимой частями в бытии и небытии и производят непрерывное вращение в этих противоположностях.* Это определяется и ограниченным числом объектов в Мироздании. Если бы было иначе, то мироздание не было бы замкнутой системой и законы физики с законом сохранения количества в принципе бы не существовали.

11. Мироздание как объект характеризуется четырьмя ортогональными параметрами изменения: а) между зависимой и независимой частями бытия; б) между зависимой и независимой частями небытия; в) между независимой частью бытия и зависимой частью небытия; г) между независимой частью небытия и зависимой частью бытия. Ортогональность этих изменений заложена иерархией построения мироздания и объясняется тем, что в случае совместимости этих противоположных изменений происходит полная компенсация по математике по однозначному пути действия и противодействия. То есть, объект должен испытывать одновременно и действие, и противодействие, так как пути противоположных изменений совпадают, и компенсируют друг друга, а это означает, что изменения равны нулю, а если нет изменений, значит, нет и закономерностей, а значит, и самого мироздания. Практическое выполнение этого закона ортогональности отображено через пространство и время и связью с электромагнитными составляющими в виде общего пространственно-временного и электромагнитного континуума, как это будет показано далее.

12. *Неотъемлемой частью каждого объекта-закономерности является представление его составляющих соответственно в относительно замкнутом и разомкнутом видах.* Это, собственно, и означает выполнение законов физики в любой системе наблюдения с отражением объекта в корпускулярном и волновом виде. Если предположить иное, то объект либо не может существовать (полное разомкнутое состояние означает отсутствие обозначения его границ), либо его невозможно обнаружить (полная замкнутость с отсутствием взаимодействия). Замкнутость является аналогом обнуления (в математике) и дискретности, а разомкнутость через непрерывность изменения характеризует однородность.

13. *Ни одно изменение в бытии не может произойти, не вызвав ответные изменения в*

небытии. И наоборот, иное означало бы независимость бытия от небытия. Это совместно с иерархией построения, замкнутостью мироздания, равенством действия и противодействия обосновывает необходимость использования принципа Гюйгенса-Френеля при оценке воздействия. Ибо действие равно противодействию и может рассматриваться, как начальное образующее действие. И переход объектов-закономерностей из небытия в бытие является тем новым источником вторичных волн в бытии.

14. Понятно, что если бы не было противодействия из небытия, то не было бы причины возникновения вторичных волн. При этом противодействие обладает некоторой свободой (независимостью проявления) связанной со структурой противоположности, так как в противном случае оно проявлялось бы непосредственно в направлении действия, и огибания волной препятствия в принципе быть не могло. Это фактически означает, что у объектов в зависимости от иерархии и построения *есть свобода выбора.* Отсюда следует, что наличие живых существ с присутствием свободы выбора определено структурой и иерархией формирования объектов мироздания и нет чуда возникновения живого из неживого по случайному закону. Иное бы означало, что возможно управление только благодаря одной противоположности, а это означает возможность действия без противодействия. Иными словами, случайность в одной противоположности означает детерминированность в другой противоположности, и наоборот.

15. Дискретность объекта в одной противоположности вытекает из закона изменения (движения) и направленности в другой противоположности. Таким образом, решается парадокс разрыва (сингулярностей), так как связь между дискретными объектами одной противоположности определяется непрерывным обменом объектами другой противоположности по закономерности, которая в противоположности также даёт дискретный объект.

Полученное расширение философских законов мироздания на основе элементарной логики позволяет перейти к конкретному физическому и математическому отображению этих законов на практике, чего невозможно было получить при формулировках трёх философских законов, представленных нами в начале. ***Соответственно проникновение частиц через потенциальный барьер, что означает, по сути, телепортацию не имеет никакого логического обоснования и экспериментально не может никак быть подтверждено.***

Парадокс проникновения связан именно с тем, что при вращении электрона вокруг протона потенциальный барьер меняется во времени, в каждой точке пространства вокруг атома и резонанс в движении электронов усиливает эффект попадания электронов в моменты времени с наименьшим потенциальным барьером. И отказ от такого вращения был связан с тем, что физики, в частности Бор, не смогли решить задачу по излучению и поглощению, хотя система уравнений Дирака была основана именно на замкнутом обмене с излучением и поглощением. Нужно было заменить вероятностные волновые функции на электромагнитные, что и было сделано мной в [9, с. 9-45]. Отсюда отказ от орбиталей, характеризующих телепортацию по случайному закону, позволяет решить проблему туннельного эффекта без чудес.

Литература

1. Зубков И.Ф. Курс диалектического материализма. – М.: Изд-во Ун-та дружбы народов, 1990.
2. Фридрих Энгельс. Анти-Дюринг. Отдел 1. XIII. esperanto-mv.pp.ru.
3. Терлецкий Я.П., Рыбаков Ю.П. Электродинамика. – Москва: Высш. шк., 1980. – С. 216-291.
4. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 3. – М.: Наука, 1979. – С. 69.
5. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 3. – М.: Наука, 1979. – С. 59.
6. Терлецкий Я.П., Рыбаков Ю.П. Электродинамика. – Москва: Высш. шк., 1980. – С. 201.
7. Терлецкий Я.П., Рыбаков Ю.П. Электродинамика. – Москва: Высш. шк., 1980. – С. 210.
8. Терлецкий Я.П., Рыбаков Ю.П. Электродинамика. – Москва: Высш. шк., 1980. – С. 118.
9. Рысин А.В. Развитие электродинамики и физики на основе теории Мироздания. Часть 9. Подгонки под результат в квантовой механике и физике. Часть 14 // Актуальные исследования. – 2025. – № 34 (269). – Ч. 1. – С. 9-45.
10. Соколов А.А., Тернов И.М., Жуковский В.Ч. Квантовая механика. – М.: Наука, 1979. – С. 341.
11. Соколов А.А., Тернов И.М., Жуковский В.Ч. Квантовая механика. – М.: Наука, 1979. – С. 349.
12. Соколов А.А., Тернов И.М., Жуковский В.Ч. Квантовая механика. – М.: Наука, 1979. – С. 295.
13. Соколов А.А., Тернов И.М., Жуковский В.Ч. Квантовая механика. – М.: Наука, 1979. – С. 290.
14. Соколов А.А., Тернов И.М., Жуковский В.Ч. Квантовая механика. – М.: Наука, 1979. – С. 317.
15. Соколов А.А., Тернов И.М., Жуковский В.Ч. Квантовая механика. – М.: Наука, 1979. – С. 298.
16. Терлецкий Я.П., Рыбаков Ю.П. Электродинамика. – Москва: Высш. шк., 1980. – С. 225-226.

RYSIN Andrey Vladimirovich

Radio Engineer, ANO "NTIC "Techcom", Russia, Moscow

THE DERIVATION OF THE LAWS OF THE UNIVERSE BASED ON THE ELEMENTARY LOGIC OF THE ABSENCE OF MIRACLES

Abstract. *The relevance of this article is determined by the fact that once again the Nobel Prize in Physics for 2025 was awarded for the penetration of particles through a potential barrier, and this is due to teleportation and the exclusion, thereby, of the necessity of the laws of physics. The mediocrity and greed of Nobel Prize laureates and academics is that they also claim that this is confirmed experimentally. How can teleportation be confirmed experimentally if scientists themselves do not know what laws this very teleportation takes place? Only through wishful thinking! Therefore, for many years now, through the publication of articles and books, I have been proving the absence of teleportation and providing solutions to these paradoxes. In this article, to refute teleportation, I once again describe the logic of the laws of the universe. This is the only theory that deduces the laws of physics from elementary logic without presenting them as postulates.*

Keywords: *Einstein's SRT and GRT, Huygens–Fresnel principle, Dirac system of equations.*

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЛЕОНОВА Элина Романовна

студентка, МИРЭА – Российский технологический университет, Россия, г. Москва

*Научный руководитель – доцент кафедры практической и прикладной информатики МИРЭА –
Российского технологического университета,
кандидат экономических наук Ивахник Дмитрий Евгеньевич*

РОЛЬ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕСА

Аннотация. В статье раскрывается значение облачных технологий как инструмента цифровой трансформации бизнеса. Описываются основные модели облачных сервисов (IaaS, PaaS, SaaS) и их роль в повышении гибкости и эффективности ИТ-инфраструктуры предприятия. Анализируются ключевые преимущества облачных решений и типичные вызовы их внедрения. На примерах российских компаний-лидеров ИТ-индустрии рассматривается опыт применения облачных технологий. Приводятся данные о состоянии ИТ-инфраструктуры до и после миграции в облако. Статья иллюстрирует, как применение облачных решений задаёт основу для устойчивого роста компаний в условиях цифровой трансформации.

Ключевые слова: облачные технологии, цифровая трансформация, IaaS, PaaS, SaaS, масштабируемость, отказоустойчивость.

Современные предприятия активно внедряют цифровые технологии, реорганизуют бизнес-процессы и создают новые сервисы, формируя устойчивую основу для цифровой экономики. В условиях стремительной цифровизации облачные технологии становятся одним из ключевых инструментов, определяющих темпы и эффективность цифровой трансформации бизнеса. Их использование позволяет организациям адаптироваться к динамично меняющейся среде, повышать гибкость управления ресурсами и ускорять внедрение инноваций. Цифровая трансформация уже перестала быть выбором – это необходимость, обеспечивающая компаниям конкурентоспособность на рынке. В этом контексте особое значение приобретают облачные решения, объединяющие технологические и экономические преимущества, которые позволяют бизнесу переходить на принципиально новые модели работы.

Облачные вычисления представляют собой модель предоставления ИТ-ресурсов в виде сервисов по запросу, что позволяет компаниям не инвестировать в собственные серверы и

оборудование, а использовать инфраструктуру провайдера. В зависимости от уровня предоставляемых ресурсов различают три основных модели: IaaS, PaaS и SaaS [1]. Модель IaaS (Infrastructure as a Service) позволяет арендовать виртуальные серверы, хранилища данных и сетевые компоненты, оплачивая только фактически использованные ресурсы. Это обеспечивает гибкость масштабирования и снижает затраты на ИТ-инфраструктуру. PaaS (Platform as a Service) предоставляет разработчикам готовую платформу для создания и развертывания приложений без необходимости администрировать серверы и операционные системы. Такая модель ускоряет вывод новых продуктов на рынок и повышает продуктивность файловых систем, баз данных, приложений операционной среды. SaaS (Software as a Service) предоставляет пользователям готовые бизнес-приложения через Интернет – это могут быть CRM-системы, бухгалтерские программы, офисные пакеты и аналитические сервисы. Преимущества этой модели заключаются в простоте внедрения, автоматическом обновлении и отсутствии необходимости технического

обслуживания со стороны клиента. Эти три подхода формируют основу современной ИТ-экосистемы, обеспечивая компаниям гибкость, отказоустойчивость и возможность быстрого внедрения инноваций.

Внедрение облачных решений неизменно связано с рядом преимуществ. Прежде всего, это масштабируемость и гибкость: ресурсы можно увеличивать или сокращать в зависимости от текущих потребностей бизнеса. Второе преимущество – экономия затрат: компании оплачивают только реально потребляемые ресурсы, избегая крупных инвестиций в оборудование и его обслуживание. Третье – доступность: работа с данными и приложениями возможна из любой точки, где есть доступ к сети Интернет, что особенно важно в условиях удалённого формата и распределённых команд. Кроме того, облачные решения способствуют автоматизации бизнес-процессов, ускорению вывода новых сервисов на рынок и повышению отказоустойчивости ИТ-инфраструктуры. Вместе с тем их внедрение требует проработки вопросов безопасности, надёжности и совместимости с уже существующими системами [2].

В данной работе в качестве объектов исследования рассматриваются три ведущие российские компании – Cloud.ru (ранее SberCloud), Яндекс и VK. Все они представляют разные отрасли и бизнес-модели, но объединены общей целью – достижение технологической независимости и повышение эффективности за счёт внедрения облачных технологий.

Опыт российских компаний демонстрирует впечатляющие результаты цифровой трансформации на основе облачных решений. Примером может служить Cloud.ru [3, с. 91-101], ранее известная как SberCloud. До активного развития облачной платформы ИТ-инфраструктура Сбера базировалась на традиционных центрах обработки данных (ЦОД) с высокой долей ручного управления и значительными капитальными затратами на оборудование. Это ограничивало гибкость масштабирования и замедляло запуск новых сервисов. После выделения Cloud.ru в самостоятельную компанию и проведения ребрендинга была осуществлена полномасштабная миграция на облачную архитектуру. Внедрение моделей IaaS и PaaS позволило автоматизировать выделение ресурсов, обеспечить эластичность инфраструктуры, что очень важно для основных потребителей Cloud.ru – компаний финансового сектора, телекоммуникационной отрасли

и государственных структур. Например, компания «Литрес» сократила время обработки и анализа данных, включая обновление всего хранилища, с 3 часов до 40 минут после создания облачного аналитического решения на базе КХД Cloud.ru [4].

Другим примером является Яндекс, запустивший собственную публичную облачную платформу Yandex Cloud в 2018 году [5]. До этого момента инфраструктура Яндекса уже была высокомасштабируемой, но ориентированной на внутренние нужды. Внешние клиенты не могли использовать эти мощности, что ограничивало потенциал экосистемы. После создания публичной облачной платформы многие компании получили доступ к тем же инструментам, что и внутренние команды Яндекса. К основным отраслям, потребляющим облачные сервисы, относятся ритейл, ИТ и банки. Применение технологий машинного обучения позволяет различным компаниям повышать качество обслуживания клиентов, облегчает процесс обучения персонала, помогает в разработке высоконагруженных транзакционных систем [6, с. 589-600].

Значительный вклад в развитие облачных решений внесла и компания VK (ранее Mail.ru Group), которая активно интегрирует облачные технологии в свои цифровые сервисы. Использование гибридной облачной архитектуры позволило VK повысить производительность и стабильность своих приложений, оптимизировать хранение и обработку больших данных, а также повысить эффективность коммуникационных и мультимедийных платформ. Облачные технологии стали основой для развития экосистемы VK, объединяющей социальные сети, образовательные сервисы, платформы для бизнеса и развлечений. Благодаря собственной облачной инфраструктуре компания добилась устойчивости при пиковых нагрузках и значительно сократила издержки на сопровождение ИТ-систем [7]. При этом необходимо учитывать влияние облачных решений на цифровой иммунитет предприятия [8, с. 42-53] и на цифровую конкурентоспособность предприятия в целом [9, с. 31-40].

Таким образом, облачные технологии являются ключевым элементом цифровой трансформации современного бизнеса. Их внедрение обеспечивает компаниям гибкость, масштабируемость и экономическую эффективность, создавая основу для быстрого реагирования на изменения рынка и внедрения

инноваций. Опыт Cloud.ru, Яндекса и VK демонстрирует, что переход в облако не только повышает технологическую зрелость организации, но и способствует формированию долгосрочных конкурентных преимуществ. В условиях стремительного развития цифровой экономики и необходимости импортозамещения облачные решения становятся неотъемлемым инструментом построения устойчивых, независимых и технологически развитых предприятий. Результаты анализа подтверждают, что облачные технологии формируют фундамент цифрового будущего, обеспечивая компаниям возможность непрерывного роста и адаптации к новым вызовам рынка.

Литература

1. Корнеев Н.В., Гончаров В.А. Анализ моделей SaaS, IaaS, PaaS CRM-систем [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <https://agps-2006.narod.ru/ttb/2015-2/07-02-15.ttb.pdf> (Дата обращения: 5.10.2025).
2. Репина М.О. Развитие облачных технологий в России: архитектура решений и перспективы // Вопросы инновационной экономики. – 2024. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-oblachnyh-tehnologiy-v-rossii-arhitektura-resheniy-i-perspektivy/viewe> (Дата обращения: 5.10.2025).
3. Петрова Л.А., Кузнецова Т.Е. Цифровизация банковской системы: цифровая трансформация среды и бизнес-процессов // Финансовый журнал. – 2020. – Т. 12, № 3. – С. 91-101.
4. Cloud.ru – О компании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cloud.ru/about> (Дата обращения: 8.10.2025).
5. Yandex Cloud – Обзор платформы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.cloud/ru/docs/overview/> (Дата обращения: 8.10.2025).
6. Батищев А.В., Артамонов А.А., Кондраченко Н.А., Волков А.В. Инновации в бизнес-аналитике: трансформация данных в стратегические решения и конкурентное преимущество // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – № 6 (50). – С. 589-600.
7. VK Cloud – Облачная платформа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cloud.vk.com/> (Дата обращения: 8.10.2025).
8. Ивахник Д.Е. Цифровой иммунитет предприятия: понятие и метод оценки // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. – 2024. – № 4(44). – С. 42-53.
9. Ивахник Д.Е. Развитие подходов к оценке цифровой конкурентоспособности предприятия // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. – 2022. – № 4(36). – С. 31-40.

LEONOVA Elina Romanovna

Student, MIREA – Russian Technological University, Russia, Moscow

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Practical and Applied Informatics
at the MIREA – Russian Technological University,
Candidate of Economic Sciences Ivakhnik Dmitry Evgenievich*

THE ROLE OF CLOUD TECHNOLOGIES IN THE DIGITAL TRANSFORMATION OF BUSINESS

Abstract. *The article reveals the significance of cloud technologies as a tool for the digital transformation of business. It describes the main models of cloud services (IaaS, PaaS, SaaS) and their role in enhancing the flexibility and efficiency of enterprise IT infrastructure. The key advantages of cloud solutions and the typical challenges of their implementation are analyzed. The experience of leading Russian IT companies in adopting cloud technologies is examined, including data on the state of IT infrastructure before and after cloud migration. The article demonstrates how the use of cloud solutions forms the foundation for sustainable company growth in the context of digital transformation.*

Keywords: *cloud technologies, digital transformation, IaaS, PaaS, SaaS, scalability, fault tolerance.*

РЫСПАЕВ Рауан Серикович
генеральный директор, ТОО «Delto Group Astana»,
Казахстан, г. Астана

ИНТЕГРАЦИЯ ЦИФРОВЫХ И ФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ В ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТАХ

Аннотация. Статья посвящена анализу тенденций интеграции цифровых и физических систем безопасности в инфраструктурных проектах. Рассмотрены причины перехода от изолированных решений к комплексным архитектурам, обеспечивающим единство мониторинга, анализа и реагирования. Показано, что цифровизация и распространение технологий Интернета вещей усиливают взаимосвязь между физической и информационной безопасностью, создавая новые вызовы и возможности для управления рисками. Особое внимание уделено принципам интеграции – технологическому, функциональному и организационному уровням, а также основным проблемам внедрения, включая несовместимость систем, угрозы кибербезопасности и дефицит квалифицированных кадров. Обозначены перспективы развития – стандартизация протоколов, внедрение аналитических платформ и применение искусственного интеллекта в управлении безопасностью. Автор делает вывод, что интеграция цифровых и физических систем является ключевым направлением повышения устойчивости и эффективности инфраструктуры, определяющим новую культуру управления безопасностью в условиях цифровой трансформации.

Ключевые слова: интеграция систем безопасности, инфраструктурные проекты, цифровизация, кибербезопасность, Интернет вещей, управление рисками, информационная безопасность, автоматизация, аналитика данных.

Введение

Современные инфраструктурные проекты отличаются высокой технологической сложностью и взаимозависимостью процессов. Транспортные узлы, промышленные предприятия и городские системы объединяют физические объекты и цифровые платформы, формируя новые требования к обеспечению безопасности. В таких условиях традиционные подходы, основанные на разделении физических и ИТ-систем защиты, становятся недостаточными: угрозы возникают как из цифровой, так и из материальной среды, нередко взаимодействуя между собой.

Распространение технологий Интернета вещей, облачных сервисов и аналитики данных создало новые возможности для управления, но одновременно увеличило число рисков. Нарушения в одном сегменте инфраструктуры способны вызывать каскадные сбои в других: кибератака на систему связи может привести к остановке оборудования, а физический инцидент – к потере цифрового контроля.

В ответ на эти вызовы формируется концепция интеграции цифровых и физических систем безопасности. Она предполагает создание

единой среды, в которой видеонаблюдение, контроль доступа, ИТ-сервисы и системы связи действуют согласованно, обеспечивая сквозной мониторинг, анализ и реагирование. Такой подход делает управление безопасностью более предсказуемым, адаптивным и экономически рациональным.

Цель исследования – проанализировать современные тенденции интеграции цифровых и физических систем безопасности и определить ключевые технологические принципы, проблемы и перспективы их применения в инфраструктурных проектах.

1. Эволюция систем безопасности в условиях цифровизации

Развитие систем безопасности отражает общий технологический прогресс. За последние десятилетия они прошли путь от автономных аналоговых решений к цифровым, сетевым и интеллектуальным системам. Ранее видеонаблюдение, сигнализация и контроль доступа функционировали независимо, теперь же объединяются в единую среду, обеспечивающую комплексное управление безопасностью.

Ключевым фактором изменений стало распространение цифровых технологий передачи

данных и аналитики. Переход к IP-видеонаблюдению, биометрии и интеллектуальным сенсорам позволил организовать удалённый мониторинг и реагирование в реальном времени. Безопасность из функции реагирования превратилась в инструмент прогнозирования и управления рисками.

Значительную роль сыграли технологии Интернета вещей и машинного обучения. Устройства стали не только фиксировать, но и анализировать события, распознавая аномалии и потенциальные угрозы. Это изменило саму природу безопасности, превратив её из статичной системы в адаптивный, самообучающийся механизм.

Интеграция систем безопасности с корпоративными ИТ-платформами сделала возможным объединение защиты с другими функциями управления объектом – энергопотреблением, логистикой, эксплуатацией. Однако цифровизация увеличила и зависимость инфраструктуры от сетей, создавая новые риски. Кибератаки на промышленные и IoT-системы показали, что нарушение информационной защиты способно вызвать физические сбои и остановку объектов.

Цифровизация привела к слиянию физических и киберсистем безопасности в единую интеллектуальную экосистему. Эффективность защиты теперь определяется не количеством технических средств, а уровнем их взаимодействия, обмена данными и способности к аналитическому синтезу информации.

2. Принципы и модели интеграции цифровых и физических систем

Интеграция систем безопасности предполагает формирование единой архитектуры, в которой цифровые и физические компоненты действуют как взаимосвязанные элементы общего процесса. Её цель – обеспечить непрерывный цикл «обнаружение – анализ – реагирование – предотвращение» и повысить управляемость инфраструктуры в реальном времени.

Технологический уровень интеграции включает объединение видеонаблюдения, контроля доступа, сенсоров, сетей связи и серверных платформ через стандартизированные протоколы. Использование общих баз данных и каналов передачи информации повышает точность и скорость реагирования.

Функциональный уровень ориентирован на синхронизацию алгоритмов и автоматизацию

сценариев действий. Аналитические модули объединяют данные из разных источников, создавая единую картину событий и позволяя системе самостоятельно инициировать нужные меры – от оповещения до блокировки доступа.

Организационный уровень отражает изменения в управлении: создаются междисциплинарные центры безопасности, объединяющие специалистов по ИТ, охране и аналитике. Это обеспечивает оперативное принятие решений и согласованность действий.

Интеграция базируется на принципах совместимости, масштабируемости и отказоустойчивости. Применение открытых стандартов (например, ONVIF, BACnet) и резервных каналов связи обеспечивает гибкость, расширяемость и устойчивость инфраструктуры.

Современные модели интеграции объединяют технологическое, функциональное и организационное единство, создавая адаптивные системы управления рисками, где цифровая и физическая защита работают синхронно и взаимно усиливают друг друга.

3. Проблемы и перспективы внедрения интегрированных систем безопасности

Внедрение интегрированных систем безопасности сопряжено с рядом технологических и организационных трудностей. Главная из них – несовместимость оборудования и программных решений разных производителей, работающих по закрытым протоколам. Это требует модернизации инфраструктуры и повышает затраты на интеграцию.

Существенный риск связан с киберустойчивостью: объединение множества компонентов увеличивает вероятность несанкционированного доступа и утечек данных. Кибератаки на системы управления или промышленные контроллеры могут вызвать физические сбои, поэтому необходимы защищённые каналы связи, многоуровневая аутентификация и регулярный аудит уязвимостей.

Важным фактором остаётся человеческий элемент. Переход к единой модели требует специалистов, совмещающих инженерные и ИТ-компетенции, однако таких кадров не хватает. Нужна новая культура взаимодействия между подразделениями и системное обучение персонала.

Нормативная база также отстаёт от практики: отсутствуют единые стандарты интеграции, что ведёт к несогласованности подходов и

снижению эффективности. Вместе с тем ситуация постепенно улучшается: расширяется использование открытых протоколов, внедряются международные стандарты (ISO 27001, IEC 62443), а на рынке появляются универсальные платформы управления.

В перспективе развитие искусственного интеллекта и анализа данных позволит переходить от автоматизации отдельных функций к интеллектуальному управлению рисками. Успешная интеграция будет зависеть от сочетания технологических инноваций с развитием нормативных механизмов и кадрового потенциала.

Заключение

Интеграция цифровых и физических систем безопасности стала необходимым этапом развития современной инфраструктуры. Рост технологической взаимозависимости требует перехода от фрагментированных решений к комплексным архитектурам, обеспечивающим единый контроль, аналитику и реагирование. Такой подход повышает эффективность управления рисками, сокращает время реакции и создаёт условия для устойчивого функционирования критически важных объектов.

Эволюция систем безопасности демонстрирует смещение акцента с технической защиты отдельных узлов на создание интеллектуальных экосистем, объединяющих оборудование, программные решения и управленческие процессы. В этом контексте ключевым фактором становится не количество установленных средств, а их взаимодействие, совместимость и способность адаптироваться к изменяющимся угрозам.

Однако потенциал интеграции реализуется лишь при условии развития нормативной базы, стандартизации протоколов и повышения квалификации персонала. Внедрение открытых стандартов, развитие аналитических платформ и использование искусственного интеллекта создают основу для формирования более

прозрачных, устойчивых и предсказуемых систем безопасности.

Интеграция цифровых и физических систем выступает не просто технологической тенденцией, а стратегическим направлением, формирующим новую культуру управления инфраструктурной безопасностью. Её дальнейшее развитие будет определять качество и надёжность цифровой среды, в которой функционируют современные города и производственные комплексы.

Литература

1. Шевцов В.Ю., Касимовский Н.П. Анализ угроз и уязвимостей концепций IoT И IIoT // NBI-technologies. 2020. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-ugroz-i-uyazvimostey-kontseptsiy-iot-i-iiot> (дата обращения: 07.10.2025).
2. Титов Д.Н., Рыжкова Е.В. Угрозы безопасности Интернета вещей (IoT) [Электронный ресурс] // Геосибирь. Сборник трудов конференции. – 2023. – Т. 8, ч. 1. – С. 142-149. – Режим доступа: <https://geosib.sgugit.ru/upload/geosibir/sborniki/2023/tom-8-1/142-149.pdf> (дата обращения: 07.10.2025).
3. Денисьев С.А. Интегрированные системы безопасности объектов уис: проблемные вопросы оборудования и пути их решения // Аграрное и земельное право. 2024. № 11 (239). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integrirovannyye-sistemy-bezopasnosti-obektov-uis-problemnye-voprosy-oborudovaniya-i-puti-ih-resheniya> (дата обращения: 07.10.2025).
4. Маторин С.И., Гуль С.В. Информационно-аналитическая технология будущего – интернет вещей (IoT) // Научный результат. Информационные технологии. 2023. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionno-analiticheskaya-tehnologiya-buduschego-internet-veschey-iot> (дата обращения: 07.10.2025).

RYSPAYEV Rauan Serikovich

General Manager, Delto Group Astana LLP, Kazakhstan, Astana

INTEGRATION OF DIGITAL AND PHYSICAL SECURITY SYSTEMS IN INFRASTRUCTURE PROJECTS

Abstract. *The article analyzes current trends in the integration of digital and physical security systems within infrastructure projects. It examines the transition from isolated subsystems to comprehensive architectures that ensure unified monitoring, analysis, and response. The study shows that digitalization and the spread of the Internet of Things technologies strengthen the interconnection between physical and information security, creating both new risks and opportunities for risk management. Particular attention is given to the key principles of integration—technological, functional, and organizational—as well as to major implementation challenges such as system incompatibility, cybersecurity threats, and workforce shortages. The paper outlines future prospects, including protocol standardization, the development of analytical platforms, and the use of artificial intelligence in security management. It concludes that the integration of digital and physical systems represents a strategic direction for enhancing the resilience and efficiency of infrastructure and shaping a new culture of security management in the era of digital transformation.*

Keywords: *security systems integration, infrastructure projects, digitalization, cybersecurity, Internet of Things, risk management, information security, automation, data analytics.*

НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

БУСЫГИНА Ольга Юрьевна

магистрантка, Тюменский индустриальный университет, Россия, г. Тюмень

*Научный руководитель – доцент кафедры техносферной безопасности
Тюменского индустриального университета,
кандидат биологических наук Булгакова Елена Викторовна*

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ЭЛЕКТРОМОНТЕРА ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются методы снижения тяжести трудового процесса и производственного шума на рабочем месте электромонтера, включая рациональное чередование труда и отдыха, использование звукоизолирующих экранов и индивидуальных средств защиты слуха, что способствует повышению безопасности и эффективности работы.

Ключевые слова: снижение тяжести труда, производственный шум, электромонтер, звукоизолирующие экраны, индивидуальные средства защиты.

Снижение тяжести трудового процесса на рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Основным способом снижения тяжести трудового процесса на рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования, является организация рационального режима труда и отдыха.

Рекомендуется соблюдать режим рационального чередования труда и отдыха, а именно предусматривать регламентированные перерывы через 1,5–2,0 часа работы, продолжительностью не менее 10 мин каждый, для снижения утомления. Дополнительно к регламентированным перерывам рекомендуется использовать микропаузы (перерывы по 1 мин.). Они позволяют перестроить процессы возбуждения и торможения отдельных функциональных систем или органов без общего прерывания процесса труда, а также настроиться на другой вид деятельности.

Профилактическим мероприятием для повышения работоспособности, предупреждения мышечного утомления и снижения эмоционального напряжения является производственная гимнастика. Утомленные мышцы восстанавливают свою работоспособность быстрее

при работе других мышечных групп, чем при полном покое. В результате чего организм получает энергию для дальнейшей рабочей деятельности, при этом улучшается деятельность сердечно-сосудистой системы, увеличивается мышечная сила и выносливость.

Основным источником шума на рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования АО «Птицефабрика» Боровская являются двигатели.

Один из наиболее эффективных методов снижения шума является установка звукоизолирующих экранов, которые понижают уровень шума в среднем на 25–30 Дб.

Предлагаются оборудовать электрический цех (в котором электромонтер осуществляет ремонт и обслуживание электрооборудования) звукоизолирующими экранами отечественной фирмы «Вектор-Инжиниринг» [1].

На рисунке 1 представлена схема экранов и способ их установки.

Рассчитаем эффективность применения звукоизолирующего экрана. Уровни звукового давления ΔL , создаваемые источником шума на частотах $f_1 = 8000$ Гц и $f_2 = 4000$ Гц равны 81 и 84 дБ, допустимые уровни звукового давления 69 и 71 дБ соответственно.

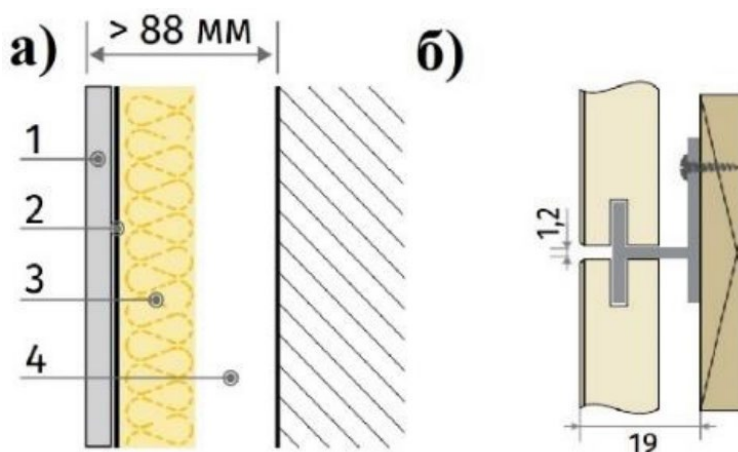


Рис. 1. Звукоизолирующий экран: а) 1 – экран 12 мм, 2 – акустический флис, 3 – минеральная вата, 4 – зазор; б) схема установки

Определить эффективность применения акустического экрана с размерами $h \times l = 1 \times 2$ м, если экран установлен на расстоянии: $a = 1$ м от источника шума, а расстояние от экрана до рабочего места $b = 1,5$ м. По формуле (1) определяем коэффициент k , соответствующий частоте $f_1 = 8000$ Гц:

$$k_{8000} = 0,05 \cdot \sqrt{f} \cdot \sqrt[4]{\frac{h^2 \cdot \left(\frac{l}{b}\right)^2}{1 + 4 \cdot \left(\frac{a}{h}\right)^2}}, \quad (1)$$

Где a – расстояние от источника шума, м;

b – расстояние от экрана до рабочего места,

м;

f – частота, Гц;

h – высота акустического экрана, м;

l – длина акустического экрана, м.

$$k_{8000} = 0,05 \cdot \sqrt{8000} \cdot \sqrt[4]{\frac{1^2 \cdot \left(\frac{2}{1,5}\right)^2}{1 + 4 \cdot \left(\frac{1}{1}\right)^2}} = 3,4, \quad (2)$$

Далее, методом интерполяции определяем эффективность экрана на частоте 8000 Гц:

$$\Delta L_{98000} = 19 \text{ дБ.}$$

Уровень звукового давления на рабочем месте:

$$\Delta L_{p,8000} = \Delta L_{8000} - \Delta L_{98000} = 81 - 19 = 65 \text{ дБ, что меньше } L_{доп8000} = 69 \text{ дБ.}$$

По формуле (1) определяем коэффициент k , соответствующий частоте $f_1 = 4000$ Гц:

$$k_{4000} = 0,05 \cdot \sqrt{4000} \cdot \sqrt[4]{\frac{1^2 \cdot \left(\frac{2}{1,5}\right)^2}{1 + 4 \cdot \left(\frac{1}{1}\right)^2}} = 2,44, \quad (3)$$

Методом интерполяции определяем эффективность экрана на частоте 4000 Гц:

$$\Delta L_{94000} = 16,5 \text{ дБ.}$$

Уровень звукового давления на рабочем месте:

$$\Delta L_{p,4000} = \Delta L_{4000} - \Delta L_{94000} = 84 - 16,5 = 67,5 \text{ дБ, что меньше } L_{доп4000} = 71 \text{ дБ.}$$

Таким образом, параметры звукоизолирующего экрана для снижения уровня звукового давления, выбраны верно.

Следующей рекомендацией по снижению воздействия производственного шума на рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования, является правильно подобранные средства индивидуальной защиты, обеспечивающие рабочему профилактику заболеваний и улучшению работоспособности. Для этого, в качестве средства защиты органов слуха, предлагается использование вкладышей с фильтром DLX-25 (рис. 2) [2].

Характеристики вкладышей с фильтром DLX=25 представлены в таблице.

Вкладыши DLX-25 позволяют работнику комфортно находиться рядом с источником повышенного шума, так как максимально снижают уровень вредоносного шума. Вкладыши DLX-25 изготавливаются по слепку слухового канала при помощи современных материалов и 3D-технологии. Антибактериальное покрытие создает легкоочищаемую поверхность, равномерную и прочную. Вкладыши с фильтром DLX=25 оснащены вентиляционным отверстием, которое позволяет аэрировать наружный слуховой проход, что исключает его потливость, а также сохраняет возможность речевого общения.



Рис. 2. Вкладыши с фильтром DLX-25

Таблица

Характеристика вкладышей с фильтром DLX=25

Частота в Гц.	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Среднее ослабление 21 дБ. А
Средняя величина ослабления шума в дБ. А	13,8	16,4	21,5	27,7	35,6	35,7	42,9	Ослабление на высоких частотах 31 дБ. А
Стандартное отклонение в дБ. А	3,3	4,6	1,6	3,1	4,1	3,8	4,2	Ослабление на средних частотах 22 дБ. А
Допускаемая защитная величина в дБ. А	10,5	11,8	19,9	24,6	31,5	31,9	38,7	Ослабление на низких частотах 15 дБ. А

Использование вкладышей с фильтром DLX-25 гораздо выгоднее, чем одноразовые средства защиты слуха. Такие вкладыши надежно оберегают здоровье работников и сокращают текущие медицинские расходы работодателей.

Литература

1. ООО «ВЕКТОР ИНЖИНИРИНГ»: [Электронный ресурс]. URL: <https://shumpost.ru/> (Дата обращения: 21.08.2024).
2. СИЗ органа слуха. Вкладыши. Общие технические требования. – Р. 12.4.209-99.

BUSYGINA Olga Yuryevna

Graduate Student, Tyumen Industrial University, Russia, Tyumen

Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Technosphere Safety at Tyumen Industrial University, Candidate of Biological Sciences Bulgakova Elena Viktorovna

**MEASURES TO IMPROVE WORKING CONDITIONS FOR ELECTRICIANS
REPAIRING AND MAINTAINING ELECTRICAL EQUIPMENT**

Abstract. The article discusses methods for reducing the severity of the work process and industrial noise at the workplace of an electrician, including rational alternation of work and rest, the use of soundproof screens, and personal hearing protection devices, which contribute to improved safety and work efficiency.

Keywords: reduction of work severity, industrial noise, electrician, soundproof screens, personal protective equipment.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

АРАКЕЛЯН Мамикон

старший бэкэнд-инженер, Ucraft, США, Калифорния

ИНТЕГРАЦИЯ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В МАСШТАБИРУЕМЫЕ API ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Аннотация. В статье рассматриваются подходы к интеграции моделей машинного обучения (Machine Learning, ML) в масштабируемые программные интерфейсы приложений (API) с целью оптимизации производительности систем, работающих в реальном времени. Особое внимание уделяется архитектурным решениям, стратегиям масштабирования, методам оптимизации и мониторингу ML-моделей в производственных средах. Проанализированы современные технологии контейнеризации (Docker, Kubernetes), бессерверные архитектуры (AWS Lambda, Google Cloud Functions), а также методы аппаратного ускорения с использованием GPU и TPU. В работе показано, как комбинация этих технологий позволяет снизить задержки и повысить устойчивость API, обеспечивая эффективную обработку высоких нагрузок. Приведён пример практического кейса внедрения API для распознавания изображений, демонстрирующий улучшение производительности на 86% и снижение затрат на 40%. Рассмотрены ключевые проблемы внедрения: совместимость, качество данных, балансировка нагрузки и предложены решения на основе предиктивной аналитики и кэширования.

Ключевые слова: машинное обучение, API, масштабируемость, реальное время, контейнеризация, Kubernetes, оптимизация производительности, GPU, архитектура микросервисов, искусственный интеллект.

Введение

Интеграция моделей машинного обучения (Machine Learning, ML) в масштабируемые программные интерфейсы приложений (API) становится фундаментальной технологией в цифровых экосистемах, обеспечивающих автоматизацию, интеллектуальную аналитику и адаптивные пользовательские сервисы. С ростом объёмов данных и переходом к обработке в реальном времени возрастает потребность в API, способных выполнять вычисления с минимальной задержкой и высокой устойчивостью.

В таких отраслях, как здравоохранение, финансы, транспорт и промышленность, производительность API, интегрированных с ML-моделями, напрямую определяет эффективность и безопасность систем. Например, предсказание сердечных аномалий на основе потоковых данных датчиков, обнаружение мошеннических транзакций или управление автономными устройствами требуют не только точности моделей, но и способности системы

обрабатывать тысячи запросов одновременно без потери качества.

Цель данного исследования – выявить лучшие практики и архитектурные подходы к интеграции ML-моделей в масштабируемые API, а также рассмотреть методы оптимизации производительности и мониторинга в реальных условиях эксплуатации. Работа систематизирует опыт ведущих компаний и научных исследований, демонстрируя, как современные инструменты контейнеризации, бессерверных вычислений и аппаратного ускорения формируют новое поколение высокопроизводительных API.

Материалы и методы

Методологическая база исследования сочетает обзор литературы, анализ реальных кейсов и технический анализ существующих решений. В ходе обзора были рассмотрены публикации из научных источников (arXiv, Nature Medicine, конференции NeurIPS, ICML), технические отчёты от компаний Microsoft, Google, AWS, а также документация открытых

платформ TensorFlow, PyTorch, ONNX, Kubeflow и Kubernetes.

Использованы четыре основных подхода:

1. Обзор литературы – для изучения теоретических моделей и архитектурных решений в области масштабируемых ML API.

2. Анализ кейсов – для оценки эффективности практических внедрений в различных отраслях.

3. Технический анализ – для выявления особенностей интеграции ML-моделей в производственные среды.

4. Сравнительный анализ – для сопоставления собственных и сторонних API, а также гибридных архитектур.

Источники данных включали отчёты о внедрении ML API в компаниях JPMorgan Chase, Highmark Health, Snapchat и других, использующих ML для реального времени – от финансовых транзакций до компьютерного зрения.

Результаты

Архитектурные решения для интеграции ML-моделей

Современные API-интерфейсы, основанные на ML, можно классифицировать по способу функционирования: прямое потребление сторонних API, использование собственных частных моделей или комбинированный гибридный подход. Наиболее эффективной тенденцией становится создание микросервисных архитектур, в которых каждая модель развернута как независимый сервис с REST или gRPC-интерфейсом. Это обеспечивает изоляцию от отказов и гибкость масштабирования. Для оркестрации таких сервисов применяются системы Kubernetes и Docker Swarm, позволяющие динамически распределять вычислительные ресурсы. В сочетании с управляемыми платформами (например, Amazon SageMaker, Google Vertex AI) достигается высокая устойчивость и наблюдаемость ML-инфраструктуры.

Наряду с традиционными решениями развивается подход бессерверных вычислений (serverless), где масштабирование и управление ресурсами выполняется автоматически (например, AWS Lambda или Google Cloud Functions). Такие архитектуры особенно эффективны при нерегулярных нагрузках, обеспечивая оптимальное соотношение стоимости и производительности.

Оптимизация производительности

Для обеспечения высокой скорости обработки запросов применяются методы

оптимизации ML-моделей. Среди них – квантизация (уменьшение разрядности весов и активаций), дистилляция знаний (перенос знаний из большой модели в компактную), а также пакетная обработка (batching), позволяющая одновременно обрабатывать несколько запросов.

Важную роль играет аппаратное ускорение – использование GPU (например, NVIDIA T4), TPU или FPGA. Эти решения обеспечивают сокращение времени вывода моделей до нескольких миллисекунд даже при сложных нейронных архитектурах.

Для повышения пропускной способности и снижения задержек внедряются механизмы кэширования: Redis используется для хранения часто запрашиваемых результатов, а локальные кэши – для ускорения взаимодействия между микросервисами.

Кейс: API для распознавания изображений

Пример практической реализации показывает, что применение Kubernetes и оптимизированной модели MobileNetV2 (квантизация до int8) позволило сократить время отклика API с 850 до 120 мс при сохранении точности. Использование GPU-ускорителей и двухуровневого кэширования снизило затраты на 40% и обеспечило 94% запросов с временем отклика менее 200 мс. Этот пример демонстрирует, что грамотная интеграция ML-моделей в масштабируемый API способна радикально повысить эффективность системы без ущерба для точности.

Обсуждение

Интеграция моделей машинного обучения в масштабируемые API представляет собой важный шаг в развитии промышленного применения ИИ. Ключевым преимуществом такой интеграции является возможность реактивной обработки данных и принятия решений в реальном времени. API становятся не просто каналами доступа к данным, а интеллектуальными компонентами, обеспечивающими динамическое взаимодействие между пользователем и моделью.

Эволюция архитектуры и производительности

Традиционные монолитные решения уже не способны удовлетворить потребности современного рынка. Микросервисы, контейнеризация и оркестрация ресурсов создают основу для эластичных ML-систем, которые могут мгновенно адаптироваться к изменению нагрузки. В

этом контексте API становятся «точками интеллекта» – автономными, самоуправляемыми модулями, встроенными в более широкий backend.

Однако вместе с преимуществами возникают и сложности. Интеграция ML-моделей требует высокой квалификации разработчиков и администраторов, поскольку необходимо учитывать вопросы совместимости форматов данных, оптимизации моделей под конкретное оборудование и безопасности API.

Экономическая эффективность и организационные аспекты

Масштабируемые API снижают совокупную стоимость владения (ТСО), оптимизируя вычислительные ресурсы и минимизируя простои. Использование гибридных моделей – когда часть вычислений выполняется в облаке, а часть локально – обеспечивает баланс между скоростью и безопасностью. В долгосрочной перспективе компании, внедряющие подобные решения, демонстрируют повышение операционной эффективности, ускорение вывода продуктов на рынок и снижение ошибок при принятии решений.

Этические и технологические вызовы

Среди ключевых вызовов – обеспечение надежности и интерпретируемости моделей. В системах, где API взаимодействует с критически важными данными (например, в медицине), необходимы прозрачные механизмы объяснимости решений и строгие протоколы верификации. Вопросы конфиденциальности и защиты данных также становятся приоритетом: использование шифрования, токенов доступа и протоколов HTTPS должно быть неотъемлемой частью архитектуры.

Будущие направления

Дальнейшее развитие ML API связано с периферийными вычислениями (edge computing), где модели размещаются ближе к источникам данных – на устройствах, сенсорах или локальных шлюзах. Это снижает задержки и повышает устойчивость систем. Также набирает силу мультимодальный подход, объединяющий текст, изображения и звук в единую API-инфраструктуру.

В перспективе ближайших лет можно ожидать стандартизацию интерфейсов ML API и развитие автономных систем управления нагрузкой, в которых сам ИИ будет оптимизировать распределение вычислительных ресурсов.

Заключение

Интеграция моделей машинного обучения в масштабируемые API стала одной из наиболее значимых тенденций в цифровой инженерии. Она обеспечивает создание адаптивных, устойчивых и высокопроизводительных систем, способных работать в условиях реального времени. Использование контейнеризации, оркестрации и аппаратного ускорения формирует новую парадигму построения интеллектуальных сервисов.

Несмотря на сохраняющиеся вызовы от качества данных до проблем совместимости и этики, стратегическое внедрение ML API открывает новые возможности для бизнеса и общества. Компании, инвестирующие в развитие масштабируемых архитектур, получают значительное преимущество в эпоху искусственного интеллекта и цифровой трансформации.

Литература

1. Devlin J., Chang M.W., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding [Электронный ресурс] // arXiv preprint arXiv:1810.04805. 2018. URL: <https://arxiv.org/abs/1810.04805>.
2. Brown T.B., Mann B., Ryder N. и др. Language Models Are Few-Shot Learners [Электронный ресурс] // arXiv preprint arXiv:2005.14165. 2020. URL: <https://arxiv.org/abs/2005.14165>.
3. Vaswani A., Shazeer N., Parmar N. и др. Attention Is All You Need // Advances in Neural Information Processing Systems. 2017. Vol. 30. P. 5998-6008.
4. Rajpurkar P., Chen E., Banerjee O., Topol E.J. AI in Health and Medicine // Nature Medicine. 2022. Vol. 28. P. 31-38. DOI: 10.1038/s41591-021-01614-0.
5. Chollet F. Deep Learning with Python. New York: Manning Publications, 2017. 384 p.
6. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. Cambridge: MIT Press, 2016. 800 p.
7. Zhang A., Lipton Z.C., Li M., Smola A.J. Dive into Deep Learning [Электронный ресурс] // arXiv preprint arXiv:2106.11342. 2021. URL: <https://arxiv.org/abs/2106.11342>.
8. Kubeflow. Kubeflow Documentation: Pipelines and Components [Электронный ресурс]. 2023. URL: <https://www.kubeflow.org/docs/>
9. Microsoft. Best Practices for RESTful Web API Design [Электронный ресурс]. 2023. URL:

<https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/best-practices/api-design>.

<https://www.moesif.com/blog/technical/api-development/APIs-For-Machine-Learning/>.

10. Moesif. 10 Best APIs for Machine Learning [Электронный ресурс]. 2024. URL:

ARAKELYAN Mamikon

Senior Backend Engineer, Ucraft, USA, California

INTEGRATION OF MACHINE LEARNING MODELS INTO SCALABLE API FOR REAL-TIME PERFORMANCE OPTIMIZATION

Abstract. The article explores approaches to integrating Machine Learning (ML) models into scalable Application Programming Interfaces (APIs) to optimize the performance of real-time systems. Special attention is paid to architectural design, scaling strategies, optimization techniques, and model monitoring in production environments. Modern technologies such as containerization (Docker, Kubernetes), serverless architectures (AWS Lambda, Google Cloud Functions), and hardware acceleration using GPUs and TPUs are analyzed. The study demonstrates how the combination of these tools enables high-throughput processing with minimal latency and improved fault tolerance. A practical case of an image recognition API implementation is presented, showing an 86% improvement in response time and a 40% reduction in operational costs. Key challenges: data quality, interoperability, and load balancing, are addressed through predictive analytics and multi-level caching mechanisms.

Keywords: machine learning, API, scalability, real time, containerization, Kubernetes, performance optimization, GPU, microservice architecture, artificial intelligence.

ОВДИЕНКО Елизавета Алексеевна

магистрантка, Северо-Кавказский федеральный университет, Россия, г. Ставрополь

СУТОРМИНА Элла Николаевна

кандидат географических наук, доцент департамента географии и геоинформатики,
Северо-Кавказский федеральный университет, Россия, г. Ставрополь

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Аннотация. Современный рынок недвижимости характеризуется высокой динамичностью, значительной неопределенностью и обилием информации. Для получения более достоверных результатов при оценке объектов необходимо совершенствовать традиционные методы рыночного анализа и активно внедрять новые цифровые технологии.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейронные сети, оценка недвижимости.

Использование искусственных нейронных сетей при обработке информации о ценах объектов недвижимости открывает новые возможности для повышения точности, эффективности и автоматизации оценочных процедур. Однако внедрение подобных технологий сопровождается определенными сложностями, обусловленными спецификой исходной информации и особенностями решаемых задач.

1. Особенности данных о рынке недвижимости.

Сведения об объектах недвижимости отличаются разнообразием типов: включают количественные показатели (например, площадь жилья, число комнат, год постройки), категориальные характеристики (вид жилого помещения, строительный материал или административный район) наряду с текстовыми описаниями (характеристики планировки либо состояния объекта). Рыночная стоимость тесно связана с расположением относительно городской инфраструктуры или природных зон – соседние квартиры часто имеют схожие ценовые параметры. На цену влияют временные тренды под воздействием экономических изменений или социальной динамики. Взаимосвязи между факторами ценообразования зачастую нелинейны: к примеру, увеличение площади приводит к различному приросту стоимости у малогабаритного жилья по сравнению с крупногабаритными квартирами. Информация о совершенных сделках может содержать ошибки ввода либо аномальные значения – эти аспекты необходимо учитывать при построении

моделей оценки стоимости объектов недвижимости. Кроме того, в отдельных регионах фиксируется недостаточный объем сопоставимых сделок, что затрудняет обучение нейросетевых моделей.

2. Преимущества применения нейросетевых технологий для анализа рынка недвижимости.

Нейронные сети способны выявлять сложные нелинейные взаимосвязи в данных, что позволяет формировать высокоточные прогнозные модели стоимости, превосходящие по результативности традиционные оценочные методы. Их внедрение способствует автоматизации процесса оценки недвижимости и существенно снижает временные и финансовые издержки. С помощью нейросетевых алгоритмов удастся моделировать пространственные взаимосвязи между объектами недвижимости, что обеспечивает более достоверные результаты. Кроме того, такие системы могут одновременно обрабатывать числовые, категориальные и текстовые данные, позволяя учитывать широкий спектр факторов ценообразования. Нейронные сети хорошо справляются с анализом в условиях шума или неполных данных – это особенно важно для практического применения. Дополнительным преимуществом является возможность быстрой переподготовки на новых наборах информации для адаптации к рыночным изменениям и поддержания стабильной точности.

3. Основные задачи нейросетевого анализа в сфере недвижимости:

- определение рыночной стоимости объектов на основе их характеристик и сопоставимых рыночных данных;
- расчет кадастровой стоимости для целей налогообложения;
- создание автоматизированных систем оценки для ипотечного кредитования, страхования и других финансовых услуг;
- анализ тенденций рынка и прогнозирование динамики цен;
- выявление аномальных операций с недвижимостью с целью предотвращения мошенничества;
- формирование оптимального инвестиционного портфеля объектов.

4. Специфика построения нейросетевых моделей при анализе рынка недвижимости.

Архитектура нейронной сети должна соответствовать особенностям исходных данных и специфике поставленных задач. Для работы с разнородными данными рекомендуется использовать многослойные перцептроны или гибридные архитектуры, включающие различные типы слоев. Для учета пространственных параметров применяются сверточные или графовые нейронные сети. Ключевым этапом выступает тщательный отбор информативных признаков, влияющих на стоимость объекта – это повышает эффективность обучения модели. Перед подачей информации в сеть необходима комплексная обработка: удаление аномалий и выбросов, заполнение пропусков, преобразование категориальных атрибутов в числовой формат и нормализация признаков по шкале. Модель следует обучать на достаточно представительной выборке при обязательном использовании процедур валидации во избежание переобучения; кроме того, проводится подбор оптимальных гиперпараметров архитектуры.

Особое значение имеет интерпретация результатов работы нейронной сети: важно определить ключевые факторы принятия решений моделью относительно формирования стоимости объекта; этому способствуют методы визуализации внутренних слоев и анализ чувствительности параметров.

С учетом постоянного изменения рыночной ситуации требуется регулярная актуализация обучающей выборки для сохранения высокой точности оценок.

5. Проблемы при использовании нейросетей состоят в следующем. Построение эффективной нейросетевой модели требует

значительного объема высококачественных обучающих данных, что не всегда возможно обеспечить во всех регионах. Механизм функционирования нейросетей зачастую непрозрачен («черный ящик»), что затрудняет анализ принимаемых ими решений. Существует риск переобучения модели на конкретном наборе данных с последующим снижением качества прогнозирования при появлении новых случаев. Успешное внедрение нейросетевых методов в оценку недвижимости требует глубоких знаний в сфере машинного обучения, математической статистики и специфики рынка недвижимости.

Использование нейронных сетей для оценки рыночной стоимости объектов недвижимости демонстрирует высокий потенциал для повышения точности расчетов. Однако необходимо учитывать особенности исходных данных, грамотно выбирать архитектуру сети и информативные признаки объектов оценки, а также тщательно готовить выборку – только при соблюдении этих условий можно избежать переобучения алгоритмов. При ответственном подходе такие методы способны стать эффективным инструментом анализа рынка недвижимости для принятия обоснованных управленческих решений.

Литература

1. Федеральный стандарт оценки «Общие понятия оценки, подходы и требования к оценке ФСО I» утв. приказом Минэкономразвития России от 20.07.2007 № 256.
2. Ким С.В. «Рынок недвижимости: анализ и оценка». Санкт-Петербург: Питер.
3. Плясова С.В. «Оценка недвижимости интернет – сайта организации: методология, теория, практика: монография». Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2014 г.
4. Ковалев С.И. «Методы оценки недвижимости». Приложения к журналу «Экономика и управление».
5. Рыжиков С.В. «Оценка недвижимости: современный подход и практика». Екатеринбург: Урал.
6. Лебедев Ю.А., Гришева Н.К. «Искусственный интеллект в оценке рыночной стоимости компаний: обзор методов и алгоритмов». Финансовая аналитика: проблемы и решения.
7. Харламов Д.В., Смирнова А.Т. Процесс рыночной оценки с использованием

нейросетевых технологий: эмпирическое исследование. Научный журнал «Экономика и управление».

8. Тихомиров С.П., Ковалев А.В. (2022). Использование глубокого обучения для прогнозирования рыночных трендов:

эффективность и ограничения. Труды Института системного анализа РАН.

9. Червоненко И.А. «Нейросетевые модели и их применение для анализа финансовых рынков». Журнал финансовых исследований.

OVDIENKO Elizaveta Alekseevna

Graduate Student, North Caucasus Federal University, Russia, Stavropol

SUTORMINA Ella Nikolaevna

Candidate of Geographical Sciences,

Associate Professor of the Department of Geography and Geoinformatics,
North Caucasus Federal University, Russia, Stavropol

FEATURES OF USING NEURAL NETWORKS TO ANALYZE REAL ESTATE COST DATA

Abstract. *The modern real estate market is characterized by high dynamism, significant uncertainty and an abundance of information. To obtain more reliable results in the evaluation of facilities, it is necessary to improve traditional methods of market analysis and actively introduce new digital technologies.*

Keywords: *artificial intelligence, neural networks, real estate valuation.*

РУДОВИЧ Егор Юрьевич

директор, Частное предприятие «Белремавтосервис», Республика Беларусь, г. Минск

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ САМООБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В АВТОНОМНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЗАРЯДНЫХ СТАНЦИЯХ С АДАПТИВНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ЭНЕРГИЕЙ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЕМ ТЕПЛОВОГО РАЗГОНА

Аннотация. Исследование посвящено разработке систем самообучения на основе искусственного интеллекта (ИИ) для обеспечения пожарной безопасности в автономных солнечных зарядных станциях. Основное внимание уделяется адаптивным стратегиям управления энергией, предотвращающим тепловой разгон в литий-ионных батареях, и интеграции мультимодальных сенсорных сетей с алгоритмами машинного обучения для раннего обнаружения пожарных рисков. Предложен многоуровневый подход, включающий мониторинг, прогнозирующее моделирование, адаптивный контроль и непрерывное обучение, который повышает безопасность и эффективность инфраструктуры. Системы также интегрируются с сетями обнаружения лесных пожаров, способствуя общественной безопасности. Исследование подчеркивает важность дальнейших разработок и политики для обеспечения устойчивого перехода к возобновляемым источникам энергии.

Ключевые слова: искусственный интеллект, пожарная безопасность, автономные солнечные зарядные станции, тепловой разгон, адаптивное управление энергией, машинное обучение, мультимодальные датчики, предиктивное моделирование, обнаружение аномалий, устойчивая энергетика.

Введение

Глобальное расширение инфраструктуры возобновляемой энергии, особенно автономных солнечных зарядных станций, открывает значительные возможности для устойчивых транспортных систем, но также создает уникальные проблемы безопасности. Риски пожаров в этих безлюдных объектах представляют угрозу как для самой инфраструктуры, так и для окружающей среды, особенно в отдаленных районах или зонах интерфейса между дикой природой и городской средой. По мере того как эти системы становятся все более распространенными, разработка передовых технологий безопасности становится критически важной для защиты инвестиций, обеспечения общественной безопасности и поддержания непрерывности эксплуатации.

Это исследование изучает разработку систем самообучения на основе искусственного интеллекта (ИИ) для обеспечения пожарной безопасности в автономных солнечных зарядных станциях, с акцентом на адаптивные стратегии управления энергией для предотвращения событий теплового разгона. Объединяя подходы из нескольких областей, включая применения ИИ, тепловое управление в

энергетических системах, технологии обнаружения лесных пожаров и реализации солнечных систем, это исследование представляет основу для систем безопасности следующего поколения в инфраструктуре возобновляемой энергии.

Технологии глубокого обучения, такие как сверточные нейронные сети, революционизировали возможности распознавания изображений, позволяя системам обнаруживать тонкие визуальные индикаторы потенциальных опасностей с высокой точностью. Эти возможности, в сочетании с адаптивными стратегиями управления энергией и специализированными сетями датчиков, создают возможности для разработки проактивных систем предотвращения пожаров, адаптированных для автономных солнечных зарядных сред.

Понимание рисков пожаров в автономных солнечных зарядных станциях

Общие источники пожарных опасностей

Автономные солнечные зарядные станции имеют несколько категорий пожарных рисков, которые требуют всесторонних систем безопасности. Электрические сбои в инверторах, контроллерах заряда и точках подключения могут стать источниками дугового разряда или

нагрева от сопротивления, инициирующего пожары. Литий-ионные батареи подвержены риску теплового разгона – самоподдерживающегося цикла, где повышение температуры ускоряет химические реакции, приводя к катастрофическому сбою. Экологические факторы, такие как экстремальные температуры, накопление пыли, проникновение воды или вмешательство дикой природы, могут создавать пожарные опасности через деградацию системы или прямое повреждение. Точки соединения между транспортными средствами и инфраструктурой зарядки уязвимы к неправильным подключениям или поврежденному оборудованию, создающему источники зажигания. В системах, подключенных к сети, точки взаимосвязи с коммунальными службами могут быть местами электрических сбоев. Понимание этих категорий рисков необходимо для разработки целевых стратегий обнаружения и предотвращения, решающих специфические вызовы автономной солнечной зарядной инфраструктуры.

Динамика теплового разгона в системах хранения энергии

Тепловой разгон в батарейных системах – один из наиболее значительных рисков пожаров в солнечных зарядных станциях. Это явление возникает, когда повышение температуры запускает дальнейшие химические реакции, генерирующие тепло, создавая опасный цикл обратной связи, который может привести к пожару или взрыву.

Тепловое управление – один из ключевых вызовов в системах хранения энергии, влияющий на эффективность и безопасность. Динамика теплового разгона начинается с начального нагрева, вызванного внутренними короткими замыканиями, перезарядкой или физическим повреждением. По мере роста температуры химические реакции внутри ячеек ускоряются, тепло распространяется на соседние ячейки, вызывая сбои по всему банку батарей. Накопление давления приводит к выделению горючих газов, которые могут загореться, вызывая открытое пламя и дальнейший нагрев.

Самоподдерживающаяся природа теплового разгона делает раннее обнаружение и превентивное вмешательство критически важными для пожарной безопасности в солнечных зарядных станциях с батареями.

Системы мониторинга и обнаружения на основе ИИ

Мультимодальные сети датчиков для всестороннего мониторинга

Эффективное предотвращение пожаров требует сетей датчиков, собирающих разнообразные данные. Оптимальная реализация для солнечных зарядных станций включает системы теплового изображения для мониторинга температурных паттернов и обнаружения горячих точек, датчики газа и химических веществ для обнаружения летучих органических соединений, частиц дыма и газов, связанных с деградацией компонентов или выделением газов из батарей, датчики мониторинга электричества для отслеживания напряжения, тока, сопротивления и импеданса в реальном времени, экологические датчики для мониторинга температуры, влажности, ветра и частиц, а также акустические датчики для обнаружения звуков, связанных с дуговым разрядом, вентилицией батарей или механическими сбоями.

Этот мультимодальный подход обеспечивает избыточность и более точное обнаружение опасностей через перекрестную валидацию данных. Интегрированные сети датчиков могут обнаруживать частицы, химикаты и газы, определяя место зажигания и обеспечивая географически целевые уведомления.

Машинное обучение для обнаружения аномалий

Эффективность сетей датчиков повышается через алгоритмы машинного обучения, обученные идентифицировать аномальные паттерны, указывающие на пожарные опасности. Эти системы устанавливают базовые операционные параметры и мониторят отклонения, которые могут указывать на проблемы.

Системы предиктивного обслуживания на основе ИИ прогнозируют сбои оборудования, анализируя операционные паттерны и индикаторы деградации, снижая риски безопасности и сбои. Для солнечных зарядных станций обнаружение аномалий фокусируется на распознавании необычных последовательностей в данных датчиков, анализе корреляций между показаниями датчиков, мониторинге постепенных изменений, сигнализирующих о деградации, и оценке аномалий в контексте экологических условий и операционного состояния.

Эти возможности позволяют отличать нормальные вариации от реальных проблем, снижая ложные тревоги и обеспечивая своевременное обнаружение критических ситуаций.

Компьютерное зрение для визуального мониторинга

Компьютерное зрение – ключевой компонент решений пожарной безопасности. Эти системы мониторят физическое состояние оборудования и идентифицируют визуальные индикаторы проблем.

Сверточные нейронные сети могут быть обучены распознавать физическую деградацию компонентов, повреждение изоляции, структурные проблемы, обесцвечивание, указывающее на перегрев или химические реакции, ранние индикаторы горения или вентиляции батарей, такие как дым или пар, утечки электролита или охлаждающей жидкости, а также мусор, вторжение животных или несанкционированное оборудование.

Непрерывный визуальный мониторинг особенно ценен для безлюдных станций, где человеческие инспекции ограничены.

Адаптивное управление энергией для тепловой стабильности

Адаптация скорости зарядки на основе температуры

Эффективная стратегия предотвращения теплового разгона – адаптация скорости зарядки на основе температуры. Этот подход регулирует параметры зарядки в реальном времени, предотвращая условия, способствующие тепловым событиям.

Реализация включает динамическое ограничение тока при приближении к температурным порогам, выбор алгоритмов зарядки на основе температур компонентов и окружающей среды, мониторинг скоростей изменения температур и применение различных параметров зарядки к отдельным секциям батарей или портам.

Адаптивные стратегии смягчают тепловой стресс и улучшают стабильность системы, что критично для производительности и безопасности.

Двойная адаптивная архитектура контроля

Двойная адаптивная архитектура обеспечивает защиту от теплового разгона и максимизирует производительность. Первичный слой адаптации реагирует на немедленные параметры, такие как температура и скорость зарядки, для поддержания безопасных условий. Вторичный слой адаптации оптимизирует эффективность, долговечность батарей и производительность в рамках безопасных границ. Эта архитектура обеспечивает приоритет

безопасности, позволяя оптимизировать производительность в безопасных пределах.

Прогнозирующее тепловое моделирование

Продвинутое моделирование включает прогнозирующее тепловое моделирование для предвидения проблем. Эти модели используют исторические данные, текущие условия и алгоритмы ИИ для прогнозирования теплового поведения, включая генерацию тепла, распределение тепла по системе, идентификацию тепловых узких мест и симуляцию потенциальных сбоев.

Прогнозирование позволяет проактивно корректировать параметры, предотвращая условия для теплового разгона и максимизируя эффективность зарядки.

Возможности самообучения и непрерывного улучшения

Обучение на операционных данных

Самообучающиеся системы улучшают обнаружение и реагирование, анализируя операционные данные и исходы. Для зарядных станций процесс обучения включает оценку эффективности вмешательств, автоматическую корректировку порогов обнаружения, адаптацию к сезонным экологическим изменениям и идентификацию влияния паттернов спроса на тепловые условия.

Эти возможности поддерживают оптимальную производительность при старении оборудования, изменении условий или эволюции паттернов использования.

Трансферное обучение через сети устройств

Для операторов с несколькими станциями трансферное обучение позволяет использовать знания, полученные в одном месте, для всех установок, включая быстрое внедрение новых алгоритмов, подтверждение аномалий через сравнение с другими установками, адаптацию алгоритмов к географическим и климатическим различиям и улучшение безопасности по всей сети. Совместное обучение создает сетевой эффект, ускоряя улучшение мер безопасности.

Обучение на основе симуляций

Симуляции ускоряют обучение и готовят систему к редким сценариям через создание цифровых близнецов, генерацию разнообразных сценариев сбоев, запуск тысяч симулированных часов и тестирование стратегий вмешательства. Это решает проблему

подготовки к редким критическим событиям, обеспечивая эффективный ответ.

Интеграция с системами управления лесными пожарами и чрезвычайными ситуациями

Солнечные зарядные станции как узлы обнаружения лесных пожаров

Системы безопасности на основе ИИ могут служить узлами обнаружения лесных пожаров, мониторя окружающую среду в зонах интерфейса дикой природы и городской среды. Это обеспечивает раннее обнаружение пожаров, покрытие транспортных коридоров, предоставление данных службам чрезвычайных ситуаций и доступность инфраструктуры зарядки во время эвакуаций. Использование существующей инфраструктуры повышает ценность для сообществ с минимальными инвестициями.

Интеграция с чрезвычайным реагированием

Интеграция с рамками чрезвычайного реагирования включает автоматизированные уведомления пожарных служб, предоставление данных первым респондентам, удаленное управление функциями системы и инструменты для постинцидентного анализа. Это создает облачную систему на основе ИИ, соединяющую частную инфраструктуру с общественной безопасностью.

Вызовы реализации и решения

Технические вызовы

Надежность питания обеспечивается независимыми резервными системами. Устойчивость к окружающей среде достигается усиленными компонентами с защитой. Надежность связи поддерживается мультимодальной связью с опциями fallback. Управление сложностью реализуется через модульный дизайн с самодиагностикой. Ложные положительные предотвращаются многофакторным подтверждением и уточнением порогов.

Регуляторные и стандартизационные соображения

Соответствие кодексам достигается превышением минимальных требований. Сертификация требует взаимодействия со стандартизирующими организациями. Ответственность решается четкими границами с человеческим надзором. Конфиденциальность данных обеспечивается минимизацией данных и шифрованием. Консистентность достигается модульными рамками для локальных требований.

Будущие направления и рекомендации Новые технологии

Квантовые датчики обеспечивают повышенную чувствительность, самовосстанавливающиеся и огнестойкие материалы повышают надежность, нейроморфные вычисления улучшают распознавание, распределенный реестр обеспечивает ведение записей, а автономные дроны расширяют мониторинг.

Рекомендации по политике

Финансовые стимулы для технологий безопасности, финансирование исследований ИИ для возобновляемой энергии, протоколы обмена данными об инцидентах, программы обучения на пересечении ИИ и безопасности, а также гармонизация глобальных стандартов ускорят разработку и развертывание эффективных систем безопасности.

Заключение

Системы самообучения на основе ИИ для пожарной безопасности в солнечных зарядных станциях – ключевой элемент защиты инфраструктуры. Интеграция сенсоров, адаптивного управления и машинного обучения снижает риски пожаров и улучшает производительность. Многоуровневый подход, включающий мониторинг, аналитику, контроль и обучение, решает вызовы безлюдных объектов. Эти системы также способствуют общественной безопасности через интеграцию с сетями обнаружения пожаров. С продолжением исследований и поддержкой политики они обеспечат безопасный переход к устойчивым энергетическим системам.

Литература

1. Rashid A.B., Karim K.M.A. (2024). AI revolutionizing industries worldwide: A comprehensive overview of its diverse applications. *Hybrid Advances*, 7, 100277.
2. Lei J., Huang X., Pan J., Yang Y., Yu F., Liao Z., Ou D., Tang Y., Yang Y. (2023). Dual-adaptive energy management strategy design for fast start-up and thermal balance control of multi-stack solid oxide fuel cell combined heat and power system. *Energy Conversion and Management*: X, 20, 100461.
3. U.S. Department of Homeland Security Science and Technology Directorate. (2024). *Technology to Reduce the Impacts of Wildfires*.
4. Wang Q., Li Y., Li R. (2025). Integrating artificial intelligence in energy transition: A comprehensive review. *Energy Strategy Reviews*, 57, 101600.

5. Ali A., Khan M. (2025). Enhanced fire hazard detection in solar power plants: an integrated UAV, AI, and SCADA-based approach. *Journal of Renewable Energy Safety*, 12(3), P. 45-62.
6. Zhang L., Chen W. (2024). Artificial Intelligence of Things for Solar Energy Monitoring and Control: A Survey. *Applied Sciences*, 15(11), 6019.
7. Silva R., Oliveira P. (2024). Integration of Solar Energy into Fire Safety Systems. *Energy and Buildings*, 298, 113456.
8. Thompson J., Lee S. (2025). Review of Recent Advances in Predictive Maintenance and Cybersecurity for Solar Panel Systems. *Energies*, 18(2), 789.
9. Wang H., et al. (2025). Artificial intelligence algorithms optimize immersion boiling heat transfer for lithium-ion battery thermal runaway prevention. *Materials Today Energy*, 42, 101567.
10. Kim Y., Park J. (2025). Advances in Early Warning of Thermal Runaway in Lithium-Ion Batteries: A Comprehensive Review. *Advanced Sustainable Systems*, 9(4), 2400165.
11. Garcia M., et al. (2024). Adaptive energy management strategy for optimal integration of renewable energy sources and hybrid energy storage systems. *Journal of Energy Storage*, 105, 109896.
12. Patel R., Singh A. (2025). Empowering Sustainability in the Energy Sector through AI. *Communications of the ACM*, 68(7), P. 56-64.
13. Johnson E., et al. (2025). Wildfire Management: Technologies for Forecasting, Detection, and Mitigation. GAO Report, GAO-25-108589.
14. Smith T., Davis K. (2024). New Technology in Wildfire Forecasting Using Generative AI. *USC Research Journal*, 45(2), P. 112-130.
15. NOAA Fire Weather Research Division. (2025). Convergence of AI and Science in Next-Generation Fire Detection Systems. NOAA Technical Report, 2025-05.

RUDOVICH Yahor

Director, Belremavtoservice Private Enterprise, Republic of Belarus, Minsk

DEVELOPMENT OF AI-BASED SELF-LEARNING SYSTEMS TO ENSURE FIRE SAFETY IN AUTONOMOUS SOLAR CHARGING STATIONS WITH ADAPTIVE ENERGY MANAGEMENT AND PREVENTION OF THERMAL OVERCLOCKING

Abstract. *This study focuses on the development of AI-based self-learning systems for ensuring fire safety in autonomous solar charging stations. Emphasis is placed on adaptive energy management strategies to prevent thermal runaway in lithium-ion batteries and the integration of multimodal sensor networks with machine learning algorithms for early detection of fire risks. A multi-layered approach is proposed, encompassing monitoring, predictive modeling, adaptive control, and continuous learning, which enhances the safety and efficiency of the infrastructure. The systems also integrate with wildfire detection networks, contributing to public safety. The study highlights the importance of further research and policy support to facilitate a sustainable transition to renewable energy systems.*

Keywords: *artificial intelligence, fire safety, autonomous solar charging stations, thermal runaway, adaptive energy management, machine learning, multimodal sensors, predictive modeling, anomaly detection, sustainable energy.*

СОСИН Виталий

старший инженер-программист по iOS в сфере финансовых технологий,
Райффайзен банк, Россия, г. Москва

РОЛЬ ИНЖЕНЕРА В ПРОДУКТОВОЙ КОМАНДЕ: ПОЧЕМУ IOS-РАЗРАБОТЧИК ДОЛЖЕН МЫСЛИТЬ БИЗНЕС-КАТЕГОРИЯМИ

Аннотация. В статье рассматривается опыт работы в продуктовой команде финтех-проекта. Основное внимание уделяется тому, почему инженерам важно мыслить в терминах бизнеса, а не ограничиваться написанием кода. Архитектура напрямую влияет на скорость релизов, автоматизация – на конкурентоспособность, а UX-решения – на конверсию. На практических примерах показано, как инженеры могут становиться бизнес-партнёрами и оказывать непосредственное влияние на стратегические результаты компании.

Ключевые слова: финтех, разработка iOS, продуктовые команды, инженер с бизнес-мышлением, Swift Package Manager, CI/CD, UX, мобильный банкинг, модульная архитектура.

В начале карьеры в разработке мобильных приложений внимание было сосредоточено исключительно на коде: экраны, API-клиенты, тесты. Область ответственности казалась ограниченной Xcode и чистотой архитектуры. Могли обсуждаться шаблоны, оптимизация памяти и производительность анимаций, но почти не учитывалось, как технические решения влияют на бизнес.

С присоединением к продуктовой команде банка работа стала выходить за пределы чисто технических задач: решения определяли скорость внедрения новых функций, их использование клиентами и конкурентоспособность банка на рынке. Вывод очевиден: инженер в сфере финансовых технологий не может ограничиваться только кодом – важно смотреть на продукт с точки зрения бизнеса.

Инженер как часть продукта

Работа над приложением Raiffeisen Business показала, что инженерная деятельность напрямую связана с бизнес-целями.

Например, запуск системы быстрых платежей (FPS) на первый взгляд выглядел как технический проект: интеграция API, создание модуля, тестирование. Однако для бизнеса это было стратегически важно – возможность мгновенного перевода денег стала конкурентным преимуществом, привлекающим новых клиентов. Ответственность за качество и своевременность работы влияет не только на приложение, но и на ключевые бизнес-показатели.

Почему программисты должны мыслить как бизнесмены

1. Архитектура = скорость бизнеса. Любое архитектурное решение влияет на скорость выхода продукта на рынок. При монолитной архитектуре любое изменение вызывает цепную реакцию изменений и задержки релизов. Переход на модульную архитектуру с использованием Swift Package Manager позволил работать над разными частями приложения параллельно. В результате обновления стали выходить чаще, а новые услуги быстрее становились доступными клиентам.

2. Затраты на обслуживание. Иногда инженеры сосредоточены на «идеальных» решениях, которые элегантно смотрятся в коде, но дорого обходятся в обслуживании. Эффективная инженерная работа учитывает не только техническую элегантность, но и затраты компании на поддержку кода в будущем.

3. Влияние на клиентский опыт. Каждая ошибка в банковском приложении – это потенциальная потеря клиента. Доверие теряется мгновенно, если перевод задерживается или экран зависает. Все, что мешает клиенту получить доступ к своим деньгам, критически важно. Решения проектируются с учётом влияния на доверие и лояльность клиентов.

4. Технологии как конкурентное преимущество. Финтех развивается очень быстро. Медленное внедрение новых функций ведёт к потере клиентов в пользу конкурентов. CI/CD и

автоматизация тестирования сокращают время выпуска, повышают предсказуемость разработки и создают конкурентное преимущество.

Примеры из практики:

- SBP и модульная архитектура. Внедрение SBP потребовало перехода к модульной архитектуре. Логика быстрых платежей была вынесена в отдельный модуль, что позволило выпускать изменения в функционале независимо от остальной части приложения. Это сократило время выхода новых функций на рынок и снизило риски.
- CI/CD и скорость выпуска. Внедрение CI/CD-конвейеров сделало процесс разработки

более предсказуемым. Ошибки выявлялись автоматизированными тестами до того, как доходили до тестировщиков, что снизило трудозатраты и обеспечило уверенность бизнеса в своевременном выпуске функций. Частота выпусков практически удвоилась.

- UX и конверсия. A/B-тестирование потоков подтверждения платежей показало, что один дополнительный шаг снижал конверсию завершённых транзакций на несколько процентов. Для компании это означало прямые финансовые потери. Любое изменение интерфейса теперь оценивается с точки зрения его влияния на бизнес-показатели.

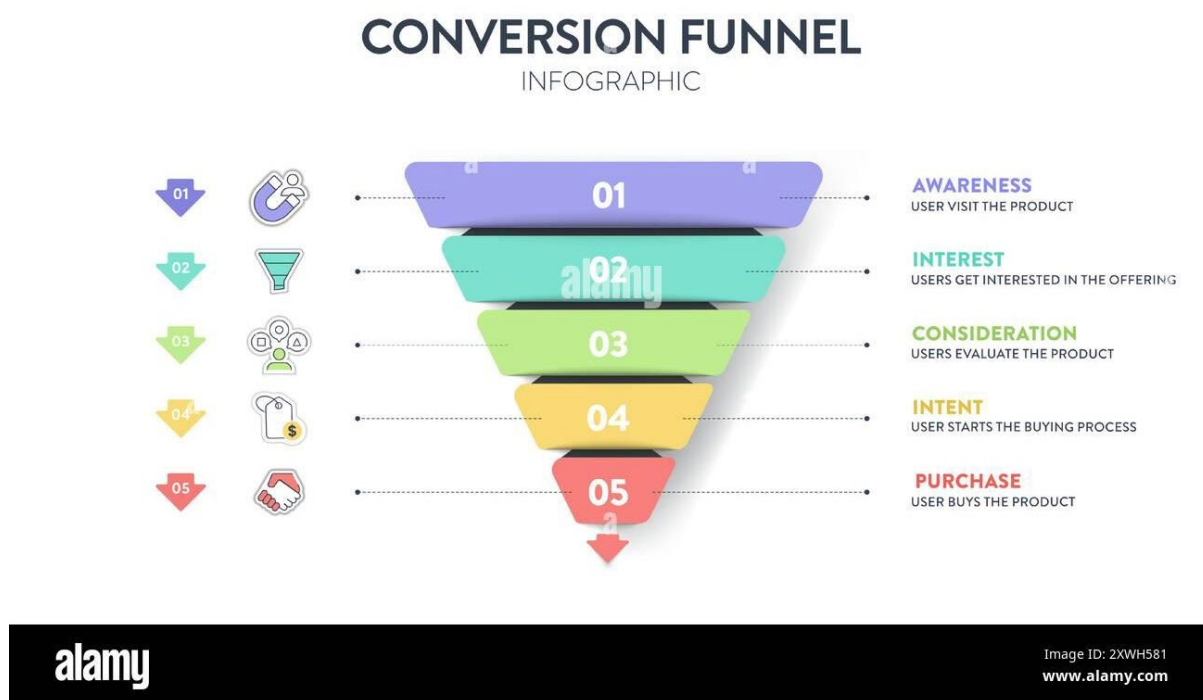


Рис. 1

В продуктовой команде инженер не может быть только исполнителем. Если требование потенциально приведёт к увеличению ошибок или замедлению работы продукта, важно высказать своё мнение. При этом недостаточно сказать «это невозможно» – следует предложить альтернативу: «можно реализовать это по-другому, быстрее и стабильнее, с тем же эффектом для бизнеса».

Такой подход превращает инженера в полноценного командного игрока. Разработчики перестают быть только «писателями кода» и становятся стратегическими участниками принятия решений. Это укрепляет доверие к команде и улучшает взаимодействие между участниками.

The Mobile Marketing Funnel

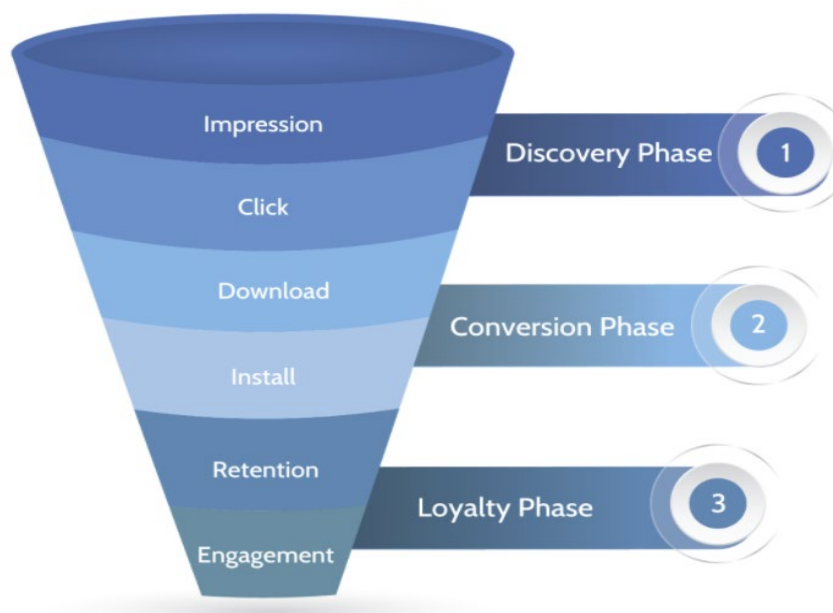


Рис. 2

Сегодня я убежден, что разработчики финтех-решений должны мыслить в терминах бизнеса. Любое техническое решение – это инвестиция: либо в скорость, либо в надежность, либо в доверие клиентов. Когда инженеры начинают чувствовать эту взаимосвязь, они перестают быть простыми исполнителями и становятся архитекторами ценности.

Будущее интернет-банков зависит не только от менеджеров и стратегов, но и от инженеров, способных мыслить шире. И именно эти инженеры будут формировать рынок будущего.

Литература

1. McKinsey & Company. Global Payments Report 2024. Available at: <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/global-payments-report>.
2. ThoughtWorks. Technology Radar Vol. 29. 2024. Available at: <https://www.thoughtworks.com/radar>.
3. Fowler, M. Continuous Integration. Available at: <https://martinfowler.com/articles/continuousIntegration.html>.
4. Apple. Swift Package Manager Documentation. Available at: https://developer.apple.com/documentation/swift_packages/.

SOSIN Vitaliy

Senior iOS Software Engineer in the field of Financial Technologies,
Raiffeisen Bank, Russia, Moscow

THE ROLE OF AN ENGINEER IN THE PRODUCT TEAM: WHY AN IOS DEVELOPER SHOULD THINK IN BUSINESS TERMS

Abstract. The article discusses the experience of working in the product team of a fintech project. The focus is on why it's important for engineers to think in business terms rather than just writing code. Architecture directly affects the speed of releases, automation – on competitiveness, and UX solutions – on conversion. Practical examples show how engineers can become business partners and have a direct impact on the company's strategic results.

Keywords: fintech, iOS development, product teams, business-minded engineer, Swift Package Manager, CI/CD, UX, mobile banking, modular architecture.

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

АБЬЯН Сергей Аршакович

независимый исследователь, ООО «Три Богатыря», Россия, г. Москва

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СНОС В ГОРОДСКИХ РАЙОНАХ: КАК МЫ СНИЖАЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА

Аннотация. Статья представляет системный обзор практик экологического сноса в городских районах с фокусом на снижении загрязнения воздуха. Рассматриваются источники эмиссий при демонтаже (твёрдые частицы $PM_{10}/PM_{2.5}$, летучие органические соединения, выхлопы техники, аэрозоли от опасных материалов и энергооборудования) и их эффекты для здоровья населения и городской среды. Описаны нормативные рамки на международном, национальном и муниципальном уровнях, механизмы разрешений, мониторинга и обеспечения соблюдения. Проанализированы технологические решения: электрическое и низкоэмиссионное оборудование, роботизированный демонтаж, гидравлические методы, водоструйная резка, системы подавления пыли (туман, пена, вакуум-сбор, зоны отрицательного давления), а также мониторинг качества воздуха в реальном времени с интеграцией метеоданных и дистанционного зондирования. Показано, что преддемонтажные экологические обследования, объектно-специфичные планы управления пылью и адаптивное управление операциями существенно снижают уровни запылённости и сопутствующих выбросов. Отдельное внимание уделено вопросам экологической справедливости, вовлечению сообществ и формированию «зелёных» компетенций. Выделены технические, организационные и рыночные барьеры и обозначены перспективы: data-driven-подходы, цифровые двойники, робототехника с встроенными сенсорами и эволюция регуляторики к стандартам, основанным на фактической производительности. Сделан вывод о целесообразности комплексной интеграции технологий, управления и политики для устойчивого снижения загрязнения воздуха при сносе.

Ключевые слова: экологический снос, городская среда, качество воздуха, подавление пыли, роботизированный демонтаж, гидравлический раскол, мониторинг в реальном времени, планы управления пылью, экологическая справедливость, экономика замкнутого цикла, оценка жизненного цикла.

Введение

Городское развитие неизбежно включает снос существующих сооружений для освобождения места под новое строительство. Традиционные практики сноса давно ассоциируются со значительными экологическими воздействиями, прежде всего с загрязнением воздуха. По мере ускорения урбанизации, когда более половины населения мира проживает в городских районах и прогнозируется дальнейший рост, экологические последствия сносных работ приобретают критический характер. Типичные методы демонтажа генерируют значительные объёмы пыли, взвешенных частиц и сопутствующих загрязнителей, негативно влияя на качество воздуха и создавая угрозы для здоровья близлежащих сообществ. Параллельно строительные и сносные работы формируют крупные потоки отходов,

существенную долю которых даёт именно снос. На этом фоне концепция экологического сноса позиционируется как устойчивая альтернатива, объединяющая методологии, технологии и нормативные подходы, нацеленные на минимизацию воздействий, прежде всего на воздух, при одновременном максимальном восстановлении ресурсов и сохранении операционной эффективности. Настоящее исследование систематизирует эволюцию и текущее состояние практик экологического сноса в городских районах, с акцентом на стратегии снижения загрязнения воздуха, анализируя инновационные технологии, регуляторные рамки, барьеры внедрения и опыт лучших практик.

Материалы и методы

Исследование носит аналитико-обзорный характер и опирается на междисциплинарный подход. Собрана и синтезирована информация

из международных и национальных нормативных документов по качеству воздуха и строительным отходам, научных и прикладных публикаций по устойчивому демонтажу, системной динамике и машинному обучению, а также материалов отраслевых руководств по планированию и управлению сносом. Применён контент-анализ источников для выделения ключевых групп загрязнителей, механизмов воздействия на здоровье и окружающую среду, регуляторных инструментов обеспечения качества воздуха, а также технологических и организационных решений, снижающих эмиссии. Использован сравнительный анализ для сопоставления традиционных и «зелёных» технологий сноса (электрифицированное и низкоэмиссионное оборудование, гидравлические техники, высоконапорная гидрорезка, выборочная деконструкция) с точки зрения пылеобразования, токсичных выбросов и операционных рисков. Для оценки управленческих практик структурированы данные по преддемонтажным экологическим обследованиям, объектно-специфичным планам управления пылью, мониторингу в реальном времени, вовлечению заинтересованных сторон и учёту аспектов экологической справедливости. Отдельным блоком обобщены сведения о подготовке кадров и формировании «зелёных» рабочих мест, а также об экономических и рыночных барьерах и путях их преодоления. Во всех разделах исключены сетевые ссылки в основном тексте; фактические позиции подтверждаются в списке литературы.

Результаты

Источники и характер загрязнения воздуха при сносе

Сносные работы формируют широкий спектр загрязнителей, среди которых доминируют твёрдые частицы различных фракций, включая респирабельные PM10 и особенно опасные PM2.5. Существенную опасность представляют аэрозолизация опасных материалов, исторически присутствующих в старых зданиях, таких как асбест, свинцовая краска и полихлорированные бифенилы; их нарушение в ходе демонтажа повышает токсикологические риски. Дополнительный вклад в загрязнение вносят летучие органические соединения из строительных материалов и выхлоп дизельной техники, содержащий оксиды азота, угарный газ, диоксид серы и дополнительную пыль. В современных городских объектах к рисковому источникам относятся аккумуляторные

батареи и электродвигатели в системах резервирования, лифтовом оборудовании и паркингах; при ненадлежащем обращении они могут стать источником кислотных аэрозолей, тяжёлых металлов и мелкодисперсных частиц. Комплексное воздействие указанных факторов формирует локальные и региональные проблемы качества воздуха.

Воздействия на здоровье и окружающую среду

Вдыхание пылевых фракций, характерных для сноса, связано с обострением респираторных заболеваний, развитием воспалительных реакций и проникновением частиц в системный кровоток. Мелкодисперсные фракции коррелируют с повышенными рисками сердечно-сосудистых событий у уязвимых групп. Канцерогенные свойства отдельных загрязнителей, в частности асбеста, обуславливают долгосрочные риски для работников и жителей прилегающих территорий. Экологические последствия проявляются в снижении видимости, повреждении растительности и вторичном загрязнении почв через осаждение частиц. Устойчивые практики сноса, минимизируя пылевыделение и обеспечивая строгий контроль за потоками отходов, одновременно снижают сопутствующие риски загрязнения почвы и вод.

Нормативные рамки обеспечения качества воздуха

Международные ориентиры по предельно допустимым концентрациям загрязнителей, системы экологического менеджмента и регламенты по характеристикам строительных продуктов задают методологическую основу для управления эмиссиями в процессе сноса. Национальные стандарты качества атмосферного воздуха и специальные нормы по опасным загрязнителям закрепляют требования к управлению асбестом и иными токсикантами; городские центры вводят локальные зоны управления качеством воздуха с обязательными разрешениями, уведомлениями и мерами пылеподавления. Муниципальные постановления о «зелёном» строительстве интегрируют требования к демонтируемым объектам в общую систему устойчивости, устанавливая целевые показатели по отклонению отходов от захоронения и контролю пыли. Эффективность правоприменения обеспечивается разрешительными процедурами со встроенными планами управления пылью и преддемонтажными обследованиями, регулярными инспекциями и мониторингом по периметру, системой

штрафов и стимулов, а также механизмами общественной обратной связи, что особенно значимо в плотно застроенных районах.

Технологии и методы снижения загрязнения

Технологический прогресс существенно расширил инструментарий экологического сноса. Электрифицированные и низкоэмиссионные комплексы, включая роботизированные системы, позволяют снизить совокупное воздействие по сравнению с традиционной дизельной техникой, одновременно уменьшив шум, вибрации и пылеобразование. Гидравлические расщепители и резак обеспечивают контролируемое разрушение бетонных элементов без интенсивного ударного воздействия и связанной с ним пыли; в сочетании с роботизированным управлением формируется высокоэкологичное решение для плотной городской среды. Высокоскоростная гидрорезка снижает генерацию пыли при работах с твердыми материалами, при этом требует рационального водопользования. Выборочная деконструкция как управляемая альтернатива сплошному разрушению минимизирует дробление и ломку, повышает качество извлекаемых материалов для повторного использования и, тем самым, дополнительно сокращает пылевую нагрузку.

Системы пылеподавления и инженерные меры

Современные водяные туманообразующие и аэрозольные системы формируют мелкодисперсные капли, эффективно улавливающие частицы в воздухе при умеренном расходе воды. Пенные составы инкапсулируют пыль и обеспечивают длительное удержание, что особенно важно при наличии потенциально опасных загрязнителей. Вакуумные системы отвода пыли в точке её образования интегрируются с режущими и дробящими инструментами, предотвращая распространение загрязнения. При внутреннем демонтаже и при работе с опасными материалами применяются зоны отрицательного давления с тонкой фильтрацией для исключения неконтролируемых выбросов в окружающую среду.

Мониторинг в реальном времени и адаптивное управление

Непрерывный мониторинг по периметру площадки фиксирует концентрации ключевых загрязнителей и позволяет оперативно корректировать режимы работ при приближении к пороговым значениям. Интеграция погодной

информации повышает управляемость: операции, потенциально генерирующие пыль, переносятся при неблагоприятных метеоусловиях, а при допустимых режимах усиливаются инженерные меры контроля. Технологии дистанционного зондирования и визуализации выявляют «горячие точки» эмиссий до развития инцидентов. Платформы интеграции данных объединяют показатели качества воздуха, погоду и телеметрию оборудования в управленческие решения, повышая экологическую результативность.

Интегрированное планирование и управление

Экологическая оценка на преддемонтажной стадии включает инвентаризацию материалов с особым акцентом на опасные компоненты, моделирование возможных воздействий на качество воздуха, выбор методов демонтажа с учётом специфики объекта и контекста, а также раннее взаимодействие с регуляторами и сообществами. Объектно-специфичные планы управления пылью переводят результаты оценки в практические меры: назначают дифференцированные режимы контроля для отдельных операций, регламентируют барьеры и экраны по границе участка, определяют безопасные протоколы обращения, хранения и транспортировки материалов и предусматривают сценарии реагирования на неблагоприятные события. Такая организационная конструкция сокращает длительность «пылевых» операций и снижает вероятность остановок из-за экологических инцидентов.

Экологическая справедливость и вовлечение сообществ

Воздействия загрязнения воздуха от сноса распределяются неравномерно, чаще затрагивая районы с меньшими ресурсами, где исторически накапливаются экологические нагрузки. Уязвимость усугубляется более высокой базовой заболеваемостью, ограниченным доступом к медпомощи и кумулятивным влиянием стрессоров. Равноправная защита требует применения наивысших стандартов контроля вне зависимости от демографии, усиленного мониторинга и правоприменения в ранее недостаточно защищённых районах, прозрачного обмена данными и каналов участия жителей в надзоре. Такая интеграция укрепляет доверие и повышает эффективность экологического управления.

Развитие рабочей силы и зелёные рабочие места

Экологический снос по природе трудоёмок и требует специфических компетенций. Выборочная деконструкция, мониторинг в реальном времени, управление опасными материалами и эксплуатация точного оборудования формируют запрос на подготовку специалистов с устойчивыми навыками. Развитие стандартов обучения и сертификации по экологическому управлению сносом, обращению с опасными материалами, эксплуатации роботизированных и гидравлических систем и аналитике экологических данных создаёт каналы устойчивой занятости и повышает качество работ.

Барьеры внедрения и пути их преодоления

Технические ограничения городских площадок, метеовариабельность, сложность старых конструкций и эксплуатационные пределы оборудования осложняют внедрение комплексных мер. Дефицит междисциплинарной экспертизы и недостаточная инфраструктура обучения сдерживают масштабирование. Экономические барьеры включают повышенные стартовые затраты на технологии контроля и мониторинга, несовпадение выгод и издержек у участников и слабую рыночную дифференциацию экологических услуг. Перспективные решения охватывают финансовые стимулы, контракты, ориентированные на показатель конечной экологической эффективности, программы аренды и обновления парка техники, а также стандартизованные учебные программы и платформы обмена практиками.

Будущие направления и инновации

Развитие технологий продолжится за счёт роботов с расширенной сенсорикой и автономией, нано- и биоразлагаемых средств подавления пыли с меньшим ресурсопотреблением, а также применения дронов для адресного мониторинга и точечной подачи пылеподавляющих средств. Data-driven подходы включают прогнозное моделирование качества воздуха до начала работ, цифровые двойники для сценарного планирования, оптимизацию алгоритмами машинного обучения режимов подавления и интегрированные платформы экологического менеджмента. В регуляторной сфере ожидается усиление стандартов, основанных на конечных показателях, внедрение мониторинга соблюдения в реальном времени, многоуровневые разрешительные механизмы со стимулированием передовых мер и расширение

гармонизации требований между юрисдикциями.

Обсуждение

Совокупность представленных данных показывает, что технологические инновации в сочетании с интегрированным планированием и зрелыми нормативными рамками способны радикально снизить загрязнение воздуха при сносе в городской среде, сохранив эффективность и экономическую жизнеспособность проектов. Электрификация и роботизация, гидравлические методики и современные системы пылеподавления формируют новый технологический стандарт. Управленческая зрелость проявляется в преддемонтажной оценке, объектных планах контроля, непрерывном мониторинге и прозрачной коммуникации с сообществами, включая учёт экологической справедливости. Несмотря на повышенные капитальные затраты, комплексные оценки выгод с учётом операционных эффектов, снижения рисков и рыночных преимуществ подтверждают экономическую состоятельность экологического сноса. Ключевыми остаются задачи масштабирования подготовки кадров, преодоления рыночных и регуляторных асимметрий и институционализации обмена знаниями.

Заключение

Переход к экологическому сносу в городских районах позволяет существенно сократить пылевые и токсические выбросы, повысить качество воздуха и защитить здоровье населения, одновременно расширив извлечение материалов и снизив нагрузку на полигоны. Технологические решения, интегрированное управление и эволюционирующие нормативные практики в совокупности трансформируют снос из заметного источника городского загрязнения в пример экологической ответственности и инноваций. Расширение программ обучения, применение стандартов, основанных на результатах, развитие стимулов и междисциплинарное сотрудничество создают условия для широкого внедрения. В перспективе дальнейшая роботизация, интеллектуальные системы управления и гармонизированные правила усилят снижение воздействий на атмосферу при одновременном росте операционной эффективности.

Литература

1. Аджайи Б.О., Бамисайе М.Е., Маседо Х.М.М. и др. Интеграция системной динамики и машинного обучения для анализа

экологического воздействия строительных материалов в процессе сноса // *Scientific Reports*. – 2025. – Т. 15. – С. 214.

2. Фантоцци Ф., Джаннетти Н., Бартолоцци И. Анализ затрат жизненного цикла для определения экономически эффективных проектных решений для повышения энергоэффективности существующих зданий в Италии // *Journal of Building Performance*. – 2019. – Т. 17. – С. 245-259.

3. Хасибуан Г.К.Р., Аль Фатх М.Т., Юсоф Н., Деви Р.А., Сяфридон Г.Г.А., Джая И., Анас М.Р., Сяхризал. Интеграция экономики замкнутого цикла в управление строительными отходами: библиометрический обзор устойчивых инженерных практик в строительной среде // *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*. – 2025. – Т. 11. – С. 159.

4. Хант Дж.Ф. Достижение устойчивого сноса: всестороннее руководство // *Water Technology*. – 2024.

5. Округ Кинг. Постановление о зелёном строительстве и ресурсы. – 2022.

6. Незерка В., Новак Дж., Смиidl К. Экологическое воздействие неправильной сортировки в управлении сносными отходами // *Journal of Sustainable Construction Waste Management*. – 2024. – Т. 18. – С. 67-83.

7. Шехаде А., Альшбул О., Апар М. Продвинутое интегрирование BIM и VR в строительной среде: повышение устойчивости и резилиентности в городском развитии // *Heliyon*. – 2025. – Т. 11. – С. 1-21.

8. Агентство по охране окружающей среды США (EPA). Устойчивое управление строительными материалами. – 2023.

9. Организация Объединённых Наций. 68% мирового населения будут жить в городских районах к 2050 году: аналитический доклад Департамента по экономическим и социальным вопросам. – 2018.

10. Ван ден Берг М., Хулсбеек Л., Воордийк Х. Поддержка принятия решений для выбора стратегий управления сносными отходами // *Building Cities*. – 2023. – Т. 4. – С. 883-901.

ABYAN Sergey Arshakovich

Independent Researcher, Three Heroes LLC, Russia, Moscow

ENVIRONMENTAL DEMOLITION IN URBAN AREAS: HOW DO WE REDUCE AIR POLLUTION

Abstract. *The article presents a systematic review of environmental demolition practices in urban areas with a focus on reducing air pollution. The sources of emissions from pollution (PM₁₀/PM_{2.5} solid particles, volatile organic compounds, exhaust gases from machinery, aerosols from hazardous materials and power equipment) and their effects on public health and the urban environment are considered. Regulatory frameworks at the international, national, and municipal levels, as well as mechanisms for permitting, monitoring, and enforcement are described. Technological solutions are analyzed: electrical and low-emission equipment, robotic disassembly, hydraulic methods, water jet cutting, dust suppression systems (fog, foam, vacuum collection, negative pressure zones), as well as real-time air quality monitoring with integration of weather data and remote sensing. It has been shown that pre-installation environmental surveys, object-specific dust management plans, and adaptive operations management significantly reduce dust levels and associated emissions. Special attention is paid to the issues of environmental justice, community engagement and the formation of "green" competencies. Technical, organizational, and market barriers are highlighted and prospects are outlined: data-driven approaches, digital twins, robotics with embedded sensors, and the evolution of regulation to standards based on actual performance. The conclusion is made about the expediency of a comprehensive integration of technologies, management and policies for the sustainable reduction of air pollution during sleep.*

Keywords: *environmental demolition, urban environment, air quality, dust suppression, robotic dismantling, hydraulic fracturing, real-time monitoring, dust management plans, environmental justice, closed-loop economics, life cycle assessment.*

УДОВИК Ксения Ивановна

инженер-проектировщик наружных сетей водоснабжения и водоотведения,
Индивидуальный предприниматель Удовик Ксения Ивановна,
Россия, г. Москва

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И СОВРЕМЕННЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ НАРУЖНЫХ СЕТЕЙ ВОДООТВЕДЕНИЯ: ИНЖЕНЕРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Аннотация. В статье рассматриваются особенности применения полимерных материалов и современных конструктивных решений при проектировании и эксплуатации наружных сетей водоотведения. Проведён анализ инженерных, экономических и экологических аспектов использования пластиковых труб и колодцев, которые в последние годы стали доминирующими на рынке. На основе анализа нормативной базы и практических примеров выявлены преимущества (простота монтажа, коррозионная стойкость, герметичность) и ограничения (пониженная жёсткость, температурные деформации, сложности переработки). Сделан вывод о целесообразности широкого применения полиэтиленовых труб как базового материала для наружных сетей водоотведения.

Ключевые слова: водоотведение, полимерные трубы, пластиковые колодцы, инженерные сети, экология, долговечность, устойчивое строительство.

Введение

За последние два десятилетия рынок инженерных коммуникаций претерпел существенные изменения: доля полимерных трубопроводов в системах водоотведения превысила 70% [4, с. 18]. Как отмечает Сидоров В. Г., «пластиковые материалы вытеснили традиционные решения благодаря лёгкости, простоте монтажа и стойкости к коррозии» [5, с. 22].

Однако повсеместное применение пластика вызывает дискуссии среди проектировщиков и эксплуатационных организаций. Полимерные трубы обладают меньшей жёсткостью и прочностью, что требует применения защитных футляров и усиленных оснований при укладке в зонах транспортных нагрузок [2, с. 41].

Цель данного исследования – провести комплексный анализ инженерных, экономических и экологических характеристик полимерных систем водоотведения и определить оптимальные области их применения.

Материалы и методы исследования

Исследование базировалось на сравнительном анализе технических характеристик

материалов, предусмотренных нормативными документами [1, 2, 3].

Рассматривались следующие критерии:

- стоимость строительства (руб./пог.м);
- срок службы и частота ремонтов;
- герметичность соединений;
- экологическое воздействие по результатам LCA-оценки.

Для анализа использовались данные производителей полимерных труб, результаты испытаний по ГОСТ Р 54475-2011, а также инженерные отчёты проектных организаций [6, 7].

Результаты и обсуждения

1. Инженерные аспекты

Современные полимерные трубы (ПЭ 100, ПП, ПВХ) обладают высокой стойкостью к химическим воздействиям и малой шероховатостью стенок, что снижает гидравлические потери [8, с. 37]. Однако при укладке на глубину более 4 м. требуется контроль деформации, так как модуль упругости полимеров значительно ниже, чем у железобетона (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение свойств материалов трубопроводов

Показатель	ПЭ 100	ПВХ	Железобетон
Плотность, кг/м ³	950	1400	2400
Модуль упругости, ГПа	0,8	3	30
Коэффициент шероховатости	0,009	0,010	0,013
Срок службы, лет	50	40	70
Устойчивость к коррозии	высокая	высокая	средняя

Как указано в Технических требованиях АО «Мосводоканал» к проектированию наружных сетей водоотведения [3, с. 41], при прокладке гибких трубопроводов под автомобильными дорогами должны предусматриваться компенсирующие мероприятия: усиление трассы стальными или полиэтиленовыми футлярами повышенной жёсткости, устройство бетонного основания и контроль уплотнения грунта. Такие меры повышают стоимость строительства,

но обеспечивают устойчивость трубопровода и предотвращают деформацию под динамическими нагрузками.

2. Экономические аспекты

Согласно данным проектных организаций, применение полимерных труб снижает капитальные затраты на 15–25% по сравнению с бетонными при диаметрах до 500 мм, но требует затрат на защиту и компенсацию деформаций в сложных условиях [6, с. 12].

Таблица 2

Сравнительная оценка экономических параметров

Материал	Стоимость, руб./пог. м	Монтаж (чел.-час/10 м)	Средний срок службы, лет
Железобетон	10000–12000	8–10	30–40
ПВХ	7000–9000	4–5	40
ПЭ 100	8000–10000	5–6	50

Кроме того, эксплуатационные затраты за жизненный цикл снижаются за счёт меньшего числа ремонтов и высокой коррозионной стойкости. По эксплуатационным данным АО «Мосводоканал» [7], частота повреждений железобетонных трубопроводов достигает 0,35–0,4 аварии на 1 км в год, тогда как для полиэтиленовых – в три раза ниже. Это связано с герметичностью соединений и химической инертностью материала.

Как показал расчёт по методике Попова А. А., «экономия совокупных издержек может достигать 20 % при условии надлежащего уплотнения грунта и отсутствия динамических перегрузок» [9, с. 19].

3. Экологические аспекты

Полимерные трубы обеспечивают высокую герметичность соединений, что снижает риск инфильтрации сточных вод в грунт и уменьшает нагрузку на очистные сооружения. По данным Иванова Д. Г., «утечки из канализационных сетей бетонного типа достигают 5–7%, тогда как для полиэтиленовых систем – менее 1%» [10, с. 27].

С точки зрения жизненного цикла (LCA), производство полимеров более энергоёмко, но на этапе эксплуатации их углеродный след в 2–3 раза ниже за счёт меньших потерь и длительного срока службы [7, с. 33].

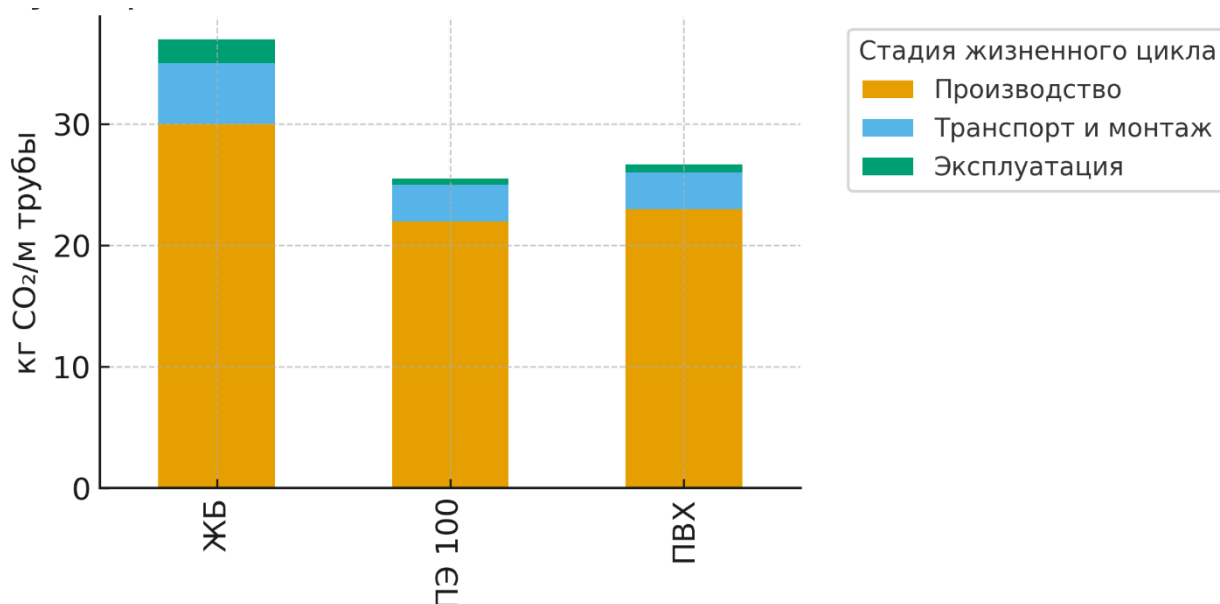


Рис. Сравнение углеродного следа (кг. CO₂/м трубы) по стадиям жизненного цикла.

В то же время проблема утилизации остаётся нерешённой. Лишь 15–20% демонтированных труб проходят переработку.

Заключение

1. Применение полимерных материалов в наружных сетях водоотведения обеспечивает снижение капитальных, эксплуатационных затрат и негативного воздействия на окружающую среду.

2. Основные ограничения связаны с низкой жёсткостью полимерных труб, необходимостью устройства футляров и рисками деформаций при глубокой укладке.

3. Экологические преимущества проявляются на стадии эксплуатации, однако частично компенсируются сложностью переработки демонтированных изделий.

4. Наиболее рациональным решением в современных условиях является применение полиэтиленовых труб в качестве базового материала для наружных сетей водоотведения, включая бытовые и магистральные участки. Их высокая герметичность, коррозионная стойкость и низкая частота ремонтов обеспечивают меньшие совокупные затраты и увеличенный срок службы по сравнению с железобетонными системами, требующими регулярного обслуживания и восстановления стыков.

5. Дальнейшее развитие отрасли связано с внедрением LCA-анализов, цифрового

мониторинга состояния сетей и совершенствованием технологий вторичной переработки полимеров.

Литература

1. СП 32.13330.2020. Канализация. Наружные сети и сооружения.
2. СП 40-102-2000. Проектирование и монтаж трубопроводов из полиэтиленовых труб.
3. АО «Мосводоканал». Технические требования к проектированию, строительству и приёмке в эксплуатацию наружных сетей водоснабжения и водоотведения. – М., 2023.
4. ГОСТ Р 54475-2011. Трубы полиэтиленовые для водоснабжения и водоотведения.
5. Росстат. Отчёты по производству строительных материалов, 2023.
6. Сидоров В.Г. Материалы для инженерных сетей. – М.: Стройинформ, 2022.
7. ГУП «Мосводоканал». Технические отчёты по эксплуатации сетей, 2018–2024 гг.
8. Пахомов Н.А. Гидравлические расчёты трубопроводов. – СПб: Политех, 2020.
9. Попов А.А. Экономическая эффективность современных трубопроводных систем. – М.: МГСУ, 2021.
10. Иванов Д.Г. Экологические аспекты водоотведения. – М.: Экопроект, 2020.

UDOVIK Kseniia Ivanovna

Engineer-Designer of Outdoor Water Supply and Sanitation Networks,
Individual Entrepreneur Udovik Kseniya Ivanovna, Russia, Moscow

APPLICATION OF POLYMER MATERIALS AND MODERN STRUCTURAL SOLUTIONS IN THE DESIGN AND OPERATION OF EXTERNAL SEWERAGE NETWORKS: ENGINEERING AND ENVIRONMENTAL ASPECTS

Abstract. *The article analyzes the use of polymer materials and modern structural solutions in the design and operation of external sewerage networks. Engineering, economic, and environmental aspects of plastic pipe systems, which have recently dominated the market, are examined. Based on regulatory documents and practical examples, the advantages (easy installation, corrosion resistance, tightness) and limitations (lower stiffness, temperature deformation, recycling issues) are identified. The conclusion emphasizes the feasibility of extensive application of polyethylene pipes as the base material for external sewerage systems.*

Keywords: *sewerage, polymer pipes, plastic manholes, engineering networks, ecology, durability, sustainable construction.*

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

БУСЫГИНА Ольга Юрьевна

магистрантка, Тюменский индустриальный университет, Россия, г. Тюмень

*Научный руководитель – доцент кафедры техносферной безопасности
Тюменского индустриального университета,
кандидат биологических наук Булгакова Елена Викторовна*

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ЭЛЕКТРОМОНТЁРА ПРИ РЕМОНТЕ И ОБСЛУЖИВАНИИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ: ОБЗОР НОРМАТИВНЫХ И ИНЖЕНЕРНЫХ МЕР

Аннотация. Рассматривается комплекс мер по снижению профессиональных рисков электромонти́ра при ремонте и обслуживании электрических машин. Показано, как требования различных правил дополняются инженерными решениями по вентиляции и механизации погрузочно-разгрузочных работ. Сформулирован «минимально достаточный» набор управленческих и технических решений для типового ремонтного участка.

Ключевые слова: электробезопасность, ремонт электродвигателей, ПТЭЭП, ПУЭ, специальная оценка условий труда (СОУТ), вентиляция.

Повышение безопасности труда электромонти́ра, выполняющего ремонт и обслуживание электродвигателей, требует сочетания нормативных требований и инженерной организации работ.

Базовые обязанности работодателя и порядок безопасного допуска к работам в электроустановках задаются Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (далее Правила; приказ Минтруда России № 903н), где регламентированы обучение и проверка знаний, группы по электробезопасности, система нарядов-допусков, а также последовательность подготовительных операций: снятие напряжения, проверка его отсутствия, заземление, ограждение и маркировка рабочих зон [1]. Эти процедуры должны быть встроены в технологические карты ремонта и листы допуска, обеспечивая воспроизводимость контроля работ.

После завершения ремонтных операций безопасность первичного пуска обеспечивается выполнением контрольных измерений и испытаний в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии (ПТЭЭП).

ПТЭЭП определяют состав и периодичность испытаний, требования к оформлению протоколов, калибровке средств измерений и допуску персонала, что непосредственно влияет на снижение вероятности электротравм и отказов при вводе оборудования в работу [2].

В части конструктивной готовности и мер защиты (заземление, автоматическое отключение питания, проверка цепей защитного проводника) ориентиром служат Правила устройства электроустановок (ПУЭ, изд. 7), которые закрепляют обязательные параметры и методы проверки для вновь отремонтированных агрегатов [3].

Наряду с электротравмами существенными остаются санитарно-гигиенические и пожароопасные факторы на участках пропитки, сушки и обезжиривания. Требования к качеству воздуха рабочей зоны устанавливает ГОСТ 12.1.005-88, который задаёт нормативы микроклимата и предельно допустимые концентрации вредных веществ [4]. Для их достижения проектные и эксплуатационные решения в части вентиляции, локальной вытяжки и запрета рециркуляции загрязнённого воздуха принимаются согласно СП 60.13330.2020.

Практически это означает обустройство местных отсосов над ваннами пропитки, герметичных камер с регулируемым приточно-вытяжным обменом, а также периодическую инструментальную проверку кратности воздухообмена и состояния фильтров [5].

Выбор средств индивидуальной защиты (СИЗ), в том числе средств защиты органов дыхания (СИЗОД), привязывается к конкретным операциям: снятие старой изоляции, пропитка, сушка. В карточках работ указываются тип фильтров/респираторов, требования к перчаткам и защитной одежде, а также запрет использования СИЗ при концентрациях, выходящих за пределы защитного действия средств [4, 5].

Отдельный кластер рисков связан с механическими воздействиями при демонтаже, транспортировании и позиционировании электродвигателей. Приказ Минтруда России № 753н (далее Правила по ПРР) требует механизации операций, применения исправных грузозахватных приспособлений, обучения и аттестации стропальщиков, а также маркировки опасных зон [6]. Интеграция норм ПРР в маршрутные карты ремонта (типовые схемы строповки, подбор траверс под массу и габарит двигателя, регламент осмотра строп) снижает вероятность падения грузов, защемлений и нестандартных «ручных» решений.

Для типовых масс/габаритов электродвигателей утверждаются схемы строповки и перечни штатной оснастки (траверсы, стропы, захваты) с указанием допустимой грузоподъемности. Перед применением проводится визуальный осмотр и периодические испытания грузозахватных приспособлений, а также проверка паспортов и маркировки. К управлению подъемными средствами допускается обученный и аттестованный персонал [6].

Идентификация опасностей и результаты специальной оценки условий труда (СОУТ) вносятся в карты технологических операций. Для каждой операции (демонтаж, перемещение, пропитка, сушка, электрические испытания) указываются характерные опасности (электрический ток, вращающиеся части, химические вещества, тепловые факторы, грузоподъемные операции) и стандартные меры контроля из соответствующих нормативных документов [1, 2, 3, 4, 5, 6].

С точки зрения управленческой практики эффективен следующий «минимально достаточный» контур:

- стандартизация допуска к работам в электроустановках по 903н с обязательной фиксацией этапов «снятие напряжения – проверка отсутствия – переносное заземление – ограждение – плакаты/замки», а также назначением ответственных за безопасное ведение работ [1];

- привязка послеремонтных испытаний к защищённому стенду с дистанционным управлением и оформлением протоколов по ПТЭЭП (измерение сопротивления изоляции, проверка цепей заземления, испытание повышенным напряжением) [2];

- обеспечение соответствия конструктивных и эксплуатационных решений требованиям ПУЭ: целостность контуров защитного заземления, выбор аппаратов защиты, проверка автоматического отключения питания и направления вращения [3];

- достижение нормативных параметров воздуха на участках с использованием растворителей и нагревательных установок за счёт локальной вытяжки и организованного общеобменного воздухообмена по СП 60.13330.2020 и контролю по ГОСТ 12.1.005-88 [4-5];

- механизация ПРР (козловые/поворотные краны, электротали), типизация оснастки и обучение персонала согласно № 753н [6].

Реализация указанного контура должна сопровождаться специальной оценкой условий труда (СОУТ) рабочих мест электромонтёров, актуализацией карт идентификации опасностей и пересмотром технологических карт ремонта. В результате работодатель получает подтверждаемое документами соответствие нормам [1, 2, 3, 4, 5, 6], а персонал упорядоченные и понятные процедуры, снижающие вероятность ошибок в рутинных и пусконаладочных операциях. Итогом является устойчивое снижение производственных рисков без существенного увеличения времени ремонта, что соответствует целям производственной безопасности и требованиям к надёжности электрооборудования.

Литература

1. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок: утв. приказом Минтруда России от 15.12.2020 № 903н (с изм.). Электронный ресурс. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372952/ (дата обращения: 01.10.2025).

2. Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии: приказ Минэнерго России от 12.08.2022 № 811. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: docs.cntd.ru/document/351621634 (дата обращения: 01.10.2025).

3. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7-е изд. Электронная библиотека «Elec.ru». URL: elec.ru/library/direction/pue_7.pdf (дата обращения: 01.10.2025).

4. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: docs.cntd.ru/document/1200003608 (дата обращения: 01.10.2025).

5. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: docs.cntd.ru/document/573697256 (дата обращения: 01.10.2025).

6. Правила по охране труда при погруочно-разгрузочных работах и размещении грузов: утв. приказом Минтруда России от 28.10.2020 № 753н (в ред. от 29.04.2025). Электронный ресурс. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: consultant.ru/document/cons_doc_LAW_370924/ (дата обращения: 01.10.2025).

BUSYGINA Olga Yuryevna

Graduate Student, Tyumen Industrial University, Russia, Tyumen

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Technosphere Safety
at Tyumen Industrial University, Candidate of Biological Sciences Bulgakova Elena Viktorovna*

ENHANCING ELECTRICIAN SAFETY IN MOTOR REPAIR AND MAINTENANCE: A REVIEW OF REGULATORY AND ENGINEERING MEASURES

Abstract. *This article examines a set of measures to reduce professional risks for electricians during the repair and maintenance of electrical machines. It demonstrates how the requirements of various codes are supplemented by engineering solutions for ventilation and mechanization of loading and unloading operations. A "minimum sufficient" set of management and technical solutions for a typical repair area is formulated.*

Keywords: *electrical safety, electric motor repair, PTEEP, PUE, special assessment of working conditions (SAWC), ventilation.*

ЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

ВЛАСОВСКИХ Наталья Сергеевна

кандидат технических наук, руководитель направления перспективных технологий,
ООО «СР.Девелопмент», Россия, г. Москва

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КАЧЕСТВА ВОДЫ И МЕТОДЫ ВОДОПОДГОТОВКИ

Аннотация. Вода – фундаментальный ресурс, без которого невозможна деятельность ни одного социального, экономического или природного процесса. Несмотря на кажущиеся обилие, доступ к качественной питьевой воде становится все более ограниченным. В настоящее время проблема водоподготовки выходит на первый план как ключевой фактор охраны здоровья населения, эффективного развития промышленности и сельского хозяйства.

Ключевые слова: водоподготовка, качество воды, мембранные технологии, нанотехнологии, ультрафиолетовое обеззараживание, повторное использование воды.

Глобальный дефицит пресной воды растет, по данным ООН в 2025 году около 1,8 млрд человек столкнутся с нехваткой питьевой воды, а к 2050 году потребность в воде увеличится на 55% в связи с демографическим ростом, социально-экономическим развитием (табл. 1) [1]. В России ситуация относительно благоприятна,

однако загрязнение водоемов, особенно в индустриальных регионах увеличивается. Например, концентрации тяжелых металлов и органических веществ превышают допустимые нормы. В этих условиях развитие технологий водоочистки становится приоритетом [2, с. 89-92].

Таблица 1

Глобальный дефицит пресной воды и прогноз к 2050 году

Год	2020	2025	2030	2040	2050
Количество людей, сталкивающихся с дефицитом воды, млрд чел.	1,2	1,8	2,3	2,7	3,0

Актуальными вопросами качества воды являются усиление контроля загрязнений, необходимость внедрения современных технологий очистки и мониторинга. Проблемы связанные с качеством воды, такие как наличие тяжелых металлов, органических загрязнителей, микроорганизмов и новых загрязнителей (антибиотики, гормоны), нуждаются в более оперативном и точном контроле. Среди ключевых задач – обеспечение безопасности питьевой воды, особенно в условиях стареющей инфраструктуры и региональных различий в качестве, а также развитие систем повторного использования и эффективной очистки сточных

вод. Новые методы очистки, включая мембранные технологии, ультрафиолетовое обеззараживание, нанотехнологии и искусственный интеллект, играют важную роль в обеспечении устойчивого водопользования и экологии.

Плюсы развития отрасли водоочистки

1. Сохранение здоровья и повышение качества жизни. Современные системы водоподготовки эффективно устраняют патогенные микроорганизмы, тяжелые металлы и токсичные соединения. В России санитарные нормативы по качеству питьевой воды соответствуют требованиям ВОЗ, однако многие населенные пункты сталкиваются с недостаточным

уровнем очистки. Внедрение современных мембранных технологий и ультрафиолетового обеззараживания позволяет существенно снизить риски инфекционных заболеваний [3].

2. Стабильное развитие промышленности и сельского хозяйства. Очистка и повторное использование воды (например, для орошения и

технологических нужд) сокращают загрузку природных водоемов. На Урале предприятия постепенно внедряют замкнутый цикл водопользования, сокращая расход очищенной воды на 30%, что повышает экологическую безопасность производства и снижает затраты (табл. 2) [4].

Таблица 2

Пример снижения расхода пресной воды на производстве (Урал)

Показатель	До внедрения	После внедрения	Снижение (%)
Расход пресной воды, м³/год	1000000	700000	30
Затраты на воду, млн. руб.	50	35	30

3. Технологические инновации и экономический рост. Развитие отрасли стимулирует внедрение передовых методов: нанофильтрации, биологических очистных сооружений и электрохимических технологий. Российские ученые разрабатывают энергоэффективные каталитические фильтры для очистки промышленных сточных вод, что открывает перспективы для экспорта технологий [5, 6].

Минусы и сложности развития:

1. Высокая стоимость и энергозатраты. Современные мембранные и химико-физические методы требуют больших затрат. В некоторых российских регионах стоимость эксплуатации оборудования превышает 50% бюджета предприятий, что сдерживает имплементацию инноваций. К примеру, технологии выпаривания потребляют много электроэнергии. Необходимо сочетание с возобновляемыми источниками энергии.

2. Неравномерное развитие инфраструктуры. Городские агломерации обеспечены очистными системами, в то время как около 30% сельских населенных пунктов России до сих пор используют устаревшие технологии с низким уровнем очистки.

3. Экологические риски. Обращение с осадками и концентратами требует комплексных продуманных решений. Загрязненные сточные воды содержат разнообразные механические, химические и биологические примеси, включая тяжелые металлы, нефтепродукты, патогенные микроорганизмы и токсичные соединения, которые оказывают негативное влияние на экосистемы, здоровье человека

и качество питьевой воды [7]. Несоблюдение технологий очистки может привести к серьезным экологическим катастрофам, включая эвтрофикацию водоемов, уничтожение биоразнообразия и распространение болезней. Для минимизации этих рисков необходимо внедрение современных очистных сооружений с многоступенчатой системой контроля и утилизации осадков, биоконверсии и безопасного обезвреживания опасных компонентов.

Современные технологии водоподготовки

Учитывая современные задачи отрасли внедряет инновационные методы очистки, направленные на повышение эффективности, снижение энергозатрат и минимизацию воздействий на окружающую среду:

- Мембранные биореакторы (MBR) с применением нанофильтрации и ультрафильтрации, которые обеспечивают удаление загрязнителей на 99%;
- Внедрение искусственного интеллекта и систем для мониторинга качества воды в реальном времени и предсказания сбоев оборудования (рис.);
- Ультрафиолетовое обеззараживание как эффективная бесхимическая технология удаления микроорганизмов;
- Биотехнологические решения с использованием генноинженерных микроорганизмов для деградации органических и токсичных соединений;
- Наноматериалы и электрохимические методы, обеспечивающие высокую скорость очистки с низкими энергозатратами.

Таблица 3

Сравнение современных технологий очистки воды

Технология	Эффективность очистки (%)	Энергопотребление (кВт·ч/м ³)	Средняя стоимость установки (тыс.\$)
Обратный осмос	99	2.5–3.5	50–100
Наночистка	95	1.8–2.5	30–70
Ультрафиолетовая обработка	99.9	0.5–1.0	10–30
Электрохимическая очистка	90	1.0–2.0	20–50
Биологическая очистка	85–95	Низкое	15–40

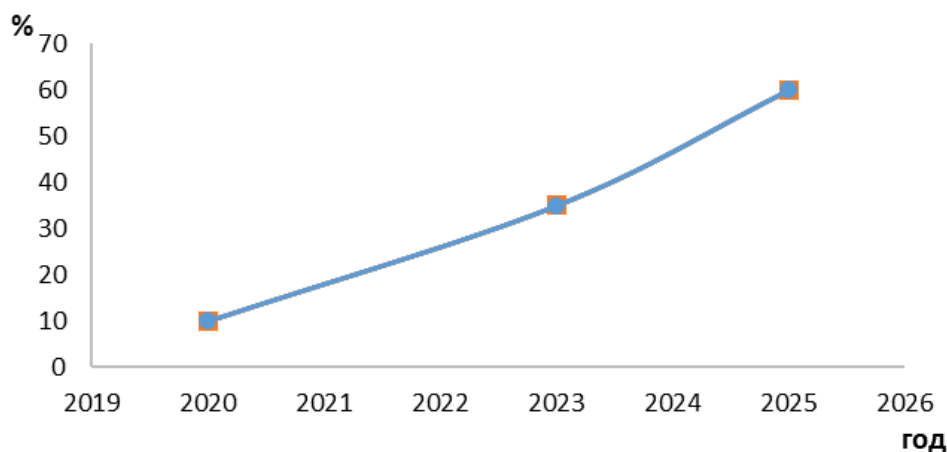


Рис. Растущий тренд внедрения интеллектуальных систем в водоподготовке

Преимущества современных технологий

- Повышение качества очистки при снижении эксплуатационных затрат;
- Возможность удаленного мониторинга и управления процессами;
- Снижение экологической нагрузки и использование устойчивых материалов;
- Расширение использования повторно очищенной воды для промышленных и сельскохозяйственных нужд.

Заключение

Анализ современного состояния отрасли водоподготовки показывает, что решение растущих проблем с качеством воды невозможно без интеграции новых технологий. Водоподготовка сегодня представляет собой сложную, многоступенчатую систему, от эффективности которой зависит не только экология, но и производственные издержки предприятий. Для повышения качества воды и обеспечения стабильного развития необходимы комплексные меры: совершенствование нормативной базы, развитие технологического потенциала, а также эффективное управление отходами.

Литература

1. United Nations World Water Development Report 2023. Water for a Sustainable World. UNESCO.
2. Сафронова Л.А. Шаламанова А.А. Проблемы очистки сточных вод промышленных предприятий // Экологические проблемы промышленных городов / под ред. Тихомирова И.Е. Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., 2013. – С. 89–92.
3. Экологические мембранные технологии в водоочистке и водоподготовке [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Хорохорина, А.В. Козачек, А.О. Сухова, О.С. Филимонова, О.В. Долгова, С.И. Лазарев. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2023 (дата обращения: 15.09.2025).
4. <https://www.kommersant.ru/doc/6836551> (дата обращения: 15.09.2025).
5. <https://rg.ru/2023/12/11/uchenye-iuurgu-nashli-bystryj-i-originalnyj-sposob-ochistki-promyshlennyh-stochnyh-vod.html> (дата обращения: 15.09.2025).
6. <https://watermagazine.ru/analitika/obzori/23216-uglerodnye-nanomaterialy-dlya-ochistki-vody.html> (дата обращения: 15.09.2025).

7. Тихомирова В.В. Загрязнение поверхностных и сточных вод Российской Федерации тяжелыми металлами / В.В. Тихомирова, П.С. Смирнова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 10 (124). – URL:

<https://research-journal.org/archive/10-124-2022-october/10.23670/IRJ.2022.124.55> (дата обращения: 25.09.2025). – DOI: 10.23670/IRJ.2022.124.55.

VLASOVSKIKH Natalia Sergeevna

Candidate of Technical Sciences, Head of the Advanced Technologies Department,
SR.Development LLC, Russia, Moscow

CURRENT ISSUES OF WATER QUALITY AND WATER TREATMENT METHODS

Abstract. *Water is a fundamental resource that is essential for all social, economic, and natural processes. Despite its apparent abundance, access to high-quality drinking water is becoming increasingly limited. Currently, the problem of water treatment is becoming a key factor in public health, effective industrial and agricultural development.*

Keywords: *water treatment, water quality, membrane technologies, nanotechnology, ultraviolet disinfection, water reuse.*

МЕДИЦИНА, ФАРМАЦИЯ

Ahmed Khalaf Hamad

Orthopedic Surgeon, Tikrit Teaching Hospital, Iraq, Saladdin

Ayoub Yousif Hamdan

Rheumatologist, Balad General Hospital, Iraq, Saladdin

Hussein Habeeb Mhawesh

Orthopedic Surgeon, Balad General Hospital, Iraq, Saladdin

Hamid A. M. Jaaf

College of Medicine, University of Sulaimaniyah, Iraq, Sulaimaniyah

EFFECTIVENESS OF HEMILAMINECTOMY IN SINGLE LEVEL LUMBAR SPINAL STENOSIS

Abstract. *Background: Degenerative spinal stenosis is a progressive disorder that involves the entire spinal motion segment. It describes abnormal narrowing of the central canal, the lateral recesses or the intervertebral foramina to the point where the neural elements are compromised. When this occurs the patient develops neurological symptoms and signs in the lower limbs. Hemilaminectomy is a surgical procedure, which is designed to relieve pressure on the nerves in the spine. This procedure is performed when patients have degenerative conditions leading to nerve damage or pain, causing discomfort and a loss of functionality for a patient. Because the procedure is invasive, it is usually only recommended when other treatment approaches have not worked and the surgeon feels that it is in the patient's best interest. In hemilaminectomy, we remove the laminae, a part of the vertebrae, in an area of the spine. It is known as a hemilaminectomy because we only remove the lamina from one side of a vertebra, rather than both, to maintain as much stability as possible. In a full laminectomy, the laminae from both sides are removed. Before the procedure can be performed, a neurological exam is conducted to determine which area of the spine is affected. We also typically order medical imaging studies of the spine so that we can clearly visualize the area that requires surgery. The patient undergoes routine blood work to check for underlying medical problems that could complicate surgery, and meets with an anesthesiologist to discuss anesthesia options and prepare for the operation.*

Aim: This paper is a trial to confirm the efficacy and benefits of the less invasive procedure hemilaminectomy in the decompression of degenerative lumbar spinal stenosis.

Patients and methods: This study is a retrospective analysis of a randomized collection of 22 patients who underwent surgery for lumbar spinal stenosis at the period of April, May, June, & July 2012 at Al-Sulaimaniyah teaching hospital in Al-Sulaimaniyah governorate, Kurdistan Iraq, & in Tikrit teaching hospital in Salah Al-Deen governorate. The procedures were done by orthopedic surgeons. The patients were suspected to have spinal stenosis on the basis of a history, physical examination, & investigations. The final assessment and the decision of the operation were made by the surgeons who operated them.

Results: A 22 patients were included in the study, 15 of them were females (68%), and the rest were males (32%), with female to male ratio was approximately 2:1. Regarding the age, it was ranging from (55–75 years); the majority 14 of 22 of patients (63%) was between the ages of 61–65 years old. About the occupation, 50% of the total number was housewives women & 18% of the total number was earners men (77%) of the patients were complaining of bilateral neural claudication (64%), had bilateral radicular pain & paraesthesia, & (23%) had mild weakness. Post-operatively (81.8%), of the patients with neural claudication got improvement in the walking distance for up to more than 1 km uninterrupted. Regarding the radicular pain (27.5%), had subsided in less than 3 months post-operatively (59%), of them were relived in the period of 3–6 months, & just one patient (4.5%) still had pain for the entire

period of the follow up. Weakness was also improved post-operatively but in different periods (37.5%), in the first 3 months & (50%) in the period of 3–6 months post-operatively.

Conclusions: Hemilaminectomy is as effective as total laminectomy in decompression of single level spinal stenosis; Hemilaminectomy carries a less risk of destabilization of spine in single level spinal stenosis; It is effective procedure for bilateral decompression of spinal stenosis.

Keywords: spinal stenosis, lumbar spinal canal, neurogenic claudication, radiculopathy, hemilaminectomy, laminectomy, decompression surgery, ligamentum flavum hypertrophy.

Introduction

Definition

The term spinal stenosis is used to describe abnormal narrowing of the central canal, the lateral recesses or the intervertebral foramina to the point where the neural elements are compromised. When this occurs the patient develops neurological symptoms and signs in the lower limbs [9, p. 486-487].

The conundrum of spinal stenosis, like many spinal conditions, is that putative “pathologic” anatomy does not equate with pain. The spinal stenosis condition implies patho-morphologic narrowing of the spinal canal, yet spinal stenosis cannot be thought of as a simple compressive lesion. What happens to the contents of the canal is more clinically relevant than what happens to the borders of the spinal canal. If compression were the sole pathologic entity in spinal stenosis, decompressive surgery would be an exquisitely efficacious procedure rendering near total, long-term relief. Empiric, longitudinal and experimental evidence suggests mechanical deformation is not the sole source of nerve root pain [1, p. 403-408; 2, p. 63-66; 3, p. 166-180].

Individuals with spinal stenosis on radiography may be asymptomatic or present with a variety of symptoms [4, p. 4-5]. When symptoms do occur, the classic presentation is leg pain upon walking, coined neurogenic intermittent claudication (NIC). NIC, a clinical diagnosis distinct from vascular claudication, occurs in patients with central or lateral lumbar stenosis who develop lower limb complaints during ambulation, spinal extension, or standing. Unlike vascular claudication, pain is typically relieved with lumbar flexion. Contrary to popular belief, not all spinal stenotic patients present with NIC. They may also present with pain at rest or frank radiculopathy with or without radicular pain. Radicular pain is sharp, band-like pain that radiates in a dermatomal distribution. Radiculopathy, on the other hand, is a neurologic condition due to nerve root injury sufficient enough to cause objective signs such as weakness,

sensation loss, and reflex loss [5, p. 832]. It has become apparent that spinal stenotic patients have a multi-factorial cause of these symptoms. In the setting of patho-morphologic compression, several biochemical and biomechanical factors lead to the sine qua non of nerve root injury and the dreaded flare of symptoms [9, p. 486-487].

Causes

The causes of spinal stenosis are:

1. Congenital vertebral dysplasia (e.g. in achondroplasia or hypochondroplasia).
2. Chronic disc protrusion and peri-discal fibrosis or ossification.
3. Displacement and hypertrophy, or osteoarthritis, of the apophyseal (facet) joints.
4. Hypertrophy, folding, or ossification of the ligamentum flavum.
5. Bone thickening due to Paget’s disease.

Unilateral narrowing of the inter-vertebral foramen (*root canal stenosis*) may result from an unresolved lateral disc herniation, post-discectomy fibrosis or unilateral facet joint ost [9, p. 486-487].

Patho-anatomy of spinal stenosis

The lumbar spinal canal houses the spinal cord / conus medullaris proximally and the cauda equina nerve roots distally. The process of aging, disc herniation, facet joint hypertrophy, ligamentum flavum thickening, disc space narrowing, and congenital stenosis which is present in individuals with achondroplasia or short pedicles can contribute to a narrowed spinal canal. This acquired or congenital morphologic narrowing appears to set the stage for, but does not necessarily induce, nerve root symptoms. Anatomically spinal stenosis can be subdivided into central stenosis and lateral stenosis [8].

Central stenosis: Central stenosis is found at the inter-vertebral level and is caused by ligamentum flavum buckling or hypertrophy, disc protrusion, hypertrophic zygapophyseal joints, and degenerative spondylolisthesis. 40% of central stenosis is secondary to soft tissue changes within the central canal [6, p. 240-246] (fig. 1).

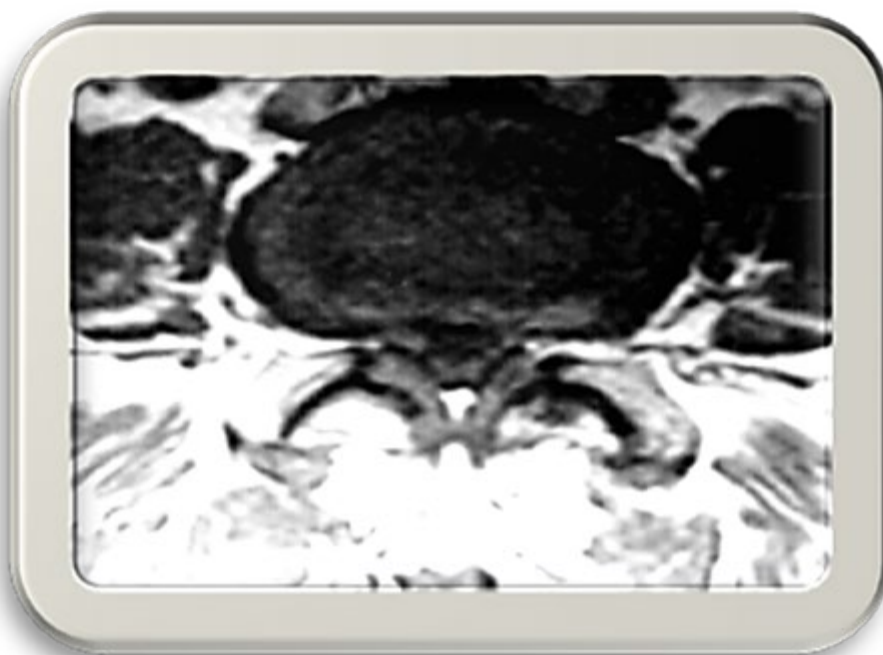


Fig. 1. Axial T1-weighted MR image demonstrating severe central stenosis secondary to disc bulge, ligamentum flavum hypertrophy, and zygapophyseal joint hypertrophy [6, p. 240-246]

Lateral stenosis: Lateral spinal stenosis is a common cause of lumbar radicular pain syndromes. The lateral lumbar spinal column includes the nerve root canal (lateral recess) and the

intervertebral foramen (neural foramen). These two areas together form a tubular canal through which the nerve root exits [7, p. 313-320] (fig. 2).



Fig. 2. Sagittal T2-weighted MR image demonstrating multilevel central stenosis from bulging discs (white arrows) and ligamentum flavum hypertrophy (white arrows) [6, p. 240-246]

Clinical features

The patient, usually a man, aged over 50 years, complains of aching, heaviness, numbness and paraesthesia in the thighs and legs; it comes on after standing upright or walking for 5–10 minutes, and is consistently relieved by sitting, squatting or leaning against a wall to flex the spine (hence the term ‘spinal claudication’). With root canal stenosis the symptoms may be unilateral. The patient sometimes has a previous history of disc prolapse, chronic backache or spinal operation [9, p. 486–487].

Central spinal stenosis denotes involvement of the area between the facet joints, which is occupied by the dura and its contents. Stenosis in this region usually is caused by protrusion of a disc, bulging anulus, osteophyte formation, or buckled or thickened ligamentum flavum. So, symptomatic central spinal stenosis results in neurogenic claudication with generalized leg pain [10, p. 1994–2005].

Lateral to the dura is the lateral canal, which contains the nerve roots; thus, compression in this region results in radiculopathy [10, p. 1994–2005].

Patients with spinal stenosis, symptoms include back pain (95%), sciatica (91%), sensory disturbance in the legs (70%), motor weakness (33%), and urinary disturbance (12%). In patients with central spinal stenosis, symptoms usually are bilateral and involve the buttocks and posterior thighs in a non-dermatomal distribution. With lateral recess stenosis, symptoms usually are dermatomal because they are related to a specific nerve being compressed [10, p. 1994–2005].

Diagnostic imaging

Radiography

Although plain radiography cannot confirm spinal stenosis, findings such as short pedicles on the lateral view, narrowing between the pedicles on the antero-posterior view, ligament ossification, narrowing of the foramen, and hypertrophy of the posterior articular facets can be helpful hints. Flexion and extension views are useful to identify pre-existing instability before laminectomy and may be useful in determining the need for subsequent fusion [10, p. 1994–2005].

Magnetic Resonance Imaging

MRI is a good noninvasive study for patients with persistent lower extremity complaints after radiographic screening evaluation. MRI should be confirmatory in patients with a consistent history

of neurogenic claudication or radiculopathy [10, p. 1994–2005].

Computed Tomographic Myelography

Despite the prevalence of MRI, myelography followed by CT is still accepted and widely used for operative planning in patients with spinal stenosis; it has a diagnostic accuracy of 91%. Myelography followed by CT is best suited for patients with dynamic stenosis, post-operative leg pain, severe scoliosis or spondylolisthesis, metallic implants contra-indications to MRI, and lower extremity symptoms in the absence of findings on MRI [10, p. 1994–2005].

Other Diagnostic Studies

Electro-diagnostic studies should be used if the diagnosis of neuropathy is uncertain, especially in patients with diabetes mellitus. Needle electromyographic study was shown to have a lower false-positive rate than MRI in asymptomatic patients [10, p. 1994–2005].

Patients & methods

This study is a retrospective analysis of 22 consecutive patients who underwent surgery for lumbar spinal stenosis at the period of April, May, June, & July 2012 at Al-Sulaimaniyah teaching hospital in Al-Sulaimaniyah governorate, Kurdistan Iraq, & in Tikrit teaching hospital in Salah Al-Deen governorate.

Inclusion criteria:

1. Degenerative central spinal canal stenosis.
2. Single level stenosis.
3. Patients age is 55 years or older.
4. Conservative treatment lasting longer than 3 months had failed.

Exclusion criteria:

1. Contra-lateral recess stenosis.
2. Bilateral root canal stenosis.
3. Multiple level spinal stenoses.
4. Inflammatory spondylopathy.
5. Spinal instability.
6. Spinal tumor.

Demographic data includes name, age, sex, occupation, chief complain & duration, unilateral or bilateral, clinical examination, radiological tests, response to non-surgical treatment, response to surgical treatment, & follow up.

Intra-operatively; assessment of the spine, dura, nerve roots, facet joints, & the disc state which causes the stenosis was done. The data analysis was done by using SPSS version 16.

History and Examination

When taking the patient's history, the main symptoms were spinal claudication, radicular pain, motor weakness, & back pain which were not responding to medical treatment. The duration of this history was also significant. The clinical examination was followed by a vascular investigation to exclude vascular claudication.

Radiological Evaluation

All the patients underwent MR imaging of the lumbar spine, and the extent of the spinal stenosis could be estimated. Compression of the lumbar dural sac was clearly delineated. However, we saw patients who needed further decompression post-operatively. We also routinely performed plain antero-posterior and lateral radiography of the lumbar spine prior the surgery to exclude developmental disorders.

Indications for Surgery

1. Clear symptoms of neural claudication with corresponding signs of a radiological correlate.
2. 3 months of conservative treatment did not improve the patient's symptoms.
3. The exclusion criteria were met.

The target criterion of this study was to achieve decompression of the spinal stenosis. All patients presented with signs of neural claudication, and in all patients lumbar spinal stenosis was found on radiological examinations as the anatomical correlate. Statistical analysis of the patients regarding the distribution of age, clinical symptoms, & signs revealed that it was possible to retrospectively study the outcomes of this surgery.

Surgical Approach

Hemi-laminectomy:

The unilateral partial hemi-laminectomy was our most common choice. The spine was exposed via a midline incision. The thoraco-lumbar fascia was incised, and the para-vertebral muscles were carefully mobilized from the bony structures only on the side of the operation. Partial hemi-laminectomy of the ipsi-lateral hemi-lamina was done

subsequently. The base of the spinous process was then undercut. The ligamentum flavum, which was mostly thickened, was also removed. Thereafter, the contra-lateral recess was decompressed also. This approach resulted in a good expansion of the dural sac and was used whenever possible.

Surgical Procedure:

All patients underwent surgery in the kneeling position after induction of anesthesia. Surgery was performed in a standardized manner. Care was taken in all patients to minimize facet joint resection. An undercutting technique was used to remove osteo-ligamentous structures on the opposite side. Suction drains were placed routinely. The patients were mobilized on Day 1 after surgery.

Postoperative Evaluation:

The patients were examined 3, 6, & 12 months postoperatively. The evaluation included performing a full neurological examination, determining the duration of the postoperative pain and type of pain medication, and assessing the improvement of neural claudication measured by the distance the patient could walk uninterrupted (assessment of neural claudication).

Statistical Evaluation:

For statistical analysis, the differences between preoperative and postoperative characteristics (The pain, sciatica, assessment of neural claudication, sensory & motor changes, use of pain medication, and overall patient satisfaction) were used.

Results

Patient Population: During April, May, June, & July 2012, a 22 patients with lumbar spinal stenosis met our inclusion criteria & were received all the non-operative measures regarding the management of spinal stenosis but with no benefits. All of them returned the questionnaires and were included in this study.

1) Age: The majority 63% of the patients who complain of spinal stenosis were between the ages of 61–65 years old (fig. 3).

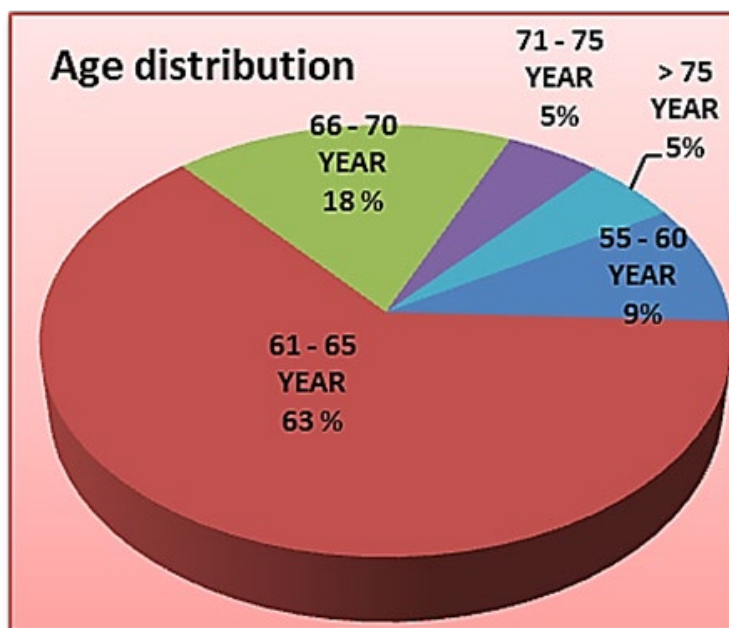


Fig. 3. Showing the most common age of spinal stenosis which was between 61–65 years

2) Sex: About the sex; the majority 68% the patients were females, while 32% were males (fig. 4).

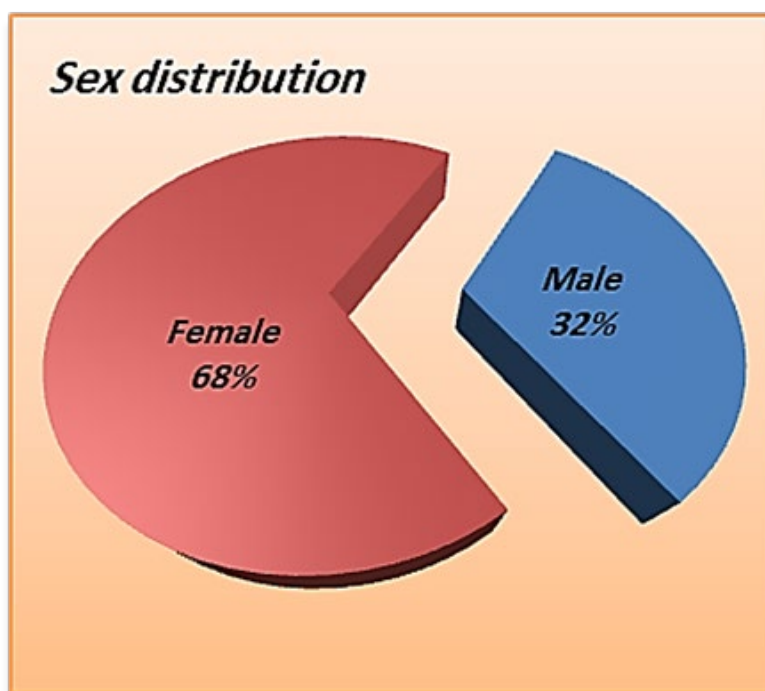


Fig. 4. Showing that spinal stenosis is more common in females than in males

3) Occupation: Spinal stenosis was more common in housewives women (50%), while in males it was more common (18%) in earners (fig. 5).

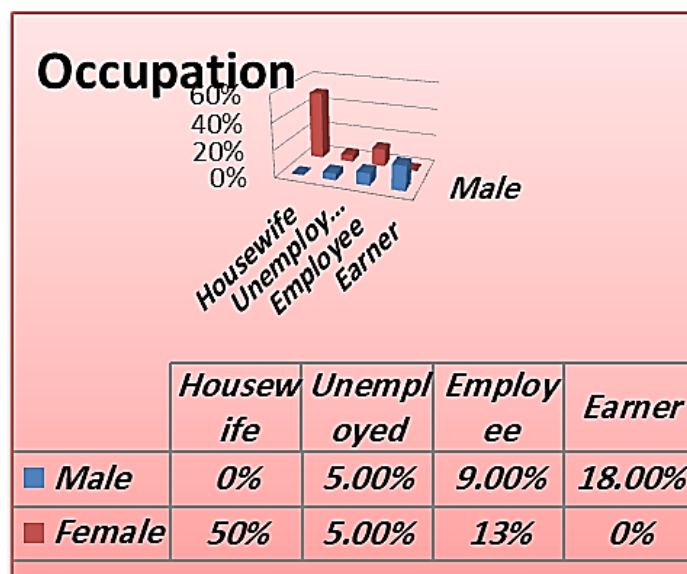


Fig. 5. Showing that the housewives women & the earner men are more affected by spinal stenosis

4) Duration of symptoms: The majority of patients (55%) presented with symptoms lasting

between 2 and 5 years, and (4%) of the patients had symptoms lasting for less than 1 year (fig. 6).

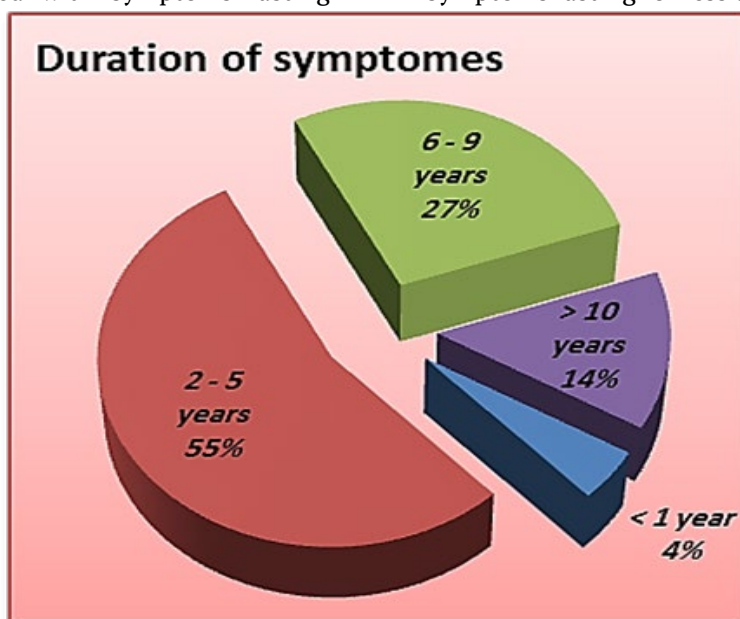


Fig. 6. Pie chart shows the duration of symptoms of 22 patients with lumbar spinal stenosis who were operated by hemilaminectomy. The majority of patients presented 2–5 years after the onset of symptoms

5) Most complaining symptom: All of the patients were complaining of spinal claudication, of them (77%) bilaterally & (23%) unilaterally. Radiculopathy was present in all of them also

(64%), bilaterally & (36%) unilaterally, while weakness was found in about (36%) of the patients only; unilaterally & bilaterally (fig. 7).

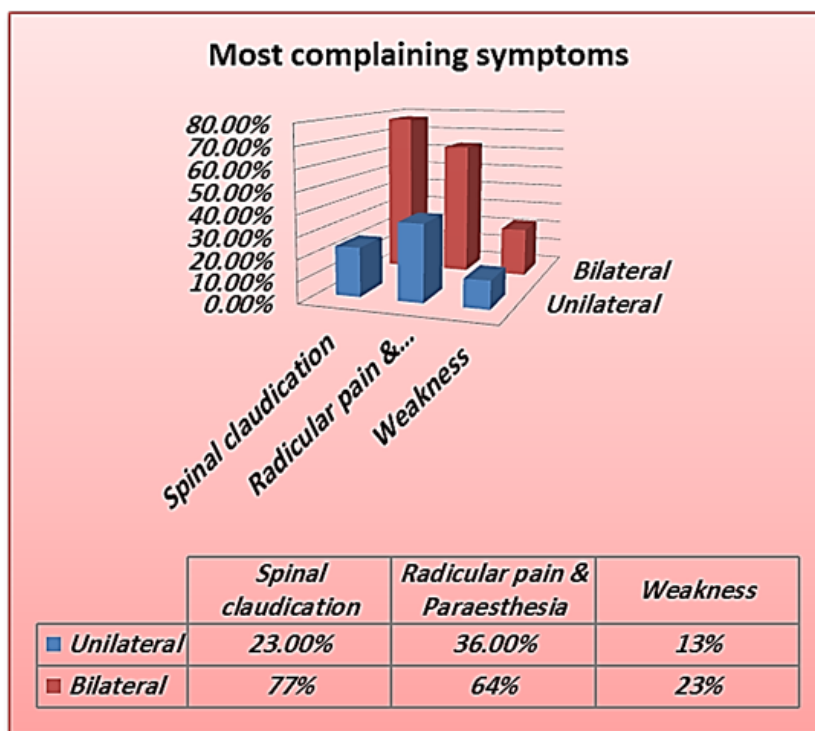


Fig. 7. Showing the most presenting symptom

6) Neural claudication: Pre and postoperative neural claudication was assessed by the distance a patient could walk uninterrupted. There was good overall improvement after the surgery with respect to the neural claudication. Preoperatively, the

majority of the patients (72.7%) could walk uninterrupted just less than 100 m., while postoperatively, more than (81%) of the patients could walk uninterrupted for more than 1 km (fig. 8).

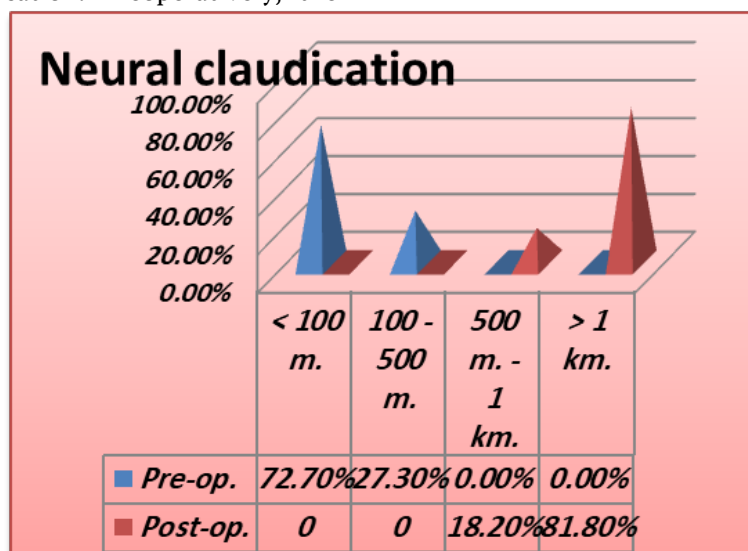


Fig. 8. Bar chart shows the assessment of neural claudication before and after hemilaminectomy. The patients cannot walk continually and have to stop intermittently. The distance a patient can walk uninterrupted until the onset of neural claudication occurs can be measured (assessment of neural claudication). This distance was greatly improved after hemilaminectomy

7) Radicular pain: Most of the radicular pain had been subsided in the period of 3–6 months

(59%), & just (4.5%) of the patients still had pain for up to 1 year (fig. 7).

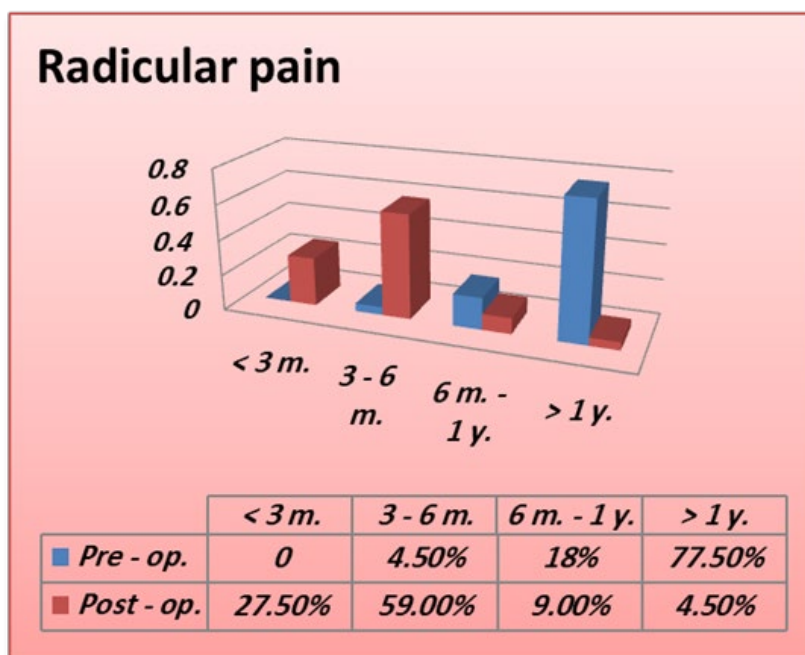


Fig. 9. Bar chart shows the duration of radicular pain pre- and post-operatively. However, most of the patients 77.5% had long-standing chronic pain (> 1 year) prior to the operation. After hemilaminectomy 27.5% of the patients had no more pain and 59 % of them the pain subsided completely within 3–6 months. 4.5% of the patients still had pain that persisted for the entire period of the post-operative observation (1 year)

8) Weakness: Mild weak dorsiflexion was found in 8 patient (36%) pre-operatively, 3 of them (37.5%) unilaterally & 5 bilaterally (62.5%). This

weakness was completely improved after the surgery but in different durations (fig. 8).

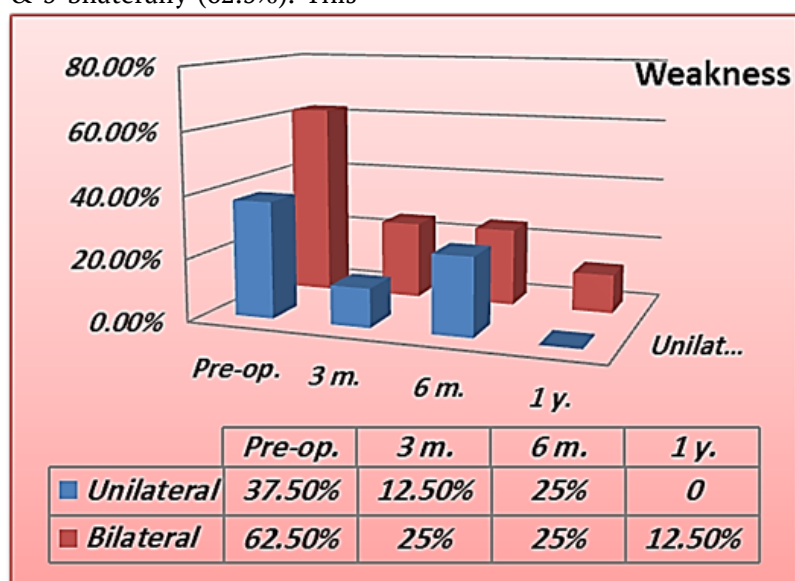


Fig. 10. Bar chart shows the weakness pre. & post-operatively. Complications

Complications

We didn't encounter any complication. Despite that we need to follow up the patients for up to 5 years to detect if the instability will occur or not.

Discussion

Lumbar spinal stenosis is a pathological condition that is increasingly seen in elderly patients. It originates from typical patho-anatomical changes leading to a narrowing of the spinal canal. The

ligamenta flava thicken, the facet joints hypertrophy, and a progressive disc degeneration results in a narrowing of the neural pathways [11, p. 393-397]. Patients often present with a history of numbness, weakness, and radicular pain. Neural claudication is one of the key features, and it may be difficult to differentiate it from vascular impairment.

Although different surgical methods of decompression are available, the general aim is to achieve a sufficient decompression while maintaining segmental stability. Patients with symptomatic stenosis should undergo multimodal conservative treatment for up to 3 months and then be considered for surgery [12, p. 103-105; 13, p. 50-55].

Radiological Evaluation: Radiographs should include plain as well as functional views to exclude spondylolisthesis and developmental disorders. Some of the characteristics of spinal stenosis, such as short pedicles, a short inter-pedicular distance, and degenerative changes in the 3-joint complex, will also be present on plain radiographs [14, p. 31-53].

To delineate the level of the stenosis, several techniques were available, including MRI, & CT scanning. The advantages of these techniques are demonstrating the levels of the stenosis, the possible compressive elements on neural structures, and the pathological changes of osteo-ligamentous and neural components of the lumbar spine [15, p. 129-131]. This modality seems to offer the greatest potential for the future evaluation of lumbar spinal stenosis [14, p. 31-53].

Unilateral Partial Hemilaminectomy: Less invasive procedures, such as unilateral partial hemilaminectomies with transmedian removal of the compressive elements, are being used more frequently for the decompression of lumbar spinal stenosis in elderly patients [16, p. 166-173]. This procedure is of a shorter duration. Compared with laminectomy, a unilateral partial hemilaminectomy results in less injury to paraspinal structures and provides a sufficient decompression. In their series, Kalbarczyk and colleagues [17, p. 637-641] reported that a high percentage of results after interlaminar decompression (32%) were the similar to that after a standard laminectomy. Although interlaminar decompression uses a more limited tissue- and stability-preserving approach, it still seemed to be sufficient for decompression.

Spetzger et al. [18, p. 392-396] demonstrated that less invasive and more limited interlaminar decompression resulted in an increase in interfacet diameter measured on postoperative neuro-radiological images, as well as in gross pathological specimens. This surgical approach preserved the neural arch and protected the dura from epidural scarring. The main advantages of this limited approach are a reduction of the surgical trauma and the avoidance of surgically induced instability. The facet joints are spared, because only the

hypertrophic and compressive medial parts are resected. Midline structures (interspinous ligaments and thoracolumbar fascia) are completely preserved. The contralateral supporting lumbar musculature with its physiological attachment to the spinous process is not disrupted, and the integrity is left intact [18, p. 392-396].

Neurogenic claudication: In our study, 18 of the 22 patients with neurogenic claudication (81.8%) demonstrated a marked improvement of the walking distances after the decompression. Spetzger U and colleagues found in their study that 25 of 27 patients with neurogenic claudication (93%) demonstrated a marked improvement of the walking distance postoperatively. Their mean follow-up time was 18 months [18, p. 392-396]. Charles G. diPierro and colleagues found in their study that of the patients with neurogenic claudication (69%), reported complete relief at follow-up review. The minimum and mean postoperative follow-up times were 2 and 2 1/2 years, respectively [19].

Radicular pain:- In our study, radicular pain had been subsided within the first 3 months postoperatively in (27.5%) of the patients, while in about (59%) of the patients, the pain had been relieved in the period of 3–6 months post-operatively, & just (4.5%) of the patients still had pain for up to 1 year. Charles G. diPierro and colleagues found that in their study of the patients with radicular pain (41%), had complete relief and (23%) had mild residual pain that was rated 3 or less on a pain – functionality scale of 0 to 10. Papavero L [20], and colleagues found in their study that at the first week after surgery, pain decreased in (85.9%) of patients, & at the first year after the surgery, the pain remained decreased in (83.9%) of the patients.

Conclusions

Hemilaminectomy is as effective as total laminectomy in decompression of single level spinal stenosis.

Hemilaminectomy carries a less risk of destabilization of spine in single level spinal stenosis.

It is effective procedure for bilateral decompression of spinal stenosis.

References

1. Boden S.D., Davis D.O., Dina T.S., et al. Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects: a prospective investigation. *J Bone Joint Surg Am.* 1990; 72(3): P. 403-408.
2. Halperin N., Agasi M., Hendel D. Painless root compression following disc extrusion: a

report of three cases. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1982; 101(1): P. 63-66. <https://doi.org/10.1007/BF00455660>.

3. Cavanaugh J.M., Ozaktay A.C., Yamashita T., et al. Mechanisms of low back pain: a neurophysiologic and neuroanatomic study. *Clin Orthop Relat Res.* 1997; 335: P. 166-180.

4. Arnoldi C.C., Brodsky A.E., Canchoix J. Lumbar spinal stenosis and nerve root entrapment syndromes: definition and classification. *Clin Orthop.* 1976; 115: P. 4-5.

5. Rothman R.H., Simone F.A., editors. *The spine.* 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1992. P. 832.

6. Bolender N.F., Schonstrom N.S.R., Spengler D.M. Role of computed tomography and myelography in the diagnosis of central stenosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1985; 67: P. 240-246.

7. Lee C.K., Rauschnig W., Glenn W. Lateral lumbar spinal canal stenosis: classification, pathologic anatomy and surgical decompression. *Spine.* 1980; 12: P. 313-320.

8. Bogduk N. *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum.* 3rd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1997.

9. Solomon L., Warwick D., Nayagam S. *Apley's system of orthopedics and fractures.* 9th ed. London: Hodder Arnold; 2010. P. 486-487.

10. Canale S.T., Beaty J.H. *Campbell's operative orthopaedics.* 12th ed. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2013. P. 1994-2005.

11. Sanderson P.L., Wood P.L. Surgery for lumbar spinal stenosis in old people. *J Bone Joint Surg Br.* 1993; 75: P. 393-397. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.75B3.8496206>.

12. Babb A., Carlson W.O. Spinal stenosis. *S D Med.* 2006; 59: P. 103-105.

13. Englund J. Lumbar spinal stenosis. *Curr Sports Med Rep.* 2007; 6: P. 50-55. <https://doi.org/10.1007/s11932-007-0012-0>.

14. Schönström N., Willén J. Imaging lumbar spinal stenosis. *Radiol Clin North Am.* 2001; 39: P. 31-53. [https://doi.org/10.1016/S0033-8389\(05\)70262-1](https://doi.org/10.1016/S0033-8389(05)70262-1).

15. Taneichi H. Role of MR imaging in the evaluation of low back pain (orthopedic surgeon's view). *Semin Musculoskelet Radiol.* 2001; 5: P. 129-131. <https://doi.org/10.1055/s-2001-15666>.

16. DiPierro C.G., Helm G.A., Shaffrey C.I., Chaddock J.B., Henson S.L., Malik J.M., et al. Treatment of lumbar spinal stenosis by extensive unilateral decompression and contralateral autologous bone fusion: operative technique and results. *J Neurosurg.* 1996; 84: P. 166-173. <https://doi.org/10.3171/jns.1996.84.2.0166>.

17. Kalbarczyk A., Lukes A., Seiler R.W. Surgical treatment of lumbar spinal stenosis in the elderly. *Acta Neurochir (Wien).* 1998; 140: P. 637-641. <https://doi.org/10.1007/s007010050155>.

18. Spetzger U., Bertalanffy H., Naujokat C., von Keyserlingk D.G., Gilsbach J.M. Unilateral laminotomy for bilateral decompression of lumbar spinal stenosis. Part I: anatomical and surgical considerations. *Acta Neurochir (Wien).* 1997; 139: P. 392-396. <https://doi.org/10.1007/BF01808872>.

19. DiPierro C.G., Helm G.A., Shaffrey C.I., Chaddock J.B., Henson S.L., Malik J.M., et al. Treatment of lumbar spinal stenosis by extensive unilateral decompression and contralateral autologous bone fusion: operative technique and results. Department of Neurological Surgery, Virginia Neurological Institute, University of Virginia Health Sciences Center, Charlottesville, Virginia. 1991.

20. Papavero L., Thiel M., Fritzsche E., Kunze C., Westphal M., Kothe R. Lumbar spinal stenosis: prognostic factors for bilateral microsurgical decompression using a unilateral approach. Center for Spine Surgery, Eilbek Medical Center, Hamburg <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000351099.62409.5A>.

КОРЕПАНОВА Елизавета Андреевна

студентка, Ижевская государственная медицинская академия,
Россия, г. Ижевск

НИКИТИНА Елизавета Алексеевна

студентка, Ижевская государственная медицинская академия,
Россия, г. Ижевск

СУДАКОВА Екатерина Васильевна

студентка, Ижевская государственная медицинская академия,
Россия, г. Ижевск

*Научный руководитель – профессор кафедры организации здоровья и здравоохранения
Ижевской государственной медицинской академии,
доктор медицинских наук Савельев Владимир Никифорович*

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ЧЕСОТКИ ОТ ОПРЕДЕЛЁННЫХ СОЦИАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

Аннотация. Чесотка – распространенное паразитарное заболевание кожи, вызываемое чесоточным клещом *Sarcoptes scabiei*. Чаще всего сопровождается зудом и высыпаниями. Больные часто чешут зудящие участки кожи, что приводит к расчёсам на руках, туловище, ногах, что существенно повышает риск внедрения дополнительных инфекций, которые могут ещё больше усугубить состояние человека. Также эти ранки для людей, в особенности для девушек, могут быть косметически неблагоприятными, что может вызвать стресс. Для профилактики болезни важна ранняя диагностика, выявление больных, работа по ликвидации очагов чесотки, а также соблюдение правил личной гигиены, что не так распространено у детей и у людей, проживающих в неблагоприятных для жизни условиях. Если рассмотреть в качестве примера проведенное исследование на основе данных 303 респондентов из различных регионов России, и учесть определённые социальные факторы, можно выявить зависимость данного заболевания от общественных детерминант. А именно от возраста; посещения мест, благоприятных для контактирования с посторонними людьми; материального положения семьи.

Ключевые слова: чесотка, чесоточный клещ, зуд, высыпания, социальные факторы, корреляция.

Актуальность

В условиях быстрого развития общественности и непосредственного взаимодействия с людьми не стоит забывать о таком контактном заболевании как чесотка. Из паразитарных дерматозов чесотка является самым распространенным недугом кожи. В связи с этим необходимо отличить реальные социальные факторы, от которых, собственно, и зависит данное заболевание на территории России.

Цель

Целью нашего исследования является оценка корреляционной зависимости чесотки от определённых социальных факторов.

Результаты и их обсуждение

Согласно данным анкетирования, число человек, болевших чесоткой, составляет 83. Из них 34 – мужского пола, 49 – женского. Казалось бы, что женщины болеют чаще мужчин, но это совсем не так, все в равной степени подвержены заболеваемости.

По данным обследования, больше всего заболевших приходится на возраст 3 лет (13,3%). Второе место занимает возраст 5 лет (10,8%), третье место – 6 лет (9,6%), четвертое место – 9 лет (8,4%), на пятом месте – 7 лет (7,2%) и т. д. (рис. 1). Данный показатель имеет высокую корреляцию (0,99), что указывает на значительное влияние возраста на заболеваемость. Малыши болеют чаще, поскольку их кожа нежная, тонкая и легкопроницаемая, поэтому

чесоточному клещу легче внедриться к ним под кожу. Так же они сейчас начинают активно изучать окружающий мир и контактируют с посторонними лицами и предметами. Дети могут заразиться в детском саду, школе, при посещении кружков и секций, а так в лагере.

Заражение может происходить непосредственно через контакт, либо через вещи. Взрослые же чаще заражаются от детей, в местах общественного транспорта и большой скученности людей.



Рис. 1. Возраст и % число болевших чесоткой

Среди респондентов преобладают лица, посещающие детский сад – 84,2%. Лица, не посещающие детский сад составляют – 15,8% (рис. 2). Посещение детского сада статистически значимо влияет на заболеваемость чесоткой, следовательно, можно утверждать, что дети, посещающие детский сад, имеют существенно

более высокий риск заболеть (3,66), чем дети, которые его не посещают. Скорей всего это связано с тем, что в детском саду ребенок контактирует со многими своими сверстниками, и, если окажется, что один заражен, может начаться массовая вспышка чесотки в детском саду.



Рис. 2. Посещаемость детского сада

По данным исследования 83,9% росли в семье с удовлетворительным материальным положением, а 16,1% с неудовлетворительным (рис. 3). Люди с неудовлетворительным материальным положением имеют в 4,34 раза более

высокие шансы заболеть чесоткой, по сравнению с людьми с удовлетворительным материальным положением. Возможно, это связано с тесным жильем, в результате чего возникают частые прямые контакты.

Материальное положение семьи



Рис. 3. Материальное положение семьи

Зависимости между местом жительства и заболеваемость не является статистически значимым показателем. Хотя расчетные шансы заболеть в городе несколько выше, чем в селе, но эта разница слишком мала. Можно предположить, что уровень заболеваемости чесоткой в городе и селе существенно не отличается.

По результатам опроса 258 человек (85,1%) моются в душе каждый день, 45 человек (14,9%) – раз в неделю. Показатель не имеет статистического значения, но прослеживается тенденция к повышению риска заболеваемости при менее частом мытье. Для более точного исследования влияния данного фактора следует

опросить больше людей «моющихся раз в неделю».

Выявлена зависимость между количеством детей в семье и заболеваемостью. 63,2% респондентов выросли в малодетной семье, а 36,8% – в многодетной. Дети из многодетных семей больше подвержены риску заболеть примерно в 2 раза, чем дети из малодетной.

Большая часть респондентов проживает в квартире (48,5%), частном доме (26,7%) и чуть меньше в общежитии (24,8%) (рис. 4). Хотя расчетные показатели заболеваемости различаются, эти различия не превышают порог статистической значимости и могут быть случайными.

Места проживания

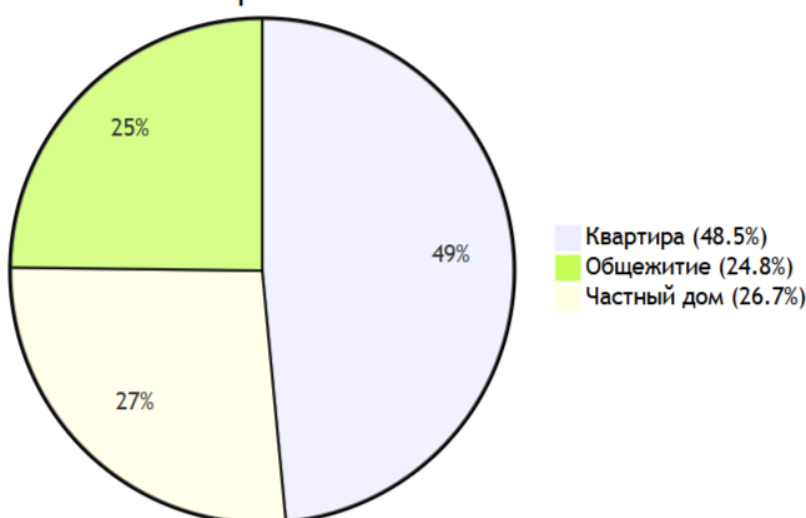


Рис. 4. Места проживания

Вывод

Результаты нашего исследования заболеваемости чесоткой показали, что вероятность появления чесотки зависит от нескольких факторов: возраст, посещение мест с

благоприятными условиями для распространения заболевания. Уровень заболеваемости имеет сильную корреляционную зависимость относительно возраста (высокий коэффициент корреляции 0,99), что доказывает увеличение

заболеваемости в детском возрасте, а именно в 3 года (13,3%).

Литература

1. Кучеренко В.З. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения: учебное пособие / Под ред. В.З. Кучеренко. – 4 изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 256 с.
2. Лисицын Ю.П. Общественное здоровье и здравоохранение: учебник / Ю.П. Лисицын,

Г.Э. Улумбекова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.

3. Медик В.А. Общественное здоровье и здравоохранение: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / В.А. Медик, В.И. Лисицын, М.С. Токмачев. – 3-е изд., перераб. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2024. – 496 с.

4. Руководство к практическим занятиям по общественному здоровью и здравоохранению / авт. – сост. В.Н. Савельев, Н.Н. Ежова, В.К. Гасников и др. – Ижевск, 2008. 396 с.

KOREPANOVA Elizaveta Andreevna

Student, Izhevsk State Medical Academy, Russia, Izhevsk

NIKITINA Elizaveta Alekseevna

Student, Izhevsk State Medical Academy, Russia, Izhevsk

SUDAKOVA Ekaterina Vasilyevna

Student, Izhevsk State Medical Academy, Russia, Izhevsk

Scientific Advisor – Professor of the Department of Health and Public Health Organization of Izhevsk State Medical Academy, Doctor of Medical Sciences Savelyev Vladimir Nikiforovich

CORRELATION OF SCABIES WITH CERTAIN SOCIAL CONDITIONS

Abstract. Scabies is a common parasitic skin disease caused by the scabies mite *Sarcoptes scabiei*. It is most often accompanied by itching and rashes. Patients often scratch itchy skin areas, which leads to scratching on their arms, torso, and legs, which significantly increases the risk of additional infections that can further worsen a person's condition. Also, these wounds for people, especially for girls, can be cosmetically unfavorable, which can cause stress. For the prevention of the disease, early diagnosis, identification of patients, work to eliminate scabies foci, as well as compliance with personal hygiene rules, which is not so common in children and people living in unfavorable living conditions, are important. If we consider as an example a study based on data from 303 respondents from different regions of Russia, and take into account certain social factors, we can identify the dependence of this disease on social determinants. Namely, age; visiting places favorable for contact with strangers; the financial situation of the family.

Keywords: scabies, scabies mite, itching, rashes, social factors, correlation.

САЛТЫКОВА Ирина Родионовна

магистрантка,

Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова,
Россия, г. Москва

МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФЛЕБОЛОГИИ: РОЛЬ ЛАЗЕРНОЙ И РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛЯЦИИ ПРИ ПОВТОРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ

Аннотация. Статья посвящена применению минимально инвазивных технологий в флебологии с акцентом на роль лазерной и радиочастотной абляции при повторных вмешательствах. Рассматриваются особенности использования методов в условиях изменённой анатомии и рубцовых изменений венозного русла. Отмечается значение ультразвуковой навигации и цифрового мониторинга для повышения безопасности и предсказуемости результатов. Подчеркивается, что данные технологии обеспечивают снижение осложнений, ускорение реабилитации и формируют основу для дальнейшего развития стандартов лечения хронической венозной недостаточности.

Ключевые слова: флебология, минимально инвазивные технологии, лазерная абляция, радиочастотная абляция, повторные вмешательства, ультразвуковая навигация, цифровой мониторинг.

Флебология в последние годы активно развивается благодаря внедрению малоинвазивных методов лечения, которые вытесняют традиционные хирургические вмешательства. Среди них особое место занимают эндовенозная лазерная абляция и радиочастотная абляция, зарекомендовавшие себя как эффективные и безопасные способы устранения венозной недостаточности. Однако при повторных вмешательствах сохраняются специфические клинические вызовы, связанные с изменением анатомии венозного русла, формированием рубцовых тканей и необходимостью выбора оптимальной тактики лечения. В этих условиях изучение роли лазерной и радиочастотной абляции приобретает особую значимость, позволяя уточнить показания, минимизировать риски и повысить долгосрочные результаты терапии [1, с. 3432].

Основная часть

В современной флебологии минимально инвазивные методы лечения венозной недостаточности рассматриваются как «золотой стандарт» терапии, особенно в случаях, когда пациенту требуется быстрое восстановление и минимальные косметические последствия [2, с. 170-178]. Лазерная и радиочастотная абляция обеспечивают коагуляцию венозной стенки

изнутри, что приводит к закрытию поражённого сосуда и устранению патологического кровотока. Их применение позволяет значительно снизить частоту осложнений и ускорить реабилитацию по сравнению с традиционными операциями.

При повторных вмешательствах ключевым фактором становится адаптация методики к изменённым анатомическим условиям. Лазерная абляция отличается высокой точностью воздействия за счёт возможности выбора длины волны и контроля глубины коагуляции, что особенно важно при наличии рубцовых изменений [3, с. 56646]. Радиочастотная абляция, в свою очередь, демонстрирует стабильные результаты благодаря равномерному распределению теплового воздействия, снижая риск перфорации сосуда и обеспечивая более предсказуемый исход лечения.

Важным преимуществом обоих методов остаётся их высокая воспроизводимость и возможность использования под местной анестезией. Это делает лазерную и радиочастотную абляцию оптимальными вариантами даже при повторных процедурах, где требуется точная и щадящая коррекция венозного кровотока (рис. 1).

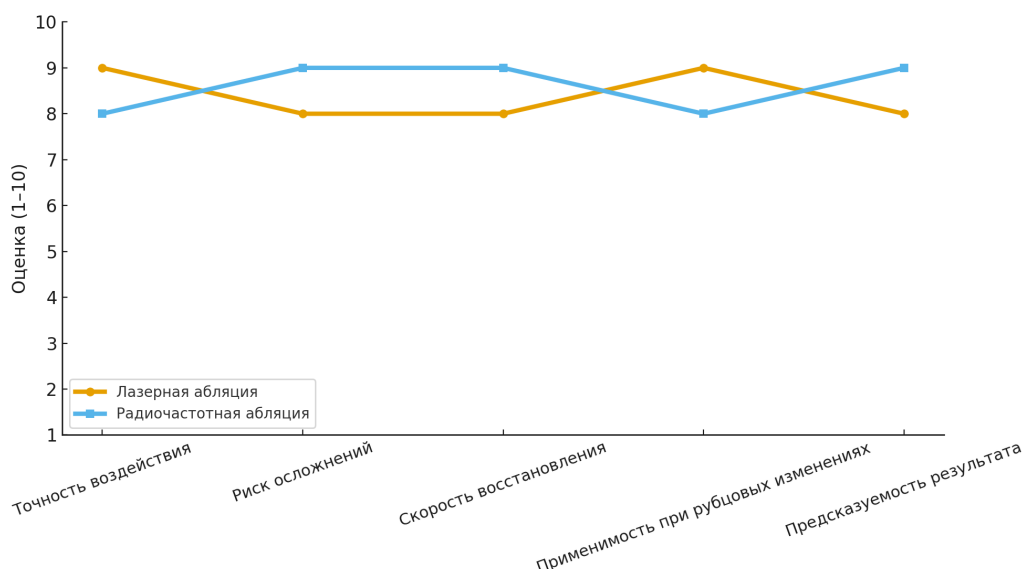


Рис. 1. Сравнительная эффективность лазерной и радиочастотной абляции при повторных вмешательствах в флебологии

При повторных вмешательствах в флебологии важным фактором является не только выбор метода абляции, но и контроль качества выполняемой процедуры. Современные протоколы включают обязательное использование ультразвуковой навигации, позволяющей точно позиционировать катетер и контролировать процесс коагуляции венозной стенки [4, с. 225-231]. Это снижает вероятность неполного закрытия сосуда и минимизирует риск повреждения соседних структур [5, с. 1902].

Дополнительным направлением развития является интеграция цифровых технологий мониторинга.

Использование

специализированных программных комплексов позволяет фиксировать параметры воздействия в режиме реального времени и формировать электронные отчёты, что повышает прозрачность процедуры и облегчает последующее наблюдение за пациентом [6, с. 111290].

В результате создаётся возможность более индивидуализированного подхода к терапии, где лазерная или радиочастотная абляция подбирается с учётом анатомических и клинических особенностей, а контроль качества становится неотъемлемым элементом лечебного процесса (рис. 2).

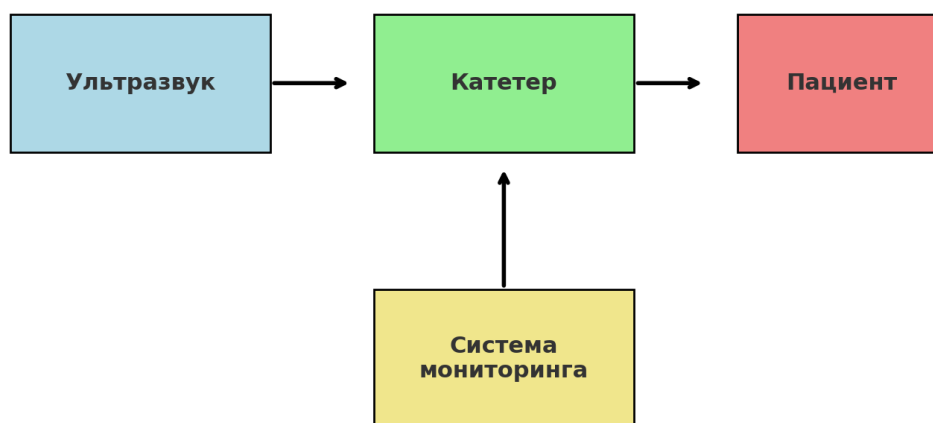


Рис. 2. Роль ультразвуковой навигации и цифрового мониторинга в повышении эффективности повторных вмешательств

Графическая схема демонстрирует взаимодействие ключевых элементов процедуры: ультразвуковая навигация обеспечивает точное позиционирование катетера, система мониторинга фиксирует параметры воздействия, а

результатом становится повышение безопасности и эффективности лечения пациента.

Заключение

Минимально инвазивные технологии, такие как лазерная и радиочастотная абляция,

занимают ведущую позицию в современной флебологии и сохраняют свою эффективность даже при повторных вмешательствах. Их применение позволяет учитывать изменённые анатомические условия, снижать риск осложнений и обеспечивать предсказуемый результат лечения. Интеграция ультразвуковой навигации и цифрового мониторинга усиливает контроль качества процедур и способствует индивидуализации терапевтического подхода. В перспективе данные методы будут играть ключевую роль в формировании стандартов лечения хронической венозной недостаточности, обеспечивая сочетание безопасности, высокой клинической результативности и минимальной травматичности.

Литература

1. Olive G., Yung R., Marshall H., Fong K.M. Alternative methods for local ablation-interventional pulmonology: a narrative review // Translational Lung Cancer Research. 2021. Vol. 10. № 7. P. 3432.
2. Чернооков А.И., Кузнецов М.П., Кандыба С.И., Атаян А.А., Синявин Г.В., Белых Е.Н., Николаев А.М., Шадыжева Т.И., Пшмахова А.З. Сравнительный анализ применения эндовенозной лазерной коагуляции и радиочастотной облитерации вен у пациентов, ранее перенесших склерооблитерацию // Амбулаторная хирургия. 2023. Т. 20. № 2. С. 170-178.
3. Piekarska E., Dobrzeniecki K., Luter R. Invasive Treatment of Lower Limb Varicose Veins-Comparison of Treatment Methods // Journal of Education, Health and Sport. 2025. Vol. 77. P. 56646.
4. Зубрицкий В.Ф., Чернооков А.И., Кузнецов М.П., Кандыба С.И., Долгов С.И., Атаян А.А., Рамазанов А.А., Шадыжева Т.И. Оптимизация хирургической тактики лечения пациентов с рецидивами варикозной болезни нижних конечностей // РМЖ. Медицинское обозрение. 2023. Т. 7. № 4. С. 225-231.
5. Cavezzi A. New perspectives in phlebology and lymphology // Journal of Clinical Medicine. 2022. Vol. 11. № 7. P. 1902.
6. La Marca M.A., Bruno S., Dinoto E., Federico R., Pecoraro F., Mirabella D. Minimally invasive management of chronic venous insufficiency: A case report on combined radiofrequency ablation and sclerotherapy in an obese patient // International Journal of Surgery Case Reports. 2025. Vol. 130. P. 111290.

SALTYKOVA Irina Rodionovna

Graduate Student, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University,
Russia, Moscow

MINIMALLY INVASIVE TECHNOLOGIES IN PHLEBOLOGY: THE ROLE OF LASER AND RADIOFREQUENCY ABLATION IN REPEATED INTERVENTIONS

Abstract. *The article focuses on the application of minimally invasive technologies in phlebology, with particular emphasis on the role of laser and radiofrequency ablation in repeat interventions. It highlights the specific challenges of altered venous anatomy and scar tissue, as well as the importance of ultrasound navigation and digital monitoring in enhancing safety and predictability of outcomes. The study underscores that these technologies reduce complications, accelerate recovery, and contribute to the development of new standards for the treatment of chronic venous insufficiency.*

Keywords: *phlebology, minimally invasive technologies, laser ablation, radiofrequency ablation, repeat interventions, ultrasound navigation, digital monitoring.*

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2025 • № 40 (275)

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 13.10.2025г. Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

308010, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135, офис 40