



АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 2713-1513

#6 (188), 2024

Часть I

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2024 • № 6 (188)

Часть I

Издается с ноября 2019 года

Выходит еженедельно

ISSN 2713-1513

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

Ответственный редактор: Ткачева Екатерина Петровна

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

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

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей.

При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Григорьев Михаил Федосеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (Арктический государственный агротехнологический университет)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

- Беляев А.А.**
ОСНОВЫ НОВОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ И РОЛЬ В НЕЙ
СУПЕРСИММЕТРИЧНЫХ ЧАСТИЦ 6
- Захваткин А.Ю.**
О ТОРОВОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ПРИРОДЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО
ЗАРЯДА..... 14

МАТЕМАТИКА

- Шевченко М.Е.**
ТОЧКА БЕЗУБЫТОЧНОСТИ В ТОРГОВОМ ДЕЛЕ 22

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Быковский А.О.**
ФИГУРНАЯ РЕЗКА ПЕНОПЛАСТА РАЗОГРЕТОЙ НИТЬЮ НА СТАНКЕ С ЧПУ ПОД
УПРАВЛЕНИЕМ ПРОГРАММЫ RENAR..... 26
- Ларькина Ю.В.**
ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ АВИАЦИОННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ: АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ 35

ВОЕННОЕ ДЕЛО

- Исаков Д.Е., Бучнев А.Е.**
ОБЛЕДЕНЕНИЕ КАК ОПАСНЫЙ ФАКТОР ЯВЛЕНИЯ ПОГОДЫ В РАЗНЫХ
РЕГИОНАХ РОССИИ 39
- Леконцев А.С., Барсуков С.С., Телегин А.А., Селезнев А.А.**
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ..... 43
- Нефёдов Г.В., Парфёнов М.С., Хамин С.Д., Муниров Н.О., Жасан М.С., Кузьяров Н.Ф.**
ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКИХ
БПЛА 46
- Романов К.В., Габбасов М.Р., Бутюгин Д.А., Гатаулин Ф.Ф., Кондрашова Е.Г.**
ФОРМИРОВАНИЕ МИРОВОЗЗРЕНИЯ КУРСАНТОВ НА ОСНОВЕ ИСТОРИИ
РОССИИ..... 49
- Шаяхметов И.М., Занчуковский А.В., Баранов Д.Г.**
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭВАКУАЦИИ ОБРАЗЦОВ ВВСТ В ХОДЕ
ПЕРЕГРУППИРОВКИ..... 53

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Горячкина А.А., Марченко В.А., Вахтин В.Е., Лебедев Е.С. РАЗРАБОТКА ТРАНСЛЯТОРА ИСКУССТВЕННОГО ЯЗЫКА НА ПРИМЕРЕ ТРАНСЛЯТОРА ПОДМНОЖЕСТВА ЯЗЫКА С ЯЗЫКА ST НА ЯЗЫК С.....	56
Гумбина Е.А. ПРИНЦИПЫ И МЕХАНИЗМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДАННЫХ В WEB- ПРИЛОЖЕНИЯХ.....	62
Дворяк Д.А. МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕСТИРОВАНИЯ НА РАННИХ СТАДИЯХ.....	67
Марченко В.А., Горячкина А.А., Вахтин В.Е., Лебедев Е.С. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ «ПОЧТОВОГО КОЛЛЕКТОРА»	75

ФИЗИКА

БЕЛЯЕВ Анатолий Анатольевич

государственный инспектор в области охраны окружающей среды,
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Заповедное Прибайкалье»,
Россия, г. Иркутск

ОСНОВЫ НОВОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ И РОЛЬ В НЕЙ СУПЕРСИММЕТРИЧНЫХ ЧАСТИЦ

Аннотация. Целью настоящей статьи является задача – сформулировать основы оригинальной интерпретации квантовой механики, в которой возможно решение проблемы коллапса волновой функции. Эти основы были сформулированы на базе значительно изменённых копенгагенской и многомировой интерпретаций. С привлечением постулированных процессов виртуально-обратимого появления-исчезновения физических объектов в Мультивселенной и использованием влияния суперсимметричных частиц в рамках новой интерпретации предложено решение проблемы коллапса волновой функции.

Ключевые слова: интерпретация квантовой механики, коллапс волновой функции, Мультивселенная, суперсимметричные частицы, тахионы, тёмное вещество.

Введение

В настоящее время известно много интерпретаций квантовой механики, но полного согласия среди специалистов по ключевым вопросам пока не достигнуто. Основными, то есть такими, которые поддерживаются значительным числом специалистов, являются две интерпретации: копенгагенская и многомировая [11], [12]. Как и другие, менее авторитетные интерпретации, они не универсальны и ни одну из них нельзя признать полностью удовлетворительной. Например, у копенгагенской основное слабое место в том, что постулируемый в ней коллапс волновой функции имеет недостаточно ясное объяснение. К тому же не очень понятно, почему он является случайным, то есть независимым от каких-либо причин. Получается, что коллапс волновой функции – это физическое явление, во многом отрицающее причинно-следственные связи. Недаром (хоть и в шутку) выдвинута так называемая «нулевая» интерпретация квантовой механики: «... заткнись и считай ...» [12].

У многомировой интерпретации самое слабое место – это сложность её адаптации к закону сохранения энергии. В модели мира, даваемой этой интерпретацией, постоянно

происходит значительное увеличение количества вселенных. За счёт какой энергии и какого вещества идёт этот процесс? Всё это выглядит очень неправдоподобно. К тому же в этой интерпретации фактически ставится под сомнение существование вероятности как физического явления – ведь в ней реализуются все возможности – каждая в отдельной вселенной.

Наряду с имеющимися слабыми местами, эти интерпретации имеют и познавательную силу, объясняют как результаты экспериментов, так и явления, происходящие в окружающей нас природе. В настоящей статье ставится задача – на уровне рассуждений сформулировать основные положения новой интерпретации квантовой механики, при этом постараться максимально сохранить сильные стороны упомянутых выше интерпретаций и ликвидировать их недостатки.

Изменения, вносимые в существующие интерпретации

От копенгагенской в новую интерпретацию необходимо включить вероятность как физическую сущность. При этом необходимо объяснить её возникновение как результат действия причинно-следственных связей.

А от многомировой в новую интерпретацию необходимо перенести идею существования многих вселенных – идею Мультивселенной. Но по сравнению с исходной интерпретацией надо значительно сократить их количество, оставив только несколько вселенных, и считать их существующими постоянно, а также возникшими не позже момента Большого Взрыва. Все вселенные, входящие в Мультивселенную, находятся в непосредственном контакте с нашей Вселенной. И все эти вселенные, включая нашу, связаны друг с другом виртуально туннелирующими физическими объектами. Что такое виртуальное туннелирование, более подробно объяснено ниже.

Границами между отдельными вселенными являются горизонты событий. Основная роль, выполняемая этими горизонтами событий – разделение пространств различных вселенных, имеющих разные численные значения фундаментальных физических постоянных (Fundamental Physical Constants – FPC).

Где расположены другие вселенные и почему мы их не наблюдаем? Непосредственная физическая регистрация, то есть наблюдение других вселенных невозможно, так как они отделены от нашей Вселенной горизонтами событий. А местом их расположения являются дополнительные измерения (краткое, но довольно информативное описание современных знаний о дополнительных измерениях можно найти в статье Д. И. Казакова [3]).

Таким образом, все вселенные, входящие в Мультивселенную, постоянно сохраняют непосредственные, но виртуальные контакты друг с другом через (сквозь) примыкающие к ним горизонты событий. Все соответствующие точки в пространствах разных вселенных виртуально контактируют друг с другом. Можно сказать, что совокупность всех других вселенных в Мультивселенной дополняет нашу Вселенную. Или так – они являются своеобразным зеркальным дополнением всего имеющегося и всего происходящего в нашей Вселенной.

В конце двадцатого века, при исследованиях в рамках концепции антропного принципа И. Д. Новиковым, А. Г. Полнарёвым и И. Л. Розенталем было установлено, что сложные структуры могут существовать не только при численных значениях FPC, наблюдающихся в нашей Вселенной, но и при значениях FPC, существенно отличающихся от «наших» [5]. В

этой работе было установлено, что в рассмотренной области значений α_e и α_g имеются два района, в которых возможно существование сложных структур. Один из районов – тот, в котором находятся величины α_e и α_g , характерные для нашей Вселенной, а другой – с существенно отличающимися значениями FPC (например, величина α_e там примерно равна единице) [5]. Эти результаты можно привлечь как доказательство того, что в разных вселенных, входящих в Мультивселенную, могут быть значительно отличающиеся величины FPC.

Таким образом, разные вселенные могут отличаться друг от друга величинами таких FPC, как приведённая постоянная Планка (\hbar), гравитационная постоянная Ньютона (G) и постоянная Больцмана (k). Возможно, что скорость света в вакууме (c) тоже может иметь разную величину в разных вселенных, но автор считает, что это маловероятно и поэтому такое предположение в настоящей статье не будет рассматриваться.

Разности величин FPC в разных вселенных создают между этими вселенными физические градиенты. А эти градиенты вызывают виртуальное туннелирование разнообразных физических объектов (в том числе и элементарных частиц) между разными вселенными. Необходимо отметить, что в контактирующих друг с другом вселенных могут быть разными величины всего одной постоянной. Этого может быть достаточно для создания градиента, обеспечивающего виртуальное туннелирование физических объектов.

О виртуальных процессах

Давно известно о виртуальных элементарных частицах, появляющихся в пространстве нашей Вселенной [7], [8]. Поступим следующим образом: появление виртуальных элементарных частиц определим как прямой процесс. А если существует прямой процесс, то вполне разумно предположить, что существует и обратный процесс – виртуальное и обратимое исчезновение на некоторое время реальных физических объектов, существующих (то есть находящихся) в действительном пространстве нашей Вселенной, например, реальных элементарных частиц, в частности электронов. Можно предположить, что такое исчезновение продолжается очень небольшое время, например, 10^{-44} – 10^{-35} с. По прошествии такого очень малого времени виртуально исчезнувший объект

возвращается в нашу Вселенную – ведь исчезновение обратимо.

В первую очередь необходимо дать определения физическим объектам, которые виртуально-обратно появляются и (или) виртуально-обратно исчезают, а также дать определение процессам виртуально-обратимого появления и (или) виртуально-обратимого исчезновения физических объектов.

Определение 1. Виртуальное туннелирование – это проникновение физических объектов сквозь (или на) горизонты событий, разделяющие вселенные в Мультивселенной, из (в) пространства любой вселенной (в том числе из (в) действительного пространства нашей Вселенной) на время (t), меньше отношения приведённой постоянной Планка к полной энергии (E) туннелирующего физического объекта, то есть $t < \hbar/E$.

Определение 2. Физический объект, который виртуально и обратно появляется – это любой физический объект, непрерывное время присутствия (существования) которого в какой-либо вселенной, входящей в Мультивселенную (в том числе в действительном пространстве нашей Вселенной) меньше отношения приведённой постоянной Планка к его полной энергии, то есть $t < \hbar/E$.

Определение 3. Физический объект, который виртуально и обратно исчезает – это физический объект, который реально существует в какой-либо вселенной, входящей в Мультивселенную (в том числе в действительном пространстве нашей Вселенной), но при этом его реальное существование (присутствие) в ней не является непрерывным. Он на некоторое время исчезает и снова появляется. Время его непрерывного отсутствия (исчезновения) меньше, чем отношение приведённой постоянной Планка к его полной энергии, то есть $t < \hbar/E$.

Определение 4. Процессы виртуально-обратимого появления и виртуально-обратимого исчезновения (Processes of Virtually Reversible Appearance and Virtually Reversible Disappearance – PVRAD) физических объектов – это такие процессы, в которых принимают участие виртуально-обратно появляющиеся и виртуально-обратно исчезающие физические объекты.

Остаётся добавить, что как виртуально-обратимое появление, так и виртуально-обратимое исчезновение физически никакими

приборами зарегистрировать невозможно. Это следует из приведённых выше определений. Их существование можно только предположить, наблюдая те эффекты, которые возникают в нашей Вселенной благодаря действию этих процессов.

Виртуально-обратимое появление и виртуально-обратимое исчезновение – это две взаимосвязанные стороны одного процесса. Те физические объекты, которые виртуально-обратно появляются в какой-то одной вселенной, виртуально-обратно исчезли в какой-либо другой вселенной. А те, которые виртуально-обратно исчезают в какой-то вселенной, становятся виртуально-обратно появляющимися в какой-либо другой вселенной. Как было отмечено выше, другие вселенные, входящие в Мультивселенную, дополняют всё происходящее в нашей Вселенной. Это дополнение появляется и существует благодаря действию PVRAD.

Вся совокупность виртуально туннелирующих физических объектов в Мультивселенной покрывает все пространства всех вселенных и создаёт, благодаря наличию PVRAD, сплошную сеть причинно-следственных связей (Global Network of Cause and Effect Relationships – GNCER), в которую включены абсолютно все физические объекты, имеющиеся в Мультивселенной.

Идеи виртуально-обратимого появления-исчезновения элементарных частиц в Мультивселенной можно использовать в интерпретации квантовой механики. И если такая интерпретация будет более убедительной, чем другие интерпретации, то её можно рассматривать в качестве доказательства существования Мультивселенной и наличия в ней PVRAD и GNCER.

О суперсимметричных частицах и тахионах

Здесь необходимо коснуться проблемы существования некоторых гипотетических частиц. Давно предположили, что должны существовать, во-первых, суперсимметричные частицы [2], [4], [10], а во-вторых, частицы, движущиеся со скоростью, превышающей скорость света в вакууме – тахионы [1], [6]. Но многолетние поиски этих предполагаемых частиц не увенчались успехом. А между тем, существование и тех и других прямо следует из наиболее общего принципа организации природных

структур – принципа симметрии. Поэтому вполне разумно предположить, что и те, и другие частицы существуют, но не в пространстве нашей Вселенной. Очень вероятно, что в других вселенных, входящих в Мультивселенную, благодаря тому, что там величины FPC значительно отличаются от тех величин, которые характерны для нашей Вселенной, существуют и суперсимметричные частицы, и тахионы. Безусловно, они существуют в разных вселенных.

Величины FPC, характерные для нашей Вселенной, обеспечивают существование обычных элементарных частиц – тардионов (например, электронов). И суперсимметричные частицы, и тахионы при таких величинах FPC существовать не могут. С другой стороны, в той вселенной, в которой величины FPC позволяют существовать суперсимметричным частицам – тардионам, не могут существовать обычные частицы – тардионы и тахионы. И с третьей стороны, в той вселенной, в которой величины FPC позволяют существовать тахионам, не могут существовать частицы – тардионы. Более того, при PVRAD, когда частица виртуально туннелирует из одной вселенной в другую, она изменяется. Например, суперсимметричная частица, виртуально туннелировавшая в нашу Вселенную, преобразуется в обычную частицу, только виртуальную. А обычная частица из нашей Вселенной, виртуально туннелировавшая во вселенную с суперсимметричными частицами, преобразуется в соответствующую ей виртуальную суперсимметричную частицу. В этих случаях у частиц изменяется спин. И эти изменения определяются величинами FPC, характерными для каждой вселенной. В случае со вселенной, в которой существуют тахионы, при виртуальном туннелировании тоже

происходят изменения в соответствии с существующими там величинами FPC.

Детальное описание новой интерпретации

Сначала необходимо рассмотреть общую модель PVRAD. Виртуально туннелировать из одной вселенной в другую могут как единичные объекты (например, электроны), так и обладающие сложной структурой (например, протоны, атомы, молекулы и другие, состоящие из многих частей объекты). Кроме того, PVRAD можно рассматривать не только как одноразовые акты (хотя они могут быть рассмотрены как одноразовые), а как череду постоянно повторяющихся туннелирований. Причём в промежутках между отдельными туннелированиями частицы, в том числе и виртуальные, могут перемещаться в пространствах соответствующих вселенных. И вообще, череда постоянно повторяющихся актов туннелирования и промежутков между ними является не останавливающейся и эти непрерывные виртуальные туннелирования создают взаимосвязь разных вселенных друг с другом, порождая таким образом GNCER. Каждый реальный объект, принадлежащий нашей Вселенной, фактически находится в пространстве нашей Вселенной только, скажем, 95% от всего времени своего существования. Остальные 5% времени он находится в виртуальном состоянии в других вселенных (приведённые здесь числа являются предположением автора). Время одного виртуального туннелирования, видимо, может колебаться весьма в широких пределах, но как было отмечено выше, оно меньше, чем $t = \hbar/E$. Такие виртуальные туннелирования присущи всем без исключения физическим объектам в нашей Вселенной.

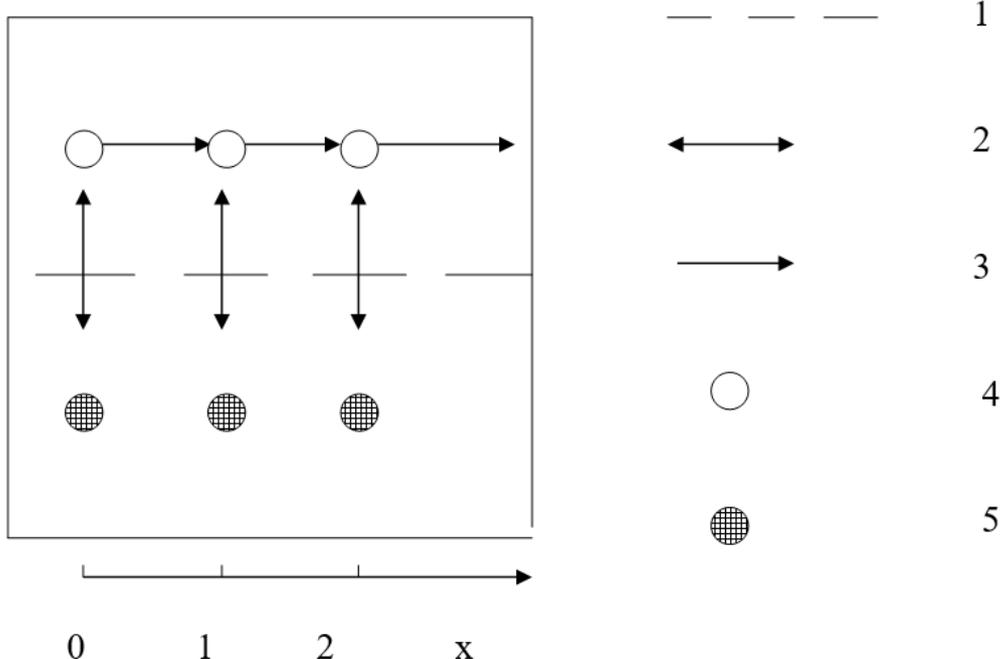


Рис. Модель возникновения вероятностей, вычисляемых с помощью уравнения Шредингера: 1 – граница между вселенными (горизонт событий); 2 – PVRAD реального электрона и виртуальных сэлектронов; 3 – собственные движения виртуальных сэлектронов; 4 – виртуальные сэлектроны; 5 – реальный электрон

На рис. изображена схема модели возникновения вероятности в поведении квантовых объектов на примере электрона. В верхней части рис. расположено пространство вселенной с суперсимметричными частицами, а в нижней – пространство нашей Вселенной. Реальный электрон, принадлежащий атому, находящемуся в пространстве нашей Вселенной, виртуально туннелирует во вселенную с суперсимметричными частицами. При этом он преобразуется в виртуальный сэлектрон – суперсимметричную частицу, возможно ответственную за передачу физических взаимодействий, то есть по функции некий аналог нашего фотона. Поэтому для него характерно передвижение (перемещение) по пространству вселенной с суперсимметричными частицами. В этом виде он проходит некоторое расстояние и возвращается в нашу Вселенную, преобразуясь в исходный электрон, но уже находящийся несколько в другом месте. Такой процесс повторяется много раз. И этот многообразный PVRAD можно назвать «виртуальной траекторией». Результаты упомянутой выше работы [5] можно интерпретировать так, что во вселенной, где существуют виртуальные сэлектроны, численное значение приведённой постоянной Планка равно $\approx 10^{-37} - 10^{-36}$ Дж*с. Соответственно, там значительно уменьшается комптоновская длина у всех объектов. И соответственно, там

для объектов с массой, равной массе исходного электрона комптоновская длина будет тоже существенно меньше, чем у электрона в условиях нашей Вселенной. А потому понятие «траектория сэлектрона» уже будет иметь физический смысл. Но такая траектория будет настолько извилистая, что фактически из тех точек, в которых можно зарегистрировать исходный электрон, получается нечто очень похожее на облако. Такой же результат следует и из уравнения Шредингера.

К тому же, так как импульс электрона в течение PVRAD в пространстве нашей Вселенной почти совершенно не определён (основное движение происходит в другой вселенной), координата реального электрона может быть определена довольно точно и без нарушения принципа неопределённости.

Ещё о виртуальном исчезновении. С позиций теории PVRAD, всё сущее в нашей Вселенной можно сравнить с кинематографом двадцатого века. При быстром прокручивании фильма отдельные кадры сливаются, и видно всё только в движении, а отдельные картинки, как на рис., совершенно незаметны.

На примере того же электрона попробуем оценить частоту, с которой могут происходить отдельные акты виртуальных туннелирований. Как было отмечено выше, время непрерывного PVRAD должно быть меньше, чем $t = \hbar/E$. Для

объекта с массой электрона это $t_e = \hbar/m_e c^2 \approx 1.3 \cdot 10^{-21}$ с. Используя этот верхний предел продолжительности одного акта PVRAD, получаем возможную частоту отдельных актов $f_{\min} \approx 1/1.3 \cdot 10^{-21} \text{ с} \approx 7.7 \cdot 10^{20}$ Гц (Hz). Если считать планковское время $t_{\text{plank}} \approx 5.4 \cdot 10^{-44}$ с нижним пределом продолжительности одного акта PVRAD, соответственно получаем возможную частоту отдельных актов $f_{\max} \approx 1/5.4 \cdot 10^{-44} \text{ с} \approx 1.8 \cdot 10^{43}$ Гц (Hz). Таким образом, для объекта с массой, равной массе электрона, частота отдельных актов PVRAD может находиться в диапазоне от $7.7 \cdot 10^{20}$ до $1.8 \cdot 10^{43}$ Гц (Hz). Похоже, такой частоты виртуальных туннелирований с избытком хватит для того, чтобы объяснить все открытые к настоящему времени особенности размещения электронов в атомах и молекулах.

К объяснению коллапса волновой функции. Те вероятности, которые рассчитываются с помощью уравнения Шредингера, строго говоря, относятся не к реальным электронам нашей Вселенной, а к их виртуальным суперсимметричным двойникам – сэлектронам. Эти вероятности определяют движение виртуальных сэлектронов, то есть их «виртуальную траекторию». А вот акт наблюдения (регистрации) относится к реальному электрону и происходит в тот момент, когда он находится в нашей Вселенной. Поэтому нет ничего удивительного, что электрон регистрируется в какой-либо единственной точке. Никакого парадокса тут нет. А то, что считают коллапсом волновой функции – это вторичный процесс, являющийся следствием первичного явления – PVRAD. Вероятность в предлагаемой интерпретации возникает как результат действия причинно-следственных связей. При этом необходимо учитывать и те причинно-следственные связи, которые локализованы в других вселенных.

Уже сейчас можно сделать вывод. Уравнение Шредингера определяет вероятности, где находятся виртуальные частицы, а решения этого уравнения зависят от величин масс и энергий исходных физических объектов. Значит, основные условия виртуально-обратимого появления-исчезновения зависят от величин массы и энергии туннелирующего объекта. И второй вывод: конфигурации реальных объектов в разных вселенных, обменивающихся виртуальными частицами, зависят друг от друга.

И ещё – процесс наблюдения (регистрации) у микробъектов всегда сопровождается созданием системы, состоящей из наблюдаемого

объекта, регистрирующего прибора и наблюдателя. А это меняет энергетические характеристики и должно существенно изменять режимы PVRAD. Всё это происходит при любом измерении.

Также можно здесь отметить, что виртуальные фотоны, например переносящие в нашей Вселенной электромагнитное взаимодействие между электронами и протонами в атомах, – это следствие виртуально-обратимого появления-исчезновения реальных фотонов, виртуально туннелирующих из вселенной с суперсимметричными частицами в нашу Вселенную.

Конечно, приведённая выше схема очень упрощённая и не объясняет многие наблюдаемые явления, например, рождение пар частица-античастица. Но, с другой стороны, в эту схему ещё не включены эффекты от PVRAD в нашей Вселенной с другими вселенными, входящими в Мультивселенную, например, с вселенными, в которых существуют античастицы. Во всяком случае, автор считает, что приведённая здесь схема даёт достаточный толчок для дальнейших размышлений, которые должны привести к новым находкам и обобщениям. Например, в рамках гипотезы, что другие тартонные вселенные дают в нашей Вселенной эффект тёмного вещества, а тахионные – тёмной энергии. Такая гипотеза вполне имеет право на существование хотя бы потому, что гравитационное взаимодействие передаётся сквозь горизонты событий, разделяющие пространства разных вселенных.

По сути своей, предложенная схема и её логическое обоснование восстанавливает абсолютный и всеобщий характер физических причинно-следственных связей. Заметим, что именно такой характер был нормой всех научных исследований почти всю историю человечества – от Галилео Галилея и до Давида Гильберта, от Аристотеля и до Альберта Эйнштейна.

О сверхсветовых скоростях

Известно, что при квантовой запутанности значительно удалённых друг от друга объектов, измерение параметра одной частицы сопровождается почти мгновенным (то есть передающимся со скоростью большей, чем скорость света в вакууме) прекращением запутанного состояния другой частицы [9]. Это явление можно объяснить с помощью PVRAD, предположив, что запутанные друг с другом частицы – это не только реальные частицы нашей Вселенной, но ещё и тахионы, присутствующие в другой вселенной. Дело тут в том, что реальные

частицы в нашей Вселенной (например, фотоны) могут оказаться запутанными со структурой, расположенной в другой вселенной и состоящей из тахионов. Причём тахионы могут быть как реальными, так и виртуальными. При почти мгновенном перемещении тахионов создаётся иллюзия передачи сигнала в пространстве нашей Вселенной со скоростью, которая больше скорости света. А на самом деле со сверхсветовой скоростью перемещаются тахионы. И для них сверхсветовые скорости – это норма. Но возможно, что описанные выше «сверхсветовые события» являются довольно редкими явлениями.

О законе сохранения энергии

Необходимо коснуться фундаментального значения закона сохранения энергии. Общеизвестно, что в процессах появления виртуальных элементарных частиц, хоть и временно, но нарушается закон сохранения энергии. Вводя в рассмотрение процессы виртуального исчезновения, можно считать их дополняющими к процессам виртуального появления и полагать все эти процессы взаимно компенсируемыми друг друга. То есть та энергия, которая выделяется в одном процессе, одновременно поглощается в другом. Таким образом, закон сохранения энергии не нарушается и Мультивселенная в целом становится замкнутой системой с уравновешенными по энергии потоками виртуальных физических объектов между отдельными вселенными. Эту взаимную компенсацию энергии можно считать косвенным доказательством существования PVRAD.

Заключение

Подводя итоги вышесказанному, можно сформулировать шесть постулатов, определяющих PVRAD физических объектов.

Постулат 1. Различные вселенные, входящие в Мультивселенную, имеют разные численные значения FPC: приведённой постоянной Планка (\hbar), гравитационной постоянной Ньютона (G) и постоянной Больцмана (k).

Постулат 2. Пространства различных вселенных ограничиваются и отделяются друг от друга горизонтами событий.

Постулат 3. Все реальные физические объекты во всех вселенных, входящих в Мультивселенную (включая и находящиеся в нашей Вселенной), под влиянием физических градиентов, создаваемых разностями величин FPC, активно и непрерывно участвуют в PVRAD с соблюдением условия $t_{\text{pvrad}} < \hbar/E$.

Постулат 4. Масса и энергия виртуально туннелирующих объектов определяют основные условия PVRAD.

Постулат 5. Процессы виртуального появления и процессы виртуального исчезновения взаимно компенсируют друг друга по суммарным потокам энергии и таким образом закон сохранения энергии в PVRAD не нарушается.

Постулат 6. Все физические объекты, находящиеся в различных вселенных, входящих в Мультивселенную (включая нашу Вселенную), структуры, созданные этими объектами и динамика их изменений взаимосвязаны, и они с помощью PVRAD включены в единую мировую сеть причинно-следственных связей (GNCER).

Эти постулаты органично входят в новую интерпретацию квантовой механики и позволяют объяснить коллапс волновой функции как вторичный процесс, являющийся следствием первичного. А первичным является PVRAD реальных объектов из нашей Вселенной в другие вселенные, в том числе во вселенную с суперсимметричными частицами.

И наконец, надо отметить, что дальнейшая, более детальная разработка теории виртуально-обратимого появления-исчезновения физических объектов в Мультивселенной – задача и дело ближайшего будущего.

Благодарности

Автор благодарит свою жену, Ирину Анатольевну Беляеву за оказанную всемерную поддержку при создании настоящей работы. А также автор благодарит своего сына, Василия Анатольевича Беляева и его жену Юлию Сергеевну Беляеву за помощь, оказанную при оформлении статьи.

Так как работа была выполнена без внешних источников финансирования, автор будет благодарен любому человеку или любой организации, которые предоставят финансовую помощь для производства дальнейших работ по тематике, описанной в настоящей статье.

Литература

1. Барашенков В.С. Тахионы. Частицы, движущиеся со скоростями больше скорости света // Успехи физических наук. 1974 т.114. №9. С. 133-149.
2. Гольфанд Ю.А. Суперсимметрия // Физ. Энци., Большая Российск. Энци., М., 1998. Т.5. С. 31-35.
3. Казаков Д.И. Перспективы физики элементарных частиц // Успехи физических наук. 2019. Т.189. №4. С. 387-401.

4. Лихтман Е.П. Суперсимметрия – 30 лет тому назад // Успехи физических наук. 2001. т.171. №9. С. 1025-1032.
5. Новиков И.Д., Полнарёв А.Г., Розенталь И.Л. Численные значения фундаментальных постоянных и антропный принцип // Проблема поиска жизни во вселенной. Тр. Таллинского симп. АН СССР, Институт космических исследований, ред. В.А. Амбарцумян, Н.С. Кардашев, В.С. Троицкий. Наука. М. 1986. С. 36-40.
6. Рыбаков Ю.П. Тахионы // Физ. Энц. Большая Российск. Энц. М. 1998. Т.5. С. 43-44.
7. Ширков Д.В. Виртуальные частицы. Физ. Энц. Сов. Энц. М. 1988. Т.1. С. 282-283.
8. Jaeger G. Are Virtual Particles Less Real? // Entropy. Basel. 2019. V.21. №2. P. 141-157.
9. Juan Yin, Yuan Cao, Hai-Lin Yong et al. Bounding the speed of ‘spooky action at a distance’ // Phys. Rev. Lett. 2013. V. 110, 260407; arXiv. 1303.0614v2 [quant-ph], 2013.
10. Lykken J.D. Introduction to Supersymmetry // arXiv:hep-th/9612114v1, 1996.
11. Schlosshauer M., Kofler J., Zeilinger A. A Snapshot of Foundational Attitudes Toward Quantum Mechanics // Stud. Hist. Phil. Mod. Phys. 2013. V.44. №3. P.222-230; arXiv:1301.1069v1[quant-ph], 2013.
12. Tegmark M. The Interpretation of Quantum Mechanics: Many Worlds or Many Words? // Fortschr. Phys. 1998. V.46. P.855-862; arXiv:quant-ph/9709032v1, 1997.

BELYAEV Anatoliy Anatolievich

state inspector in the field of environmental protection,
Federal State Budgetary Institution “Reserved Baikal Region”, Russia, Irkutsk

FUNDAMENTALS OF A NEW INTERPRETATION OF QUANTUM MECHANICS AND THE ROLE OF SUPERSYMMETRIC PARTICLES IN IT

Abstract. *The purpose of this article is to formulate the foundations of an original interpretation of quantum mechanics, in which it is possible to solve the problem of wave function collapse. These foundations were formulated on the basis of significantly modified Copenhagen and Many Worlds interpretation. Using the postulated process of virtually reversible appearance and disappearance of physical objects in the Multiverse and using the influence of supersymmetric particles, a solution to the problem of wave function collapse is proposed within the framework of a new interpretation.*

Keywords: *interpretation of quantum mechanics, wave function collapse, Multiverse, supersymmetric particles, dark matter.*

ЗАХВАТКИН Александр Юрьевич
Россия, Московская область, г. Балашиха

О ТОРОВОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ПРИРОДЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАРЯДА

Аннотация. Рассматривается вопрос пространственной конфигурации элементарных частиц в контексте природы электрического заряда, который приводит к выводу о необходимости пересмотра устоявшихся воззрений о границах витализма на уровне атомарного вещества.

Ключевые слова: торовая модель, элементарные частицы, электрический заряд, витализм, протонница.

В настоящее время наука не сформулировала концепт природы происхождения электрических зарядов элементарных частиц, ограничившись лишь констатацией факта их объективной реальности. Между тем, отсутствие знаний о природе происхождения электрических зарядов не позволяет развивать фундаментальные представления о естественнонаучной парадигме элементарных частиц, и прогнозировать пути дальнейшего исследования микромира. Сейчас эти исследования базируются на интуиции и слепых предположениях. Основная причина этого положения кроется в исходном

постулате о пространственной конфигурации элементарных частиц, как шароподобного образования энергетического поля, аналогично шаровой молнии. При всей изящности этой ассоциации она, к сожалению, далека от истины, и не может объяснить частотный парадокс элементарных частиц.

Из основ классической физики известно, что собственная частота тела обратно пропорциональна его массе, в переводе на длину волны частота тела тем выше, чем меньше его масса и короче длина волны. У элементарных частиц мы наблюдаем нечто обратное.

Таблица 1

Физические характеристики элементарных частиц [6]

Наименование	Масса *10 ⁻³¹ кг	Отношение масс, m _p /m _e	комптоновская длина волны, фм	отношение длин волн, λ _e /λ _p	частота, v = c/λ, с ⁻¹ *10 ²⁰	отношение частот, v _p /v _e
электрон	9,10939	-	2426,31	1836	1,2356	-
протон	16726,23	1836	1,3214	-	2269,4	1836

Из таблицы 1 видно, что частота протона по отношению к электрону прямо пропорциональна отношению их масс. Для наглядности абсурда такой ситуации надо сравнить ядро Царь-пушки весом в 1000 кг, диаметром 89 см, и 1-фунтовое ядро весом 0,5 кг, диаметром 5 см. При этом 1-фунтовое ядро в шарообразной модели элементарных частиц басит, а ядро Царь-пушки пишит фальцетом. Но если в классической физике, это невозможно в принципе, то в квантовой физике, это воспринимается как норма, и никто на это не обращает никакого внимания, поэтому и частотного парадокса в науке не существует, но это вовсе не означает, что он отсутствует в реальности.

Я являюсь противником установки границ классической физики, и считаю, что подобным аномалиям нужно искать разумное объяснение, опираясь на известные законы природы.

С точки зрения классической физики объяснить частотный парадокс элементарных частиц можно, если отказаться от шарообразной модели элементарных частиц и рассматривать их в виде тора.

Другим репером в анализе пространственной конфигурации элементарных частиц является соотношение масс протона и электрона равное 1836,1527 [6], которое вычисляется через число π: 6π⁵ = 1836,1181, что позволяет рассматривать протон, как батарею из 1836 электронов, а избыток массы протона в размере

0,1527 m_e , отнести к процессу зарождения электронов в протоне, где 0,1181 m_e , это избыточная масса протона в исходном состоянии до оплодотворения, а 0,0346 m_e , приобретённая масса во время оплодотворения. Косвенным подтверждением этого, является переход осколков протона после их саморазрушения в ядерных реакциях в поток разно заряженных электронов [6].

Анализ осколков протона позволяет выявить протоновые конгломераты [6]:

$$m_p = 3m_{\pi^+} + 2m_{\pi^-} + m_{\pi^0} + m_{\mu^-} - \Delta$$

$$m_p = 418,702 + 279,135 + 134,963 + 105,659 - 0,1867 = 938,2723 \text{ МэВ} / 1/$$

где, $\pi(+/-)$ - π -мезоны заряженные: 139,5673 МэВ

π^0 - π -мезон нейтральный: 134,963 МэВ

μ^- - отрицательно заряженный мюон: 105,659 МэВ

Δ - суммарная дополнительная энергия продуктов распада 0,3654e, 0,1867 МэВ (около 0,02 % на единицу продукта, вероятно связанную с погрешностью измерения).

Анализ протоновых конгломератов позволяет выявить нейтральную заряженность протона до его распада, что позволяет по-новому рассматривать природу его положительного заряда во время разрушения альфа-частиц.

Итак, частотный парадокс и анализ протоновых осколков позволяет предположить, что протон, а возможно и электрон, имеют, отличную от шарообразной, пространственную конфигурацию.

Идея представления элементарных частиц в виде тора будоражит умы учёных уже не одно десятилетие. Так, ещё в 30-х годах прошлого века, выдающийся русский учёный Н. П. Кастерин (1869–1947) писал [4]:

«... для электрона поле имеет вид такой же, как для тех вихрей, которые часто наблюдаются осенью, в сухой, холодный, но солнечный день на сжатых нивах: ... Для случая протона ... вид поля более подобен вихревому полю в случае смерча».

Доклад Кастерина вызвал ожесточённую дискуссию, в результате которой было предложено две формулировки:

- теория настолько оригинальна и в случае, если она верна, революционна, что не уделить ей должного внимания – преступление;
- теория Кастерина абсурдна, и не заслуживает ни малейшего внимания.

В последствие возобладала последняя формулировка, и это направление работы Кастерину пришлось свернуть.

В конце прошлого века наиболее активно идею торовой модели элементарных частиц разрабатывал доктор технических наук В. А. Ацюковский (1930–2021) в рамках теории эфиродинамики.

В настоящее время это направление разрабатывается целой плеядой энтузиастов, последователей Ацюковского. Так, например, Я. Г. Ключин [5], из петербургского университета гражданской авиации, развивая идеи Ацюковского, предлагает рассматривать электрон в виде эфирного вихревого тора, при этом в качестве основы расчёта его пространственной конфигурации предлагает большой радиус тора электрона (R_e) принимать из условия равенства длины средней окружности тора его комптоновской длине волновой функции, а радиус сечения этого тора (r_e) равным половине большого радиуса. Соответственно параметры электрона и протона в этом случае имеют следующие характеристики:

$\lambda_e = 2,42631 \cdot 10^{-12} \text{ м}$ – комптоновская длина волны электрона

$$R_e = \lambda_e / 2\pi = 3,8616 \cdot 10^{-13} \text{ м}$$

$$r_e = R_e / 2 = 1,9308 \cdot 10^{-13} \text{ м}$$

$\lambda_p = 1,32141 \cdot 10^{-15} \text{ м}$ – комптоновская длина волны протона

$$R_p = \lambda_p / 2\pi = 2,1 \cdot 10^{-16} \text{ м}$$

$$r_p = 33R_p / 100 = 6,94 \cdot 10^{-17} \text{ м}$$

При этом Ключин не приводит обоснование своего выбора, что воспринимается как гадание на «кофейной гуще», в результате чего плотности материи протона и электрона приобретают в его модели весьма странные значения:

$$\rho_e = 3,2 \cdot 10^6 \text{ кг/куб.м}$$

$$\rho_p = 8,38 \cdot 10^{19} \text{ кг/куб.м}$$

$$\rho_p / \rho_e = 2,6 \cdot 10^{13}$$

В настоящее время плотность протона оценивается в пределах $6,7 \cdot 10^{17} \text{ кг/куб.м}$. Полученная плотность материи электрона в модели Ключина вызывает недоумение, так как конечным продуктом распада протона является пучок электронов по массе, соответствующий исходной массе протона в соответствии с законом сохранения материи.

Приблизительно в это же время, с идеей торовой модели элементарных частиц выступил Канарёв Ф. М. (1936 г. р.) [3], который, манипулируя математикой, пытался придать своей работе весомую наукообразность. Так на с.131 он вводит понятие константы локализации представляя её как:

$$k = h/c = m \cdot r$$

где, h – постоянная Планка

c – скорость света

m – масса элементарной частицы

r – радиус частицы.

Фактически, это есть преобразование уравнения Планка:

$$h \cdot c = e \cdot \lambda$$

где, h – постоянная Планка

c – скорость света

$e = m \cdot c^2$ – энергия элементарной частицы

λ – длина волны осциллирующей частицы

Поскольку, естественно, в этом случае r всегда будет равно λ , то Канарёв на полном основании записывает:

«Совпадение теоретической величины $r(e)$ радиуса электрона и экспериментальной величины длины его волны $L(e)$ служит веским доказательством справедливости равенства $r = L$ ».

Было бы очень удивительно, если бы они не совпали.

После долгих рассуждений Канарёв приводит расчёт радиуса сечения тора электрона, который можно восстановить, только пройдя по всей цепочке его рассуждений в обратную сторону. В итоге мы получаем:

$$r_e = \lambda_e / 2\pi = 3,8616 \cdot 10^{-15} \text{ м}$$

Отсюда можно сделать вывод, что Канарёв рассматривает комптоновскую длину, как длину окружности сечения тора, хотя в начале расчёта он принимает за комптоновскую длину именно радиус средней линии окружности тора. Эти математические манипуляции никак им не объясняются. В итоге по Канарёву, радиус сечения тора совпадает с радиусом средней линии окружности тора.

Характеристики тора по Канарёву приводят к плотности материи электрона равной $8,01 \cdot 10^5$ куб. м, или в 4 раз меньшей чем у Ключина.

Практически в то же самое время вопросом пространственной конфигурации элементарных частиц занимался и Гуляев В. А. [1].

Он вычисляет радиус сечения торов из выражения:

$$r_3 = [(2/5)^{1/2} \cdot \lambda] / 2\pi = 2,44 \cdot 10^{-15} \text{ м}$$

При этом, также, как и предыдущие авторы, никак не объясняет, чем мотивирован его выбор именно этого расчёта.

А радиус средней линии тора определяет из соотношения $R = 3r_c$, также без какого-либо объяснения.

$$R_e = 3r_c = 7,327 \cdot 10^{-15} \text{ м.}$$

В результате геометрические параметры тора оказались произвольно связанными с

комптоновской длиной волны, без какого-либо логического объяснения. При таких размерах тора плотность материи электрона равна $1,06 \cdot 10^6$ кг/куб.м, что соизмеримо с результатами Ключина ($3,2 \cdot 10^6$) и Канарёва ($0,8 \cdot 10^6$).

Таким образом, все три автора исходили в своём расчёте из плотности материи электрона на уровне 10^6 , что серьёзно противоречит соотношению масс протона и электрона равному 1836, при плотности материи протона на уровне 10^{17} кг/куб.м, т.е. объём электрона по предложенным авторами моделям превышает объём протона почти в 54 миллиона раз (!?) /3/.

Подводя итог проведённому обзору определения пространственной конфигурации элементарных частиц в виде тора, с сожалением, можно констатировать:

1. Никто из рассмотренных авторов не привел обоснования выбора критериев определения геометрических параметров тора;
2. Ни один из них не предпринял попытки согласовать полученные результаты геометрических параметров торов с фундаментальной характеристикой элементарных частиц: плотностью материи из которых они состоят;
3. Ни один из них не рассмотрел вопрос о тождественности плотности материи протона и электрона.

Таким образом, обсуждение идеи торообразной модели конфигурации элементарных частиц свелось у рассмотренных авторов к фантазированию на тему «а-ля наука». Между тем, как было показано выше, именно торовая модель пространственной конфигурации элементарных частиц позволяет преодолеть проблему частотного парадокса и электронной структуры протона.

Итак, прежде чем приступить к вычислению геометрических параметров тора элементарных частиц необходимо решить два основных вопроса:

1. О тождественности материи протона и электрона;
2. О величине плотности материи элементарных частиц.

1. Вопрос о тождественности материи электрона и протона.

Этот вопрос можно решить, только в результате анализа экспериментальных данных. Как указывалось, выше, при расщеплении протона во время ядерных реакций он распадется на конгломераты, а те в свою очередь завершают свой распад пучком электронов. Отсюда можно

сделать вывод, что протон и электрон состоят из одной и той же материи.

2. Вопрос о плотности материи элементарных частиц.

Этот вопрос наиболее сложный в современной космологии.

Опираясь на принцип аналогий, можно предположит, что материя элементарных частиц имеет аналогичную дискретность по плотности, как и энергетическая дискретность электронных орбиталей атома. В этом случая плотность материи элементарных частиц может быть вычислена из выражения:

$$\rho = \gamma u / c^2 \quad (1)$$

где, $u = c^n$ – ускоренность; $n = 4, 6, 8, 10 \dots /4/$

c – скорость света;

k – коэффициент пропорциональности с аргументом $1,02(2/\gamma c)$;

$\gamma = 6,6726 \cdot 10^{-11}$ гр.ед. – гравитационная постоянная для Солнечной системы.

Таким образом, при минимальном n равным 4, плотность материи элементарных частиц равна $|k c^2| = |1,02(2c/\gamma)| = 9,1655 \cdot 10^{18}$ кг/куб.м. /5/

В этом случае, геометрические параметры протона и электрона должны иметь следующие значения:

Объём: $V = m / \rho$

$V_p = 1,8249 \cdot 10^{-46}$ куб.м

$V_e = 9,9384 \cdot 10^{-50}$ куб.м

Средний радиус окружности тора: $R = \lambda / 2\pi$

λ – соответствующая комптоновская длина волны

$R_p = 0,2103 \cdot 10^{-15}$ м

$R_e = 386,16 \cdot 10^{-15}$ м

Радиус сечения тора: из выражения $V = 2\pi^2 R r^2$

$r_p = 2,0967 \cdot 10^{-16}$ м

$r_e = 1,142 \cdot 10^{-19}$ м

Полученные размеры торов элементарных частиц позволяют решить частотный парадокс.

Средняя линия тора электрона в 1836 раз длиннее средней линии протона, но при этом сечение тора электрона в 1836 раза тоньше сечения протона, поэтому при меньшей массе он имеет более низкую частоту собственных колебаний по сравнению с более тяжелым протоном, средняя линия тора которого в 1836 раз короче, что порождает у протона более высокую частоту собственных колебаний при значительно большей его массе.

Несмотря на то, что торовая модель успешно решила частотный парадокс, она не решила вопрос упаковки электронов в протоне,

так как внешний диаметр электрона значительно больше диаметра сечения тора протона, где должен разместиться электрон:

$D_e = 772,32 \cdot 10^{-15}$ м – внешний диаметр тора электрона;

$d_p = 0,4196 \cdot 10^{-15}$ м – диаметр сечения тора протона.

Для того, чтобы понять, как электрон сформировался в составе протона со значительно меньшим диаметром сечения тора по отношению к внешнему диаметру электрона, необходимо рассмотреть общие вопросы эволюции материи и частные вопросы эволюции протона.

Как уже указывалось выше, эволюция материи происходит с дискретной плотностью. Каждый очередной эволюционный переход сопровождается понижением плотности на шаг $|c^2|$. С какой конкретно плотности материи началась её эволюция сейчас пока установить невозможно, но наблюдение за реальностью, сегодня даёт нам основания утверждать, что плотности $|c^2|$ и $|c^4|$ фактически существуют, и определяют границы космических объектов, которые уже способны испускать световые фотоны, и те, которые этой способностью ещё не обладают, остальные пока могут рассматриваться как гипотетические /6/. В частности, протоны и электроны относятся к эволюционному этапу материи с плотностью $|c^2|$.

Итак, во время фазового перехода из состояния $|c^4|$ в состояние $|c^2|$ протон формируется в виде тора с внутренним делением на 1836 секций, при этом материя внутри тора, ещё до начала формирования секций, имеет предопределённое направление вращения материи вокруг средней линии тора /7/. После того, как начальный этап формирования протона завершается, начинается этап формирования электрона в каждой отдельной секции. Причём формирование идёт одновременно в трех направлениях:

- вытягивание жгута (сложенного пополам кольца будущего тора) по контуру сечения тора протона;
- закручивание жгута в пружину;
- сворачивание пружины в улитку.

Весь процесс развития электрона заканчивается полным формированием тороидального электрона плотно упакованного (жгут, пружина, улитка) в своем секторе. /8/ При этом рядом расположенные электроны имеют противоположное направление скручивания улитки. Там, где направление скручивания улитки

совпадает с направлением исходного вращения материи внутри тора протона вокруг его средней линии, электрон приобретает положительный заряд, а там, где эти направления противоположны – отрицательный заряд. Такая конфигурация электронов формирует у протона нейтральный заряд.

Эволюция электрона внутри протона даёт основание полагать, что геометрическая конфигурация протона и электрона была генетически сформирована во время очередного фазового перехода материи. Иными словами, генетические корни современных нам элементарных частиц были заложены в материю ещё на начальном этапе её эволюции.

Второй вывод из эволюции электрона, который можно сегодня сформулировать, это то, что электроны всегда формируются исключительно в составе протонов, и существуют, как самостоятельные частицы только после того, как их материнский протон разрушится /9/.

В связи с этим, уравнение $6\pi^5 = m_p / m_e$, следует рассматривать как элемент генетического кода формирования электронов в составе протона.

Анализ эволюции протона и развитие в его составе электрона, позволяет сформулировать предположение о природе электрического заряда. Наиболее близко к предлагаемому концепту природы электрического заряда, очевидно, подошел И. В. Дмитриев (1936 г. р.), главный физик-теоретик Самарского отделения Академии медико-технических наук РФ.

Он отмечает: *«Элементарная частица, выделенная в среде, должна вращаться, и тогда становится очевидным, что у основного направления вращения (вокруг двух осей нашего трёхмерного пространства) может быть только два направления, которые можно назвать «левое» и «правое», «против часовой стрелки» и «по часовой стрелке», (+) и (-). Частица электрон имеет суммарную ось вращения отрицательного знака (наблюдатель видит вращение по часовой стрелке), а предполагаемая частица позитрон должна вращаться против часовой стрелки»* [2].

То есть, «знак заряда», согласно Дмитриеву, это направление вращения элементарной частицы, относительно некоего исходного направления.

В предлагаемой, настоящей статье, авторской концепции природы электрического заряда, основанной на анализе эволюции протона и электрона, за основу взята идея Дмитриева, что определяющим фактором появления

заряда у элементарной частицы является движение материи в его структуре, а направление этого движения определяет знак этого заряда.

Как было отмечено выше, протон формируется как изолированный объект во время фазового перехода материи из более плотного состояния в менее плотное. При этом сформировавшийся тор имеет установившееся вращение своего кольца относительно средней линии. Сформированные сектора тора, все без исключения, имеют то же направление вращения, которое является родовым для электронов. В определенный момент в секторах из неструктурированной материи протона начинает формироваться электрон по описанной выше схеме: жгут, пружина, улитка. При чем направление закручивания спирали улитки имеет два направления: по ходу вращения материи протона и в противоположном направлении.

Направления закручивания спирали улитки электронов формируются всегда в последовательной очередности, так что рядом формирующиеся электроны всегда имеют разное направление между направлением спирали их улитки и направлением вращения материи протона.

После завершения формирования электронов материя в них продолжает вращаться в родовом направлении вращения кольца тора протона. В результате у 918 электронов это вращение совпадает с направлением спирали улитки электрона, и они приобретают положительный заряд, у остальных 918 электронов направление вращения материи и направление спирали улитки противоположно, и у них формируется отрицательный заряд. В итоге протон в исходном состоянии всегда имеет нейтральный заряд, что подтверждается суммарным нейтральным зарядом его конгломератов, и наличием в продуктах их распадов частиц с разным зарядом [6].

Таким образом, как верно отметил Дмитриев, природа электрического заряда лежит в механизме вращательного движения материи в кольце тора элементарной частицы относительно средней линии тора протона. В дальнейшем, в составе электрона, заряд формируется движением материи вдоль центральной оси тора в родовом для электрона направлении. В том направлении вращения заключается принципиальное различие между протоном и электроном. У протона материя вращается вокруг средней линии тора в то время, как у электрона

материя вращается вдоль средней линии тора, вокруг его центральной оси.

Несмотря на то, что, покидая протон, электрон разворачивается в тор, он продолжает сохранять память о своем родовом направлении вращения, относительно которого и определяется знак его заряда.

Таким образом, основной характеристикой электрона является память родового вращения в составе протона, которую он сохраняет на всё время своего существования, поэтому при освобождении электронов из протона всегда выделяется равное число электронов (отрицательных) и позитронов (положительных), что подтверждается наличием электронов и позитронов в окончательном распаде осколков протона [6].

Но, направление движения материи в электроне, хотя и детерминировано, но не является неизменным. Под воздействием внешних

факторов поток материи в электроне может структурироваться по направлениям, при чём с любым соотношением, что проявляется в дробном заряде.

Так, при исходном единичном отрицательном заряде изменение 50% массы потока на противоположное направление изменяет заряд электрона до нейтрального, при 100% до единичного положительного. Причина, по которой поток материи в электроне может отклоняться от родового направления в настоящее время непонятна.

Подводя итог проведенному исследованию, можно сделать следующие выводы.

Торовая модель элементарных частиц позволяет объяснить частотный парадокс и структурную особенность протона. Характеристики торов элементарных частиц представлены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры торов элементарных частиц

Наименование	Протон	Электрон
полный диаметр, фм	0,8402	772,32
диаметр сечения, фм	0,4196	0,00023
радиус средней линии, фм	0,2103	386,16
радиус сечения, фм	0,2098	0,00011
объём, *10 ⁻⁵⁰ куб.м	18249	9,93836
масса, *10 ⁻³¹ кг	16726,23	9,109
плотность материи *10 ¹⁸ кг/куб.м. $\rho = 1,02(2c/\gamma) $	9,1655	

Электроны, рождаются во время эволюции протона в его структуре в виде тора, сложенного в жгут, который свёрнут в пружину, которая, в свою очередь, закручена в спираль улитки. Покидая протон во время его разрушения, электрон разворачивается в тор, при этом, сохраняя память о направлении своего родового вращения материи протона. Если направление эмбриональной спирали улитки электрона совпадает с направлением родового вращения, то электрон обладает положительным зарядом, если это направление противоположно его заряд отрицателен.

В структуре протона электроны располагаются, всегда последовательно чередуясь направлениями спиралей эмбриональных улиток, поэтому в нормальных условиях протон всегда имеет нейтральный заряд.

При определенных воздействиях внешних факторов направление потока вращающейся в электроне материи может менять своё направление на противоположное, при этом электрон

может приобретать как любой дробный знак заряда, в зависимости от соотношения масс разно направленных потоков в электроне, так и нейтральность.

Механизм формирования электронов в протоне позволяет сделать вывод о том, что элементарным частицам присущи витальные процессы свойственные атомарному веществу /10/.

Примечания

/1/ 938,27231(28) МэВ [6].

/2/ Ключин своеобразно толкует геометрические характеристики тора. В его интерпретации: средний радиус тора – это радиус окружности экваториальной плоскости тора; радиус сечения тора – это радиус окружности меридиональной плоскости тора. В итоге, его толкование можно трактовать как средний радиус сечения тора равен комптоновской длине волны, а радиус сечения тора равен его половине.

/3/ Печально то, что авторы предложенных моделей даже не поняли абсурдность своих

вычислений. Сегодня можно встретить и других авторов, рассматривающих торовую модель элементарных частиц, но их рассуждения по этому вопросу еще более абстрактны, поэтому ссылки на их работы не приводятся.

/4/ Вопрос о природе ускоренности рассмотрен в работе Захваткин А.Ю. «Механика XXII века» / <https://proza.ru/2017/11/21/1265>.

/5/ В сферической модели протона по современным представлениям его радиус оценивается как $0,84 \cdot 10^{-15}$ м, что дает значение его плотности $6,737 \cdot 10^{17}$ кг/куб.м.

/6/ Эволюционно материя поэтапно преобразуется от плотного состояния к менее плотному, поэтому объекты с более плотной материей эволюционно старше по отношению к объектам из материи с меньшей плотностью. «Черные дыры» старше нейтронных звезд, а водородные звезды моложе последних. При этом класс так называемых «черных дыр» с плотностями материи $|c^4|$ и выше весьма многочислен. Сегодня можно уверенно говорить, как минимум о плотностях $|c^4|$, $|c^6|$, $|c^8|$, но исключать реальность более плотных состояний материи сегодня нельзя. Например, панковская плотность значительно больше $|c^{10}|$.

/7/ Направление закручивания улитки электрона относительно направления исходного вращения материи протона вокруг средней линии в дальнейшем определяют знак его заряда. Можно предположить, что направление закручивания пружины электрона, так же отличается у рядом находящихся в протоне электронов.

/8/ Здесь важно отметить, что тор электрона имеет переменный радиус сечения с минимумом в точках максимального приближения к оси тора протона и максимумом в точках соприкосновения с внешней окружностью этого тора. Поскольку электрон в это время скручивается в спиральную улитку, то, при разворачивании электрона во время его выхода из протона, он представляет собой кольцо в перетяжках, как у гусеницы. Надо полагать, что эти перетяжки должны откликаться своей собственной резонансной частотой отличной от комптоновской длины волны, и возможно иными, ещё какими-то, свойствами.

Если концепт торового строения элементарных частиц верен, то у электрона, должна быть обнаружена вторая резонансная частота меньшей амплитуды, равная комптоновской частоте протона, так как материя электрона движется в его торовом кольце винтообразно с

шагом равным комптоновской длине волновой функции протона.

/9/ Можно предположить, что необходимые условия для разрушения протона формируются во время термоядерного синтеза, который надо полагать, сопровождается значительным уровнем потоков электронов с разными зарядами.

/10/ Фактически протон является своеобразной электронной маткой, которая, при определенных внешних факторах, разрушается, выпуская наружу 1836 разно заряженных электронов, поэтому было бы правильнее переименовать протон в протоницу. Женское название больше подходит к маточному организму.

Исходя из того, что зародыши электронов сами не вращаются внутри кольца тора протоницы, можно предположить, что они начинают свой рост из точек оплодотворения протоницы некой внешней частицей, состоящей из нейтрино, которые и запускают процесс формирования электронов.

Масса частицы-осеменителя равна 17680,6 эВ ($3,151 \cdot 10^{-32}$ кг), что позволяет предположить, что эта частица содержит 11 комплектов по 1836 нейтрино в каждом, с массой одного нейтрино около 0,87545 эВ.

Для оплодотворения одного электрона необходимо 10 нейтрино с разными характеристиками, каждое из которых запускает только одно свойство потребное для формирования полноценного электрона.

Исходя из массы частицы-осеменителя, и диаметра внутреннего отверстия тора протоницы, следует предположить, что до контакта с протоницей частица-осеменитель имеет конусообразную форму. После контакта частица-осеменитель преобразуется в гантелевидную форму, полностью закрывая отверстие тора протоницы, и запускает процесс зарождения электронов, после чего частица-осеменитель перестает существовать, передав 91% своей массы протонице.

Можно предположить, что из 11 комплектов нейтрино, которые несёт в себе частица-осеменитель, собственно, на оплодотворение протоницы расходуется 10 комплектов, а один, неиспользованный, расходуется на запечатывание отверстия тора протоницы, что служит информатором для потенциальных частиц-осеменителей о готовности или неспособности протоницы к оплодотворению. Возможно, что протоница информирует их об этом и особым маркером своего излучения.

При целенаправленном поиске частиц-осеменителей протоницы особое внимание необходимо обратить на нейтрально заряженные частицы массой 17680,6 эВ, которые по сути своей являются конгломератом из 20196 нейтрино, скомпонованных в 11 кластеров по 1836 нейтрино в каждом, с разными генетическими свойствами. Отличительными особенностями не оплодотворённой протоницы являются: её масса, равная $(6\pi^5) \cdot m_e$; нейтральность заряда; отсутствие каких-либо осколков при разрушении, которое заканчивается только гамма-излучением; неограниченная стабильность; отсутствие признаков саморазрушения.

Очевидно, инкубатором протониц следует считать нейтронные звезды, в окрестностях которых, вероятно, ещё можно встретить не оплодотворённые протоницы. Чем дальше от нейтронных звёзд, тем меньше вероятность встречи с не оплодотворённой протоницей. В связи с этим особое внимание следует уделять протонным потокам с ближайших к нам нейтронных звёзд, где, возможно, ещё можно встретить не оплодотворённые протоницы. Но, пока мы ничего не знаем, где, и как рождаются частицы-осеменители, строить какие-либо прогнозы на эту тему рано. А эти частицы, я полагаю, ещё не скоро удастся исследовать.

Учитывая, зародышевое рождение электронов в протонице, аналогичное живым

организмам, нельзя исключать, что интеллектуальные плазмоиды, которые во множестве наблюдаются в нашей Солнечной системе, являются результатом эволюции электронов.

Литература

1. Гуляев В.А. Вихревая концепция устройства материи. Причины кризиса фундаментальной науки. – Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2015. – 239 с.
2. Дмитриев И.В. Вращение по одной, двум или трём собственным внутренним осям – необходимое условие и форма существования частиц физического мира. – Самара. – 2001. – 225 с.
3. Канарёв Ф.М. Монография микромира. Palmarium academic publishing, 2015 г. – 588 с.
4. Кастерин Н.П. «Обобщение основных уравнений аэродинамики и электродинамики». Доклад на особом совещании при Академии наук СССР 9 декабря 1936 г. – М.: Изд-во АН СССР, 1937. – 16 с.
5. Ключин Я.Г. Волновое решение обобщенных уравнений Максвелла и квантовой механики // Электродинамика Галилея, специальные выпуски, номер 2, 2004. – С. 1
6. Физические величины. Справочник. Под ред. Григорьева И.С., Мейлихова Е.З. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 1232 с.

ZAKHVATKIN Alexander Yurievich
Russia, Moscow region, Balashikha

ON THE TRADING MODEL OF ELEMENTARY PARTICLES AND THE NATURE OF ELECTRIC CHARGE

Abstract. *The question of the spatial configuration of elementary particles is considered in the context of the nature of electric charge, which leads to the conclusion that it is necessary to revise the established views on the boundaries of vitalism at the level of atomic matter.*

Keywords: *torus model, elementary particles, electric charge, vitalism, physics.*

МАТЕМАТИКА

ШЕВЧЕНКО Максим Евгеньевич

студент, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова –
Краснодарский филиал, Россия, г. Краснодар

*Научный руководитель – доцент Российского экономического университета
имени Г. В. Плеханова – Краснодарского филиала, доцент Пантелеева Ольга Борисовна*

ТОЧКА БЕЗУБЫТОЧНОСТИ В ТОРГОВОМ ДЕЛЕ

Аннотация. В статье рассматриваются понятие точки безубыточности и его важность для бизнеса. Точка безубыточности представляет собой объем товаров или услуг, который необходимо продать, чтобы покрыть все расходы компании и не получить убытков. В статье указывается, что точка безубыточности используется для планирования новых проектов, анализа рынка и решения экономических задач. Она позволяет составить план производства и продаж, оценить финансовую устойчивость бизнеса и увидеть, как изменения в ценах и расходах влияют на рентабельность.

Ключевые слова: точка, безубыточности, торговое, дело.

Введение

В каждом деле имеет большую важность расчет момента, когда компания будет выходить из зоны убытков в зону, где она сможет получать свою прибыль. Как раз для такого важного момента был придуман расчет, который является точкой безубыточности. Точка безубыточности показывает на сколько эффективен тот или иной проект. Умение находить точку безубыточности очень важно для любого инвестора. Ведь данный анализ показывает, когда проект войдет в зону безубыточности, а также на сколько чувствителен данный проект к изменениям уровня выручки, а также к изменениям мировых цен, росту и затрат. Как раз для таких случаев, математики придумали расчет точки безубыточности.

1. Что такое точка безубыточности

Точка безубыточности (ТБ) – объем товаров или услуг, который бизнес должен продать, чтобы выйти в ноль. Иногда точку безубыточности сравнивают с окупаемостью, но это не так. Потому что, точка безубыточности – это соотношение доходов и расходов, а окупаемость – это срок, через который вложенные деньги вернутся.

Для чего используют точку безубыточности?

Точку безубыточности используют при планировании нового проекта, анализе рынка и решения экономических задач. Точка безубыточности помогает:

- составить план производства и продаж;
- рассчитать и скорректировать стоимость товаров или услуг;
- оценить финансовую устойчивость бизнеса;
- проследить, как изменения в ценах и расходах влияют на рентабельность.

Данный метод анализа является относительно простым, но это является и минусом данного метода.

В одном случае, данный метод не учитывает складские запасы, сезонность спроса, активность конкурентов и колебания экономики. Но у такой простоты есть и плюсы – использовать инструмент удобно, можно без многоступенчатых расчётов увидеть одну из граней своего бизнеса.

Для того, чтобы рассчитать точку безубыточности, нам понадобится знать сумму постоянных и переменных расходов. Кроме того, для бизнеса с одним товаром – цену единицы товара, для компании с двумя и более товарами

– общую выручку. Данные по расходам и выручке берём за 1 календарный месяц.

Постоянные расходы – расходы, которые не зависят от объёма производства и продаж. Это аренда офиса или торговой площади, коммуналка, подписка на программное обеспечение, зарплата сотрудников на окладе, кредитные платежи. Неважно, работает предприятие или простаивает, эти расходы остаются.

Переменные расходы – те, которые изменяются пропорционально объёмам производства и продаж. Сюда входит оплата сырья, комплектующих, расходных материалов – того, из чего формируется себестоимость товара. Также к переменным расходам относятся: отчисление процента с продаж менеджерам, оплата курьерской доставки и топлива штатным водителям.

Цена единицы товара – сколько компания получает денег за продажу одного продукта или услуги. Если у компании нет фиксированной стоимости, то считают среднюю цену.

Выручка – сколько компания получила денег за все товары или услуги, которые продала в расчётном периоде.

И так, как же подсчитать точку безубыточности?

2. Расчет точки безубыточности

Существует два варианта подсчета, если компания занимается продажей одного товара и когда компания занимается продажей нескольких товаров.

Как посчитать точку безубыточности

Если компания продаёт один товар, то лучше считать ТБ в натуральном выражении – в штуках, килограммах, квадратных метрах, проектах, сделках. Она покажет, сколько килограммов песка нужно продать, чтобы выйти в ноль. Это проще, чем считать в деньгах.

Когда товаров два и больше с разной себестоимостью и отпускной ценой, то точку безубыточности считают в денежном выражении. То есть металлургический завод, магазину, частной поликлинике, ресторану, аптеке нужно считать ТБ в деньгах.

Рассмотрим два варианта расчета точки безубыточности

Первый расчет – это расчет точки безубыточности в натуральном выражении.

Точка безубыточности в натуральном выражении может показать, сколько единиц товара нужно продать, чтобы расходы компании были перекрыты. Будем высчитывать точку

безубыточности в натуральном выражении при помощи двух формул.

Формула расчёта ТБ в натуральном выражении

$ТБ \text{ н.в.} = \text{Постоянные расходы} / \text{Маржа на ЕТ}$
ЕТ – единица товара

Формула расчёта маржи на единицу товара

$\text{Маржа на ЕТ} = \text{Цена ЕТ} - \text{Переменные расходы на ЕТ}$

За пример возьмем тату салон «Тату». Любое тату стоит 3000 рублей, самозанятые мастера зарабатывают 50% с каждой татуировки, то есть 1500 рублей. И каждый месяц тату салон тратит 126 000 рублей:

- Аренда помещения – 60 000 рублей
- Коммунальные платежи – 6 000 рублей
- Зарплата бухгалтеру – 60 000
- Постоянные расходы – 126 000 рублей
- Цена ЕТ – 3000 рублей
- Переменные расходы на ЕТ – 1500 рублей

Сначала считаем маржу: $500 - 250 = 250 \text{ Р.}$ Затем подставляем цифры в формулу ТБ: $63\,000 / 250 = 252$ стрижки. Получается, чтобы выйти в ноль, парикмахерской нужно подстричь 252 человека.

Расчёт точки безубыточности в денежном выражении

ТБ в денежном выражении показывает, на какую сумму нужно продать продукции, чтобы перекрыть расходы компании.

Формула расчёта ТБ в денежном выражении

$ТБ_{\text{дв}} = \text{Постоянные расходы} / (\text{Цена ЕТ} - \text{Переменные расходы на ЕТ}) \times \text{Цена ЕТ}$

Если у товаров разная цена, то берут среднюю. Для этого складывают цену всех товаров и делят на количество товаров.

Для начала присчитываем маржу: $3000 - 1500 = 1500$ рублей. После этого применяем цифры в формуле ТБ: $126\,000 / 1500 = 84$ татуировки. После данного расчета нам становится понятно, что чтобы выйти в ноль нам нужно сделать 84 татуировки.

Это был пример расчета в натуральном выражении, теперь расчет точки безубыточности в денежном выражении.

Точка безубыточности в денежном выражении показывает, на какую сумму нужно продать продукции, чтобы перекрыть расходы компании.

Формула расчёта ТБ в денежном выражении

$ТБ \text{ д.в.} = \text{Постоянные расходы} / (\text{Цена ЕТ} - \text{Переменные расходы на ЕТ}) \times \text{Цена ЕТ}$

Если у товаров разная цена, то берут среднюю. Для этого складывают цену всех товаров и делят на количество товаров.

К примеру, возьмем расчет магазина «Продукты 24». Данный магазин закупает товары по 20 рублей, 30 рублей и 40 рублей - в среднем 30 рублей. А продает данные товары по 60 рублей, 90 рублей и 150 рублей – в среднем получается 100 рублей. В данном магазине работают хозяин и его сын. Ежемесячно магазин тратит 153 000 рублей:

- аренда помещения – 30 000 рублей;
- коммунальные платежи – 3 000 рублей;
- зарплата продавцов – 80 000 рублей;
- зарплата бухгалтера на полставки – 30 000 рублей;

- платёж по кредиту – 10 000 рублей.

То есть:

Постоянные расходы – 153 000 рублей

Цена ЕТ – 100 рублей.

Переменные расходы на ЕТ – 30 рублей.

Подставляем в формулу: $153\,000 / (100 - 30) \times 100 = 153\,000 / 70 \times 100 = 2\,185,71 \times 100 = 218\,571$ рублей. Получается, чтобы выйти в ноль, магазину нужно продать товаров на 218 571 рублей.

Но бывает, когда среднюю цену и переменные посчитать невозможно. К примеру, если магазин использует дисконтную систему и подарки за покупку от определенной суммы, то тогда расчет точки безубыточности будет происходить через маржу целого объема продукции, которая компания реализовала за месяц. В данном случае считать точку безубыточности лучше считать таким образом:

Формула расчёта ТБ в денежном выражении через маржу

$ТБ \text{ д.в.} = \text{Постоянные расходы} / \text{Маржа} \times \text{Выручка}$

Формула расчёта маржи

$\text{Маржа} = \text{Выручка} - \text{Переменные расходы}$

К примеру, возьмем расчет магазина «Продукты 24». Допустим, что магазин раздает клиентам дисконтные карты магазина на 3,5 и 10%, а за приобретение от 3000 рублей дает бесплатную доставку. В данном случае расходы на единицу товара рассчитать не составляет возможности.

Но мы знаем, что:

- общая выручка магазина за месяц с учётом дисконта – 1 000 000 рублей;
- переменные расходы с учётом оплаты услуг курьера – 400 000 рублей;
- постоянные расходы остались такие же – 153 000 рублей.

Сначала считаем маржу: $1\,000\,000 - 400\,000 = 600\,000$.

Подставляем данные в формулу точки безубыточности: $153\,000 / 600\,000 \times 1\,000\,000 = 0,255 \times 1\,000\,000 = 255\,000$ рублей

После этого мы получаем, что чтобы выйти в точку безубыточности, нам нужно реализовать товаров уже на 255 000 рублей. Благодаря этому расчету мы сможем понять на сколько новая рекламная кампания удачна – потому что из-за новых переменных точка безубыточности стала больше. А это значит, что теперь придется продавать больше, чтобы выйти в ноль.

Как правильно применять точку безубыточности?

После того, как мы рассчитали точку безубыточности нам необходимо рассмотреть, через сколько ее получается достичь в рамках определенного времени. Здесь есть два варианта: либо точка безубыточности попадает на первую половину месяца, либо она попадает на последнюю.

Существует правило: чем раньше к началу месяца предприятие достигнет точки безубыточности, тем больше прибыли она получит. Ведь чем больше прибыли – тем меньше шанс выйти в минус из-за непредвиденных расходов или уменьшения спроса.

Возьмем за пример две компании. Обе компании занимаются перевозкой грузов, но при этом компания № 1 достигает точки безубыточности уже спустя 10 дней, а компания № 2 данной точки достигает только на 25-й день. В январе из-за сильной непогоды обе компании простаивали неделю. И к концу месяца компания № 1 получила прибыль, а компания № 2 понесла убытки.

Заключение

В данной работе мы изучили понятия и точки безубыточности и как ее рассчитывать. Была показана, какое взаимодействие точки безубыточности с затратами и доходами предприятия.

В данной работе мы убедились, что точка безубыточности показывает:

- Объемы производства и объемы продаж, которые нужны для обеспечения точки безубыточности

- Какие выставлять цены на товары и услуги, чтобы мы смогли предотвратить убытки

- Расчет нужного объема производства или продаж, ниже которых предприятие будет нести убытки

- Грамотно продумывать и проводить скидочные компании, чтобы избежать непреднамеренных убытков

- Уметь вычислять запас прочности бюджета компании и благоприятные сроки окупаемости.

При помощи точки безубыточности мы сможем позволить нашей компании сделать вывод о финансовом положении и правильную оценку новым проектам.

Литература

1. Басовский Л.Е., Басовская Е.Н. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2004.

2. Баркан Д.И., Управление фирмой в условиях рынка – Л: Аквилон, 2006.

3. Вахрушина М.А. Бухгалтерский управленческий учет: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям: Омега – Л, 2007.

4. Ковалев В.В. Финансовая отчетность. Анализ финансовой отчетности: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Проспект, 2006.

5. В.В. Ковалев, О.Н. Волкова. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. Учебник. – М.: ООО «ТК Велби», 2005.

SHEVCHENKO Maxim Evgenievich

student, Plekhanov Russian University of Economics – Krasnodar Financial,
Russia, Krasnodar

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Plekhanov Russian University of Economics –
Krasnodar Branch, Associate Professor Panteleeva Olga Borisovna*

THE BREAK-EVEN POINT IN THE TRADING BUSINESS

Abstract. *The article discusses the concept of a break-even point and its importance for business. The break-even point is the volume of goods or services that must be sold in order to cover all expenses of the company and not receive losses. The article indicates that the break-even point is used to plan new projects, analyze the market and solve economic problems. It allows you to make a production and sales plan, assess the financial stability of a business and see how changes in prices and costs affect profitability.*

Keywords: *point, break-even, trading, business.*

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

БЫКОВСКИЙ Алексей Олегович

эксперт в области оборудования с ЧПУ, Казахстан, г. Алматы

ФИГУРНАЯ РЕЗКА ПЕНОПЛАСТА РАЗОГРЕТОЙ НИТЬЮ НА СТАНКЕ С ЧПУ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ПРОГРАММЫ PENAR

Аннотация. Статья описывает процесс резки пенопласта с использованием станка с ЧПУ, акцентируя внимание на технических аспектах и методиках работы. В ней представлены основные принципы подготовки материала, настройки оборудования, выбора инструментов и программирования процессов резки для достижения оптимальных результатов. Статья призвана помочь как начинающим, так и опытным операторам станков с ЧПУ в эффективном использовании технологии резки пенопласта для создания точных и качественных изделий.

Ключевые слова: фигурная резка пенопласта, пенар, станок с ЧПУ.

Руководство по резке пенополистирола на станке с ЧПУ

В процессе выбора пенопласта для фигурной резки основным критерием служит его плотность, которая оказывает значительное влияние на физические свойства материала и его пригодность для использования в различных целях. В данном контексте рассматриваются четыре типа пенопласта по плотности: М35, М25, М45 и М15, каждый из которых имеет специфические характеристики и области применения.

Пенопласт М35 с плотностью 35 кг/м³ обычно используется для создания декоративных элементов. Его отличает высокая плотность, что влечет за собой более медленную скорость резки. Тем не менее, плотность материала способствует достижению необходимой жесткости конечного продукта, хотя значительную роль в этом играет также поверхностное покрытие.

М25, имеющий плотность 25 кг/м³, часто применяется для изготовления теплоизоляционных панелей, таких как «ТЕРМОПАНЕЛИ» и «ПОЛИФАСАД». Этот материал также может использоваться в декоративных целях для экономии средств, несмотря на его первоначальное предназначение.

Экструзионный пенополистирол М45 с плотностью приблизительно 45 кг/м³, представленный такими брендами, как «Пеноплекс», «Полпан», «ТехноНиколь»,

первоначально разрабатывался для использования под стяжку пола, но впоследствии нашел применение и в наружной теплоизоляции стен. Следует отметить, что повышенная плотность этого типа пенопласта не приводит к увеличению теплоизоляционных свойств материала.

М15, с плотностью 15 кг/м³, не находит применения в фигурной резке и используется исключительно в качестве упаковочного материала. Ключевыми проблемами при работе с пенопластом являются влага и примеси внутри материала. Влага, попадая внутрь пенопласта в результате недостаточной сушки, может охлаждать режущую струну и приводить к дефектам в готовых изделиях. Примеси, такие как веточки и куски другого пенопласта, добавляемые в процессе производства, также могут осложнить резку.

Таким образом, выбор подходящего типа пенопласта для фигурной резки требует тщательного анализа его плотности и связанных с ней физических свойств, а также учета специфики предполагаемого использования материала.

В процессе выбора станка с ЧПУ для резки пенопласта фундаментальное внимание необходимо уделять неизменным законам физики, определяющим физические характеристики материала. Исходя из того, что пенопласт плавится при определенной температуре с константной скоростью, независимо от используемой модели станка, ключевым аспектом

является метод резки. В большинстве случаев станки с ЧПУ используют нагретую струну для резки пенопласта, что приводит к его плавлению. Это обусловлено тем, что примерно 98% всех станков с ЧПУ функционируют по данному принципу.

Комплексная природа станков для резки пенопласта с ЧПУ подразумевает взаимодействие механических и программных компонентов. Структурный каркас станка и сопутствующее программное обеспечение (ПО) должны работать согласованно. Неудобное в использовании ПО может значительно увеличить время,

необходимое для настройки и подготовки файла для резки, что, в свою очередь, влияет на эффективность работы. Поэтому, выбор ПО для управления станком с ЧПУ имеет критическое значение. Профессиональные программы для 2D резки пенопласта должны обладать интуитивно понятным интерфейсом, позволяя оператору быстро адаптироваться и начать работу. Учитывая, что многие операторы станков в основном сталкиваются с компьютерными технологиями на рабочем месте, важность дружелюбного к пользователю интерфейса не может быть недооценена.

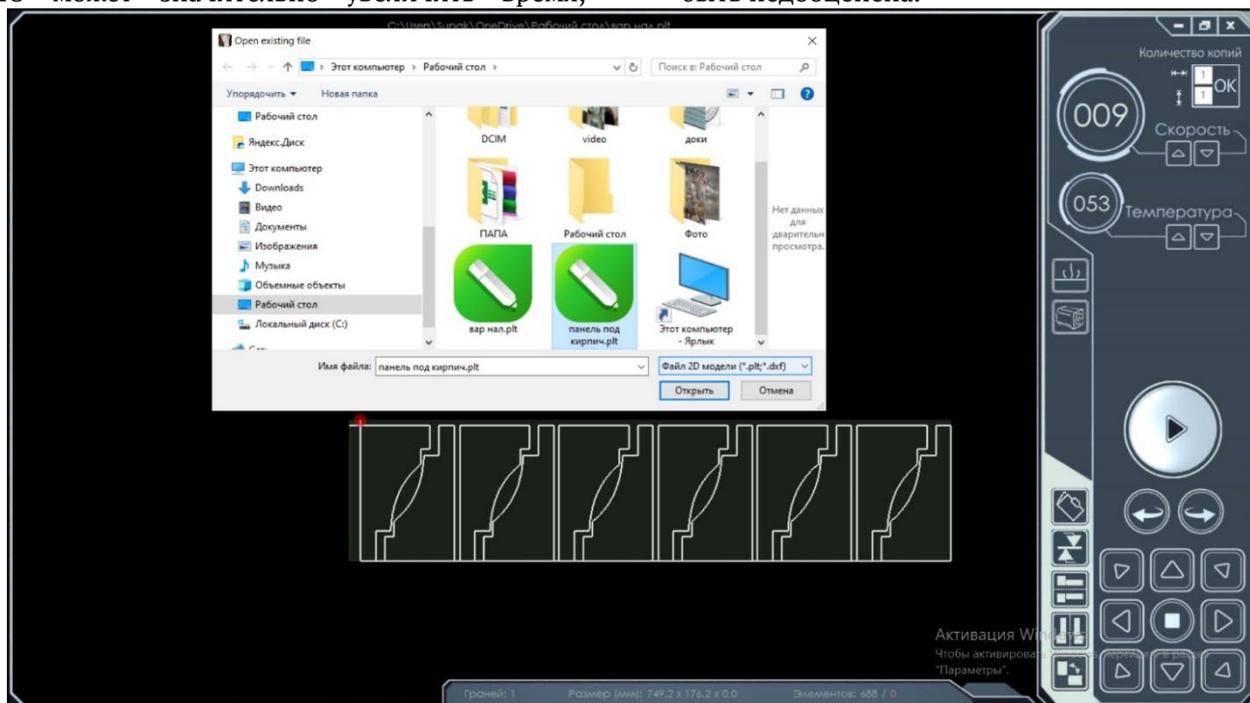


Рис. 1

В качестве иллюстрации значимости пользовательского интерфейса может быть приведен пример программы Penar (Система управления станком фигурной резки пенополистирола), которая известна своим дружелюбным к пользователю интерфейсом, обеспечивая наглядный пример того, как должно быть организовано взаимодействие пользователя с программным обеспечением. Таким образом, при выборе станка с ЧПУ для резки пенопласта следует учитывать как физические свойства материала, так и программно-техническое обеспечение, обращая особое внимание на удобство и функциональность программного интерфейса, что в совокупности определяет производительность и эффективность работы станка. В контексте производства пенополистирола (пенопласта), экономические стратегии производителей часто включают в себя сокращение

затрат на сырье, что напрямую влияет на плотность конечного продукта. Снижение количества используемого сырья приводит к уменьшению плотности пенопласта, что, в свою очередь, влияет на его физические свойства, включая скорость резки. Однако, облегченная плотность материала не всегда негативно сказывается на его качестве. Например, при сравнении двух образцов пенопласта различной плотности, обозначаемых как «Буханка 35» и «Буханка 25», наблюдается значительное различие во времени, необходимом для их резки. Образец с меньшей плотностью («Буханка 25») требует примерно в два раза меньше времени для обработки, что удваивает продуктивность труда оператора за одну смену.

Кроме того, физические процессы, происходящие во время резки пенопласта, например, взаимодействие нагретой режущей струны с

влажностью внутри материала, могут существенно повлиять на эффективность резки. Влага, испаряясь в процессе резки, вызывает охлаждение струны, что может привести к замедлению процесса плавления материала и, как следствие, к необходимости снижения скорости резки. Станки с электронным управлением нагревом могут динамически корректировать параметры скорости и температуры в процессе работы, в отличие от более простых устройств, не имеющих такой возможности.

Таким образом, выбор материала с учетом его плотности и соответствующего оборудования для его обработки является ключевым аспектом в оптимизации производственных процессов, связанных с резкой пенопласта. Это позволяет не только повысить эффективность использования рабочего времени, но и адаптироваться к переменным условиям обработки материала, обеспечивая высокое качество конечного продукта.

Анализ проблематических аспектов в процессе термической резки пенополистирола выявляет ключевые параметры, требующие корректировки для обеспечения качества обработки. В ходе эксплуатации оборудования для резки операторы сталкиваются с необходимостью адаптации условий резки при возникновении специфических индикаторов, таких как шипение воды в материале или изменение геометрии реза с острых на «овальные» углы. Эти явления указывают на превышение оптимальной скорости резки, что препятствует адекватному плавлению пенополистирола и формированию точных геометрических контуров.

Регулировка скорости и температуры резки является механизмом коррекции, позволяющим синхронизировать скорость перемещения режущего инструмента с его способностью плавить материал. Использование нихромовой проволоки диаметром 0.4 мм в качестве режущего элемента является распространенной практикой из-за ее стоимости и физических свойств. Однако, без адекватной коррекции параметров процесса, такой инструмент может оставлять за собой след шириной 2–2.5 мм, что

является нормальным. При неправильной регулировке эти показатели могут увеличиться до 4–4.5 мм, что недопустимо с точки зрения качества обработки и может привести к потере детализации мелких элементов изделия.

Повышение температуры режущего элемента не рекомендуется в качестве метода коррекции из-за неоднородности распределения водяного пара в блоке пенопласта, что может привести к увеличению доли брака в производстве. Таким образом, эффективное управление параметрами резки, включая скорость и температуру, является критически важным для обеспечения высокого качества обработанных изделий и минимизации отходов.

Следующее правило такое, пенопласт нужно резать сверху вниз

Так как «прижег» испарит 2.5 мм пенопласта сверху детали и 2.5 мм снизу, то блок будет разваливаться с каждым рядом вырезанных деталей. Уже через 5 рядов, блок усядет примерно на 25 мм. А если мы режем наличники на окна толщиной 40мм, то (Толщина блока 600мм, в моем регионе) то рядов будет 13. В рамках изучения конструктивных особенностей станков для термической резки пенополистирола, обращается внимание на разнообразие подходов к приводу рабочих элементов, в частности, на использование тросов и ремней. Анализируя системы привода, можно выделить ключевые аспекты, влияющие на точность и повторяемость резки.

Тросовые приводы

Конструкции, основанные на применении тросов, обеспечивают передачу движения от шаговых двигателей к рабочим элементам с помощью специальных шкивов. Такой механизм позволяет добиться синхронности перемещений по осям X и Y за счет минимальной растяжимости троса, что способствует одновременному сдвигу кареток на противоположных сторонах станка. Несмотря на простоту и экономичность данного подхода, критическим моментом является поддержание механической целостности без появления люфтов.



Рис. 2

Ременные приводы

Станки с ременными приводами характеризуются наличием двух независимых порталов, где движение кареток реализуется с использованием зубчатых ремней. Отсутствие механической связи между моторами влечет

потенциальную асинхронность движений, что может ограничить область применения таких станков. Однако, при адекватной программной настройке, возможно достижение высокой точности работы за счет независимого управления порталами.



Рис. 3

Шарико-винтовые Приводы (ШВП)

Конструкции, оснащенные ШВП, предоставляют избыточную точность перемещений, что делает их пригодными для работы с тяжелыми каретками и множественными режущими

элементами. Тем не менее, стоимость таких станков значительно выше, что обусловлено необходимостью соответствия всех компонентов высоким требованиям точности.

Анализ повторяемости

Одним из ключевых показателей качества работы станка является его повторяемость, определяемая как способность машины воспроизводить одинаковые детали при неизменных условиях работы. В контексте фасадного декора, где требуется высокая однородность

изделий, важно обеспечивать стабильность параметров резки. В случае выявления отклонений в размерах следует провести корректировку механической части станка, включая проверку натяжения режущей струны, затяжки шкивов и болтов, а также адекватность натяжения троса или ремня.



Рис. 4

Таким образом, выбор конструкции станка для резки пенополистирола должен учитывать как экономические, так и технические аспекты, обеспечивая не только оптимальные условия резки, но и высокую точность и повторяемость процесса.

Начало формы

В данной работе представлен анализ функциональных возможностей программы управления станком для резки декоративных

элементов, демонстрируя специфические особенности интерфейса и процесса работы. Программное обеспечение играет ключевую роль в оптимизации и автоматизации производственных процессов, обеспечивая высокую точность и эффективность выполнения задач.

Интерфейс программного обеспечения

Исследование пользовательского интерфейса программы выявило следующие ключевые элементы управления:

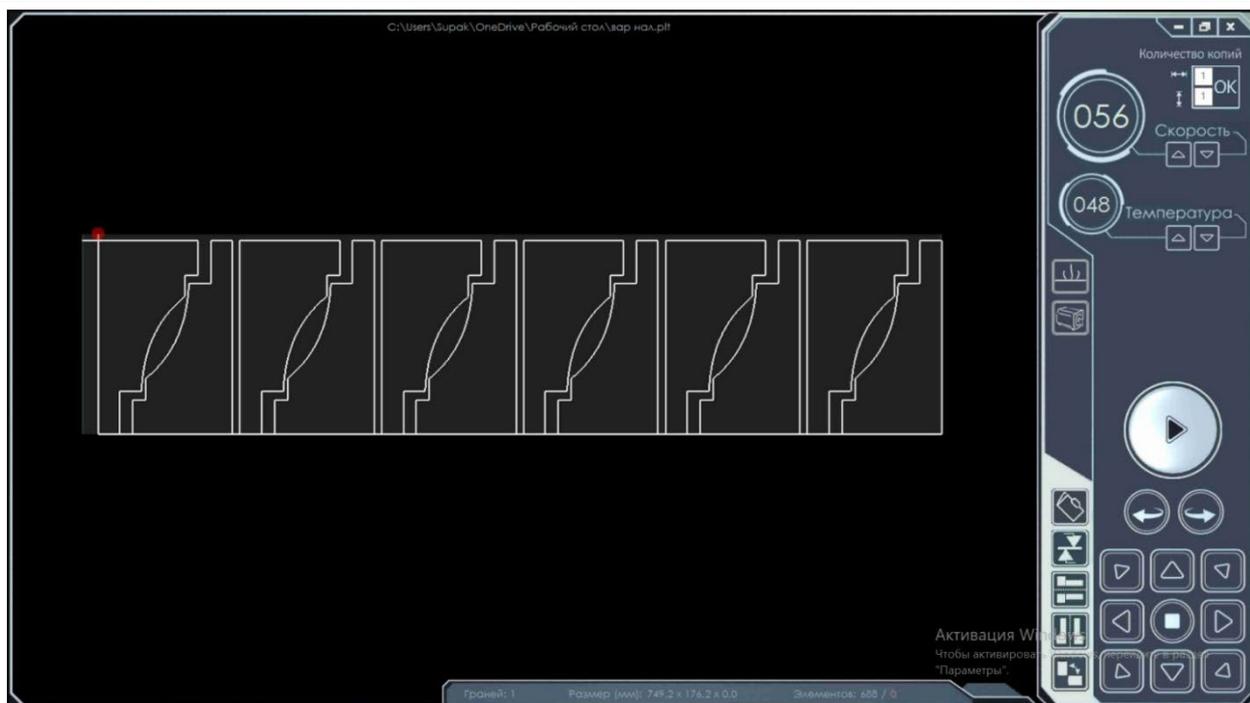


Рис. 5

1. Меню управления скоростью. Позволяет оператору адаптировать скорость движения станка в соответствии с требованиями к конкретному материалу и задаче.

2. Конфигурация количества копий. Управление параметрами размножения открытого файла, включая количество рядов и столбцов для серийного производства.

3. Управление температурой. Регулировка температуры режущего элемента для оптимального плавления материала.

4. Кнопки Вкл/Выкл. Включение и выключение нагрева струны и питания моторов для начала или завершения работы.

5. Кнопки навигации и управления. Включая старт, ручное управление, открытие файла, изменение направления воспроизведения файла, а также функции отражения и наклона объекта.

Цикл автоматической резки

Процесс резки на станке с ЧПУ проходит несколько этапов:

1. Подготовка. Загрузка и настройка файла с дизайном для резки.

2. Настройка параметров резки. Определение скорости движения и температуры режущего элемента.

3. Активация оборудования. Включение нагрева струны и питания моторов для инициации резки.

4. Запуск резки. Инициирование процесса резки с возможностью коррекции скорости и температуры в реальном времени.

Анализ интерфейса и процесса работы подчеркивает важность интуитивно понятного и функционального программного обеспечения для управления станками с ЧПУ. Эффективное взаимодействие между оператором и машиной через программное обеспечение позволяет достигать высокой точности резки, адаптивности к различным задачам и материалам, а также оптимизации производственного процесса в целом. В контексте производства декоративных элементов, такой подход обеспечивает не только эффективность выполнения задач, но и возможность внедрения сложных дизайнерских решений, увеличивая тем самым добавленную стоимость конечной продукции.

В рамках изучения функциональных возможностей станков с числовым программным управлением (ЧПУ) для резки декоративных элементов особое внимание уделяется анализу дополнительных функций, предоставляемых программным обеспечением. Эти функции способствуют повышению гибкости и эффективности производственных процессов.

Интерактивное управление станком

Одной из ключевых особенностей является возможность бесконечного перемещения станка в заданном направлении при одновременном нажатии двух стрелок на клавиатуре.

Регулировка скорости и температуры происходит автоматически в зависимости от активации функции нагрева. В случае отключения данной функции станок переходит в режим максимальной скорости. Процесс может быть прерван удержанием любой из стрелок на протяжении двух секунд, что обеспечивает оператору контроль над операцией.

Визуализация траектории резки

При выключенных моторах и нагреве, удержание кнопки старта инициирует на экране демонстрацию пути, по которому будет двигаться станок. Это позволяет оператору

предварительно оценить траекторию резки и внести необходимые коррективы.

Графические редакторы для разработки деталей

Проектирование деталей осуществляется с использованием графических программ, таких как CorelDraw и AutoCAD, предоставляющих широкие возможности для создания и корректировки чертежей. Эти инструменты позволяют изменять размеры и частично модифицировать объекты, обеспечивая высокую степень детализации проектов.

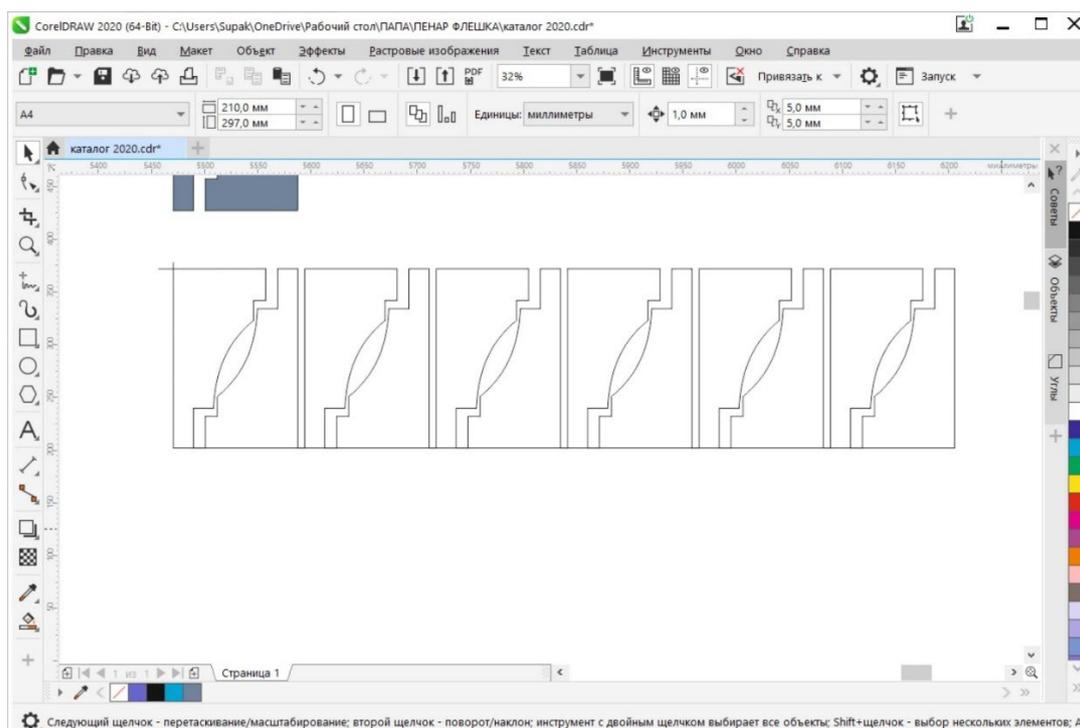


Рис. 6

Программное обеспечение для 3D Резки

Для создания файлов резки на поворотном столе используется специализированный редактор, позволяющий генерировать сложные формы путем повторения профиля,

нарисованного в 2D редакторе. Функция одновременной резки по осям X и Y в сочетании с вращением стола открывает новые возможности для производства уникальных декоративных элементов.

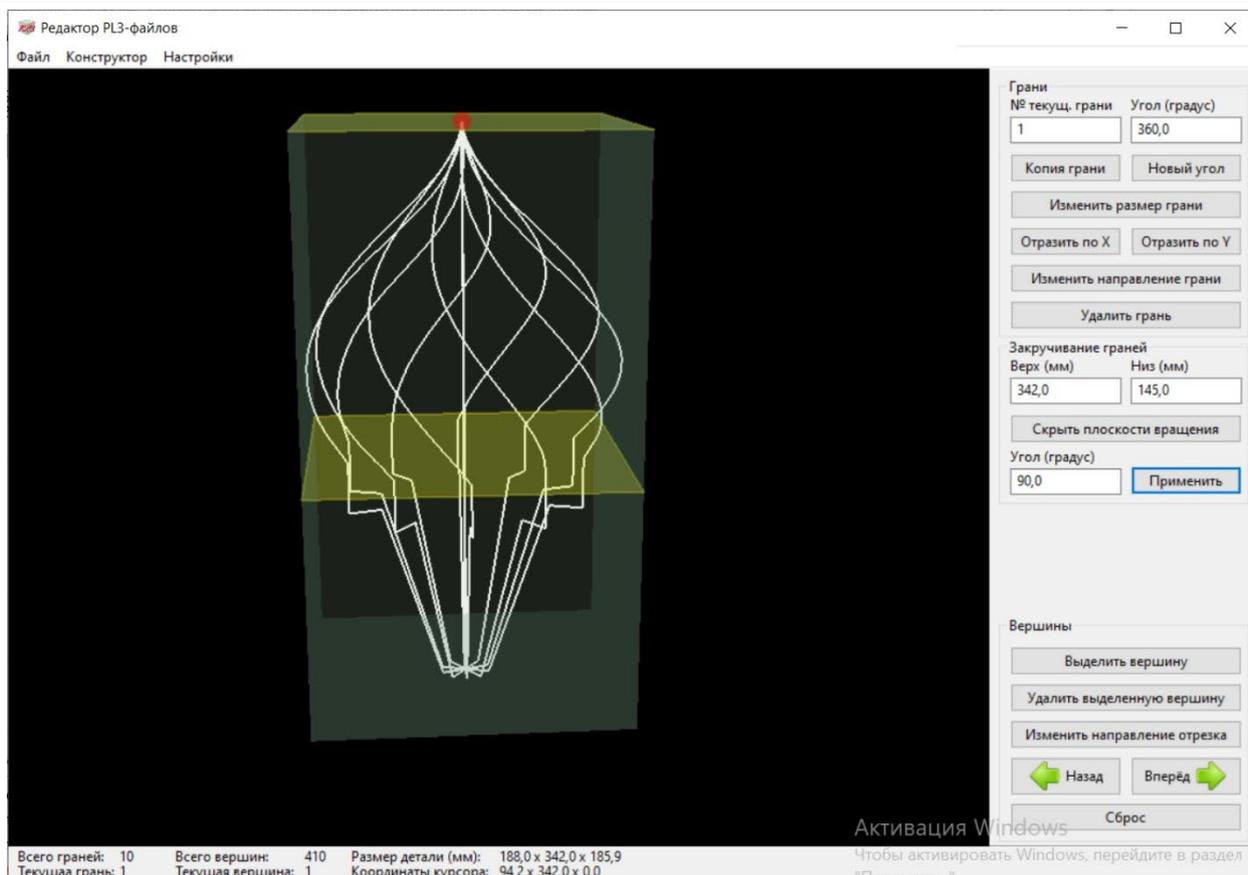


Рис. 7

Данное исследование подробно описывает процедуру настройки и выполнения резки, обеспечивая основу для обучения начинающих операторов. Представленный анализ дополнительных функций и графических редакторов подчеркивает важность комплексного подхода к управлению производственными процессами на станках с ЧПУ, способствуя повышению качества и эффективности производства декоративных элементов.

Литература

1. Гровер, М.П. Автоматизация производственных процессов и системы ЧПУ, 4-е издание. Москва: Издательство «Техносфера», 2020. – Эта книга представляет собой комплексное руководство по автоматизированным производственным системам, включая подробное изложение принципов работы станков с ЧПУ.
2. Краевский, В.А., Смирнов, А.В. Технология машиностроения: Станки с ЧПУ. Санкт-

Петербург: Издательство «Политехника», 2018. – В книге рассматриваются основы технологии машиностроения, конструкция и программирование станков с ЧПУ.

3. Бойко, Г.И. Программирование в системах ЧПУ. Москва: Машиностроение, 2021. – Руководство по программированию станков с числовым программным управлением, включая примеры и задачи для самостоятельной работы.

4. Шульженко, Н.Г., Карпов, Ю.Ф. Системы ЧПУ в машиностроении" Киев: Высшая школа, 2019. – Книга посвящена вопросам внедрения и эксплуатации систем ЧПУ на предприятиях машиностроения.

5. Peterson, Steve. CNC Machining Handbook: Building, Programming, and Implementation. New York: McGraw-Hill Education, 2010. – Практическое руководство по созданию, программированию и внедрению ЧПУ систем на английском языке.

BYKOVSKY Alexey Olegovich

Expert in the field of CNC equipment, Kazakhstan, Almaty

FIGURED CUTTING OF FOAM PLASTIC WITH A HEATED THREAD ON A CNC MACHINE CONTROLLED BY THE PENAR PROGRAM

Abstract. *The article describes the process of cutting foam using a CNC machine, focusing on the technical aspects and working methods. It presents the basic principles of material preparation, equipment setup, tool selection and programming of cutting processes to achieve optimal results. The article is designed to help both beginners and experienced CNC machine operators in the effective use of foam cutting technology to create accurate and high-quality products.*

Keywords: *figured cutting of foam plastic, penar, CNC machine.*

ЛАРЬКИНА Юлия Вячеславовна

магистрант, Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота,
Россия, г. Калининград

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Аннотация. Статья представляет собой исследование, посвященное актуальным проблемам обеспечения безопасности в авиационной отрасли. В статье проводится анализ современных тенденций в данной сфере, также рассматриваются инновационные методы и технологии. В статье затрагиваются такие важные аспекты, как использование искусственного интеллекта, автоматизации, беспилотных систем, биометрических технологий и других инноваций для повышения безопасности в авиации. Также освещаются перспективы развития технологий обработки данных и их влияние на будущую авиационную безопасность.

Ключевые слова: авиационная безопасность, инновации в авиации, технологии, искусственный интеллект, автоматизация, безопасность полетов, авиационные вызовы.

Актуальность исследования

Исследование о применении эффективных методов обеспечения безопасности в авиации остается весьма актуальным в наше время из-за ряда факторов. Авиационная промышленность быстро развивается, ставя задачи обеспечения безопасности авиаперевозок более сложными и обоснованными. Рост числа пассажиров и появление новых технологий также увеличивают потребность в экономических решениях. Технологические прорывы, включая искусственный интеллект и беспилотные системы, открывают новые возможности для модернизации систем безопасности в авиации. Глобальные тенденции, такие как стабильность и изменение климата, также определяют направление поиска новых подходов к обеспечению безопасности.

Кроме того, растущий интерес общества и поддержка со стороны правительства и международных организаций подтверждают результаты исследований в этой области. Все эти факторы подчеркивают актуальность темы инновационных методов обеспечения безопасности в авиации и подтверждают, что она сохраняет актуальность и в будущем.

Цель исследования

Целью данного исследования является исследование и анализ наиболее эффективных подходов к обеспечению авиационной безопасности. Современная авиационная промышленность сталкивается с рядом вызовов, включая быстрое развитие и увеличение

авиапассажиропотока. В связи с этим возрастает потребность в более эффективных методах обеспечения безопасности в атмосфере.

В исследовании рассматривается применение передовых технологий, таких как искусственный интеллект, автоматизация, беспилотные системы и биометрические технологии, их влияние на авиационную безопасность. Анализируются текущие достижения и результаты применения этих инноваций, а также выявляются потенциальные преимущества и ограничения.

Материал и методы исследования

Изучением вопросов, посвященных инновационным подходам к обеспечению авиационной безопасности, занимались такие ученые, как С.Д. Байнетов, А.Г. Гузий, А.С. Гойденко, М.А. Ерусалимский, А.М. Лебедев, Ю.И. Лесных, Г.В. Новожилов, М.С. Неймарк и другие.

Методами исследования являются: метод кейс-исследования, метод теоретического и практического анализа, метод сравнительного анализа.

Результаты исследования

Авиационная безопасность остается одной из приоритетных проблем в мировой авиационной индустрии. С каждым годом растет количество авиаперевозок и пассажиров, и вместе с тем возрастает потребность в современных и эффективных методах обеспечения безопасности полетов.

Рост авиапассажиропотока является ключевым вызовом для авиационной безопасности и

требует постоянной адаптации со стороны аэропорта и аэропортов. С появлением участников мировой авиации возникает необходимость в более сложных и эффективных средствах обеспечения безопасности. Это вызвано несколькими факторами. Большое количество рейсов и пассажиров увеличивают сложность задач, авиакомпания и аэропорты должны следить за многими процессами и операциями, чтобы предотвратить возможные угрозы и риски. В условиях роста пассажиропотока авиакомпаний и аэропортов необходимо быть готовыми реагировать на события и угрозы быстро и эффективно. Это требует высокой поддержки и поддержки персонала, а также использования передовых технологий. С появлением числа пассажиров необходимо перейти от реактивных мер безопасности к проактивным. Это включает в себя использование аналитических данных и искусственного интеллекта для предварительного выявления угроз. Рост авиапассажиропотока обеспечивает обучение и развитие культуры безопасности среди персонала аэропорта и аэропортов. Это обеспечивает более высокую эффективность и эффективность реагирования на различные ситуации. Рост числа пассажиров также требует необходимости сотрудничества между всеми участниками авиационной отрасли, авиакомпаниями, аэропортами, правительствами и организациями. Только с помощью поддержки уровня можно обеспечить безопасность всех пассажиров.

Технологические изменения играют ключевую роль в преобразовании методов обеспечения авиационной безопасности. Однако современные изменения в технологиях также создают трудности для авиационной безопасности. С ростом использования ИИ и БПЛА необходимо разработать строгие нормы и стандарты, а также обеспечить надежную защиту от кибератак и злоумышленных действий. Безопасность данных и конфиденциальность информации становятся более важными, чем когда-либо [1, с. 20].

Глобальные угрозы, такие как террористические акты и кибератаки, представляют собой серьезные вызовы для обеспечения авиационной безопасности в современном мире. С каждым годом эти угрозы становятся все более сложными и утонченными, требующими постоянного присутствия и инноваций в области безопасности авиации. Террористические акты на воздушном транспорте остаются одной из наиболее опасных угроз для авиационной

отрасли. Террористы постоянно разрабатывают новые способы обхода существующих мер безопасности, включая использование новых технологий и химических веществ. Это вынуждает авиационную организацию постоянно обновлять и совершенствовать процедуры и системы безопасности.

Кибератаки также стали главным вызовом для авиационной безопасности. Они могут нарушить работу авиационных систем управления и связи, а также украсть конфиденциальные данные о пассажирах и операторах. Защита от киберугроз становится жесткой силой, требующей сильных систем кибербезопасности и сетей Диптихов.

Для борьбы с мировыми угрозами необходимо усилить сотрудничество и координацию между государствами, международными организациями и авиационными компаниями. Необходимо разработать и внедрить передовые технологии для обнаружения и предотвращения угроз, а также обучить персонал, чтобы повысить его готовность к реагированию на потенциальные аварии.

Современные технологии играют решающую роль в преобразовании подходов к обеспечению авиационной безопасности, и среди них особенно выделяются искусственный интеллект (ИИ), беспилотные системы и биометрия.

Искусственный интеллект (ИИ) становится все более эффективным в сфере авиационной безопасности. Его способности анализировать большие объемы данных и выявлять аномалии позволяют авиакомпаниям и аэропортам прогнозировать потенциальные проблемы еще до их возникновения. ИИ может анализировать данные о пассажирах, грузах и даже работе бортовых систем, выявляя любые несоответствия стандартам безопасности. Это позволяет предпринимать активные меры и обеспечивать высший уровень безопасности для авиапассажиров [2, с. 92].

Беспилотные системы, включая беспилотные дроны и аппаратуру, также играют главную роль в обеспечении безопасности в авиации. Они используются для наблюдения за воздушными пространствами и обнаружения угроз. Беспилотные системы способны действовать в труднодоступных зонах или зонах, что делает их незаменимыми в поиске и спасении при аварийных ситуациях. Они обеспечивают надежное наблюдение за указанными пространствами, помогают предотвратить

происшествия и реагировать на них в первое время.

В дополнение к этому, биометрия, такая как сканирование лиц и отпечатков пальцев, стала необходимостью обеспечения безопасности на этапе регистрации и посадки пассажиров. Благодаря биометрическим данным авиакомпания может использовать более высокий уровень определения пассажиров, что снижает риск фальсификации и усиливает контроль над доступом к перевозчикам.

Таким образом, использование современных технологий, таких как искусственный интеллект, беспилотные системы и биометрия, дает возможность авиационной техники значительно повысить уровень безопасности. Эти инновации позволяют предвидеть и предотвращать потенциальные угрозы, обеспечивать надежный мониторинг воздушного пространства и обеспечивать серьезность пассажиров, делая авиацию еще более безопасной и эффективной для всех участников [3, с. 1235].

Перспективы развития инноваций в области авиационной безопасности обеспечивают значительные выгоды и перспективы для всей отрасли. Основные направления развития включают в себя некоторые аспекты:

Использование инновационных технологий, таких как искусственный интеллект и беспилотные системы, открывают новые возможности для быстрого обнаружения и предотвращения угроз. Благодаря этому обеспечивается более высокий уровень безопасности для всех участников авиаперевозок. Предвидение и предупреждение аварий становится реальностью, снижая риски и повышая надежность в авиации.

Инновации позволяют авиационным компаниям снизить затраты на обеспечение безопасности. Это может быть достигнуто за счет необходимости в человеческом вмешательстве и оптимизации процессов контроля. Повышение производительности и эффективности деятельности также способствует экономии средств и повышению конкурентоспособности авиаперевозок [4, с. 54].

Применение беспилотных систем и других инноваций способствует уменьшению воздействия авиации на окружающую среду. Это важно в свете растущего внимания к принципу устойчивости и соблюдению стандартов сокращения выбросов парниковых газов. Беспилотные аппараты могут осуществлять мониторинг и патрулирование без выброса вредных

отходов, что способствует снижению загрязнения и вызывает более экологически устойчивые авиаперевозки.

Данные инновации могут сделать процесс регистрации и посадки для пассажиров более удобным и быстрым. Это создает положительный опыт для клиентов и способствует проявлению лояльности к авиакомпаниям.

В целом, перспективы развития инноваций в области авиационной безопасности дают возможность не только обеспечить более высокий уровень безопасности, но и повысить эффективность и экологическую устойчивость авиационных операций. Эти инновации поднимают отрасли на новый уровень, делая авиацию более безопасной, эффективной и ответственной по сравнению с нынешними тенденциями.

Внедрение инноваций в авиационной безопасности требует сотрудничества между различными и региональными организациями. Совместные исследования и обмен информацией способствуют повышению стандартов безопасности и обеспечивают более гармонизированный подход к этой проблеме.

Инновации в авиационной безопасности открывают новые горизонты для отрасли и обеспечивают более надежное и эффективное функционирование авиационных систем. Они предоставляют возможность повысить безопасность, снизить воздействие на окружающую среду и улучшить опыт пассажиров. Вместе с тем, с учетом быстро меняющихся вызовов и угроз, разработка и внедрение инноваций остаются ключевыми приоритетами для будущей авиационной безопасности [5, с. 49].

Выводы

Инновации в области обеспечения авиационной безопасности играют решающую роль в современной авиационной отрасли и имеют огромное значение для обеспечения безопасности и эффективности воздушных перевозок. С развитием авиапассажиропотока и изменением характера угроз авиакомпании и аэропорты должны постоянно совершенствовать свои методы и подходы к обеспечению безопасности.

Современные технологии, такие как ИИ и беспилотные системы, предоставляют множество инструментов и возможностей для повышения безопасности в авиации. ИИ позволяет анализировать огромные объемы данных и заранее выявлять потенциальные угрозы, что делает возможные более точные и быстрые

реакции на потенциальные аварии. Беспилотные системы используются для воздушного пространства «Диптихов», обнаружения угроз и проведения спасательных операций, что обеспечивает надежность и эффективность воздушных перевозок.

Кроме того, биометрия и другие инновации, такие как автоматизированные системы регистрации и посадки, сосуществуют с пассажирами и повышают безопасность на всех этапах авиапутешествия.

Перспективы развития инноваций включают в себя повышение безопасности, эффективности и экономии в авиации. Инновации снижают затраты на обеспечение безопасности и помогают авиационным компаниям оптимизировать работу. Они также принимают меры по снижению экологического воздействия авиации, что актуально в свете растущего внимания к основной устойчивости.

Однако, с учетом быстро меняющихся вызовов и угроз, инновации в авиационной безопасности должны постоянно адаптироваться и увеличиваться. Гибкость, сотрудничество между изменениями и разработкой более сложных и устойчивых систем безопасности требуют наличия основных компонентов, обеспечивающих безопасность в авиации.

В целом, инновации в области авиационной безопасности позволяют обеспечить более высокий уровень безопасности, эффективности и устойчивости авиаперевозок. Они не только помогают предотвратить угрозы и реагировать на них, но и улучшают качество поездок для

пассажиров, снижая затраты и оказывая негативное воздействие на окружающую среду. Необходимость в инновациях остается актуальной и важной для будущей авиационной безопасности и развития авиационной отрасли в целом.

Литература

1. Ворхлик Ю.А. Обеспечение безопасности на авиационном транспорте: проблемы стандартизации и реализации / Ю.А. Ворхлик, Е.Ю. Молодцова // Молодой ученый. – 2016. – № 6.1 (110.1). – С. 19-22.
2. Стадник С.В. Инновационные технологии управления рисками в области обеспечения безопасности полетов // Вестник Московского университета МВД России, 2018. – № 10. – С. 89-97.
3. Кошелева Т.Н., Митрофанов С.В., Королёва Е.А. Экономико-правовые аспекты обеспечения безопасного обслуживания в сфере воздушного транспорта // Экономика, предпринимательство и право. – 2022. – Том 12. – № 4. – С. 1229-1244.
4. Корякин В.М. Понятие транспортной безопасности и ее место в общей системе национальной безопасности Российской Федерации // Транспортное право и безопасность. – 2016. – № 3(3). – С. 51-58.
5. Митрофанов С.В. Экономические аспекты сервиса безопасности в гражданской авиации // Сервис в России и за рубежом. – 2021. – № 4. – С. 45-59.

LARKINA Yulia Vyacheslavovna

master's student, Baltic Fishing Fleet State Academy, Russia, Kaliningrad

INNOVATIVE APPROACHES TO AVIATION SECURITY: ANALYSIS AND PROSPECTS

Abstract. The article is a study devoted to topical issues of safety in the aviation industry. The article analyzes current trends in this field, as well as innovative methods and technologies. The article touches on such important aspects as the use of artificial intelligence, automation, unmanned systems, biometric technologies and other innovations to improve aviation safety. The prospects for the development of data processing technologies and their impact on future aviation safety are also highlighted.

Keywords: aviation safety, innovations in aviation, technologies, artificial intelligence, automation, flight safety, aviation challenges.

ВОЕННОЕ ДЕЛО

ИСАКОВ Дмитрий Евгеньевич

курсант, Филиал Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» в г. Челябинске, Россия, г. Челябинск

БУЧНЕВ Алексей Евгеньевич

преподаватель, Филиал Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» в г. Челябинске, Россия, г. Челябинск

ОБЛЕДЕНЕНИЕ КАК ОПАСНЫЙ ФАКТОР ЯВЛЕНИЯ ПОГОДЫ В РАЗНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ

Аннотация. В статье рассмотрена характеристика опасного явления погоды для авиации как обледенение, оценка его влияния на безопасность полетов, а также особенности его возникновения в зависимости от физико-географического расположения.

Ключевые слова: метеорология, опасные явления погоды, воздушное судно, безопасность полетов, авиационная метеорология, обледенение.

Обледенение в авиации есть не что иное как образование твердых кристаллов воды на поверхности воздушного судна, которое значительно ухудшает его аэродинамические качества и является одним из опасных факторов погоды, способным привести к катастрофе. Оно появляется при отрицательных температурах воздуха и напрямую зависит от окружающей метеорологической обстановки, в которой выполняется полет воздушного судна.

Согласно статистике, доля авиационных происшествий и инцидентов в нашей стране, приблизительно 7 процентов, происходят из-за обледенения. В основном происходит это из-за ошибок персонала и выражается в невыполнении мероприятий по использованию противообледенительных систем и решении не

проводить действия по противообледенительной обработке самолета накануне вылета.

Основными источниками об авиационных происшествиях, связанных с обледенением, являются доклады экипажей (данные от бортовых источников), которые могут стать основой для анализа частоты повторений случаев обледенения.

Окружающие условия, способствующие возникновению такого опасного явления погоды, создают его непосредственно за счет циркуляции атмосферы. Это безусловно определяется географическим местоположением выполнения этапов полета. Суммарное количество инцидентов, поступивших в виде сообщения, за период с 2018 по 2022 год в районе аэродрома Санкт-Петербург – 786, Минеральные воды – 49, Челябинск – 1214 (рис. 1).

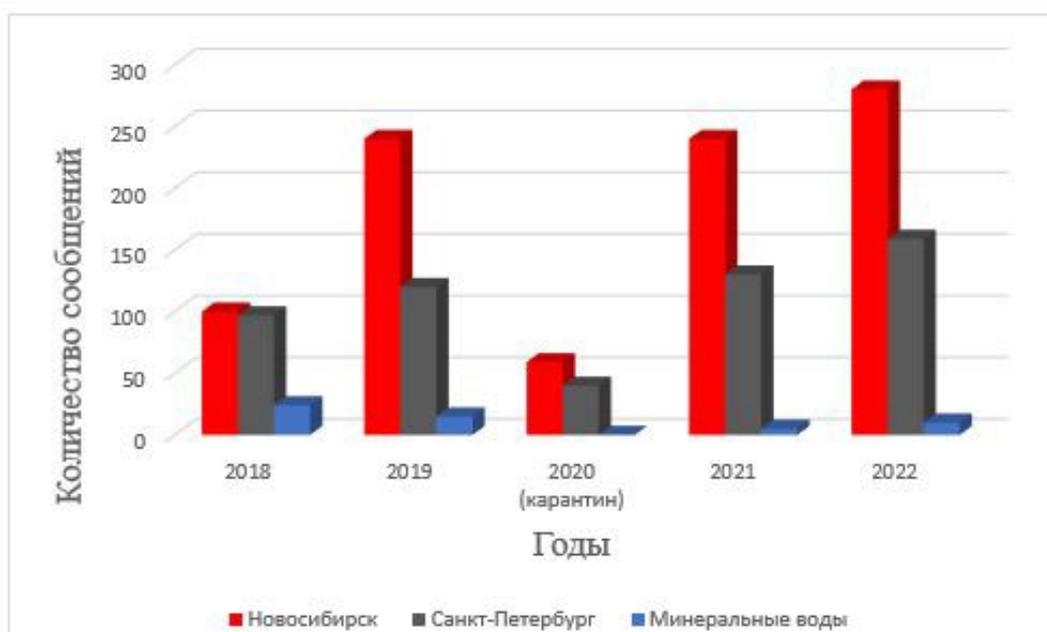


Рис. 1. Количество сообщений об обледенении ВС по данным систем бортовой погоды в районе аэродромов Санкт-Петербург, Челябинск, Минеральные воды

Аэропорт в Челябинске находится вблизи центре материка Азия, что объясняет его континентальные климатические условия, а также смягчающее действие Атлантики. Здесь сильный мороз чередуется с оттепелью вследствие чего происходит образование различных осадков в виде переохлажденного дождя и мокрого снега.

Санкт-Петербург располагается в зоне влажного воздуха с Атлантики, который в максимально возможной степени дает о себе знать в осенне-зимний период. Циркуляция атмосферы в районе аэродрома создает быстроменяющийся тип погоды, который не устойчив. Это и служит частым случаем появления обледенения на воздушном судне.

Район аэродрома Минеральные воды располагается свойственен умеренно-континентальным климатом, смягчающем его, к тому же, недалеко близостью Азовского и Черного морей. Зимой и весной здесь характерные сильные синоптические контрасты, приводящие к достаточно изменяющейся погоде, что довольно часто выражается мокрым снегом или дождем.

Степень опасности при обледенении заключается в скорости нарастания корки льда на поверхности самолета. Существует слабое обледенение со скоростью нарастания льда менее 0,5 мм/мин, умеренное (от 0,6 до 1,0 мм/мин) и сильное (более 1,0 мм/мин). Интенсивность обледенения в рассматриваемых районах аэродрома варьируется и приведена в таблице.

Таблица

Повторяемость случаев обледенения в зависимости от интенсивности (%)

Аэропорт	Интенсивность обледенения воздушного судна		
	Слабая	Умеренная	Сильная
Челябинск	48	47	5,2
Санкт-Петербург	0,5	85,4	14,4
Минеральные воды	10,4	87	2,7

Обледенение характеризуется количеством жидкости (водностью) в облаке размером его капель, характеризующиеся синоптическими процессами. При оперативном прогнозе погоды трудно получить информацию о водности облака, но можно рассмотреть их формы в момент возникновения обледенения. Самое большое количество случаев обледенения в

рассмотренных регионах наблюдалось при фронтальной облачности – при сочетании слоисто-кучевой (Sc) с высококучевой облачностью (Ac) и перистыми (Ci) облаками.

Обледенение проявляется зачастую по сезонам года. Наибольшее количество случаев обледенения в районе аэродрома Челябинск происходило осенью (44,5%), в Санкт-Петербурге и

Минеральных водах – зимой (50% и 62% соответственно). Это объясняется характером атмосферной циркуляции в данных географических районах. Очевидно, что наименьшая частота обледенения наблюдалась в летний период: в Санкт-Петербурге 4,5%, в Челябинске и Минеральных водах не наблюдалась.

Обледенение наиболее опасно при взлете и посадке воздушного судна. Повторяемость опасного явления погоды на высотах до 3 километров наибольшая, на что приходится до 84, 70 и 65 процентов случаев (рис. 2).

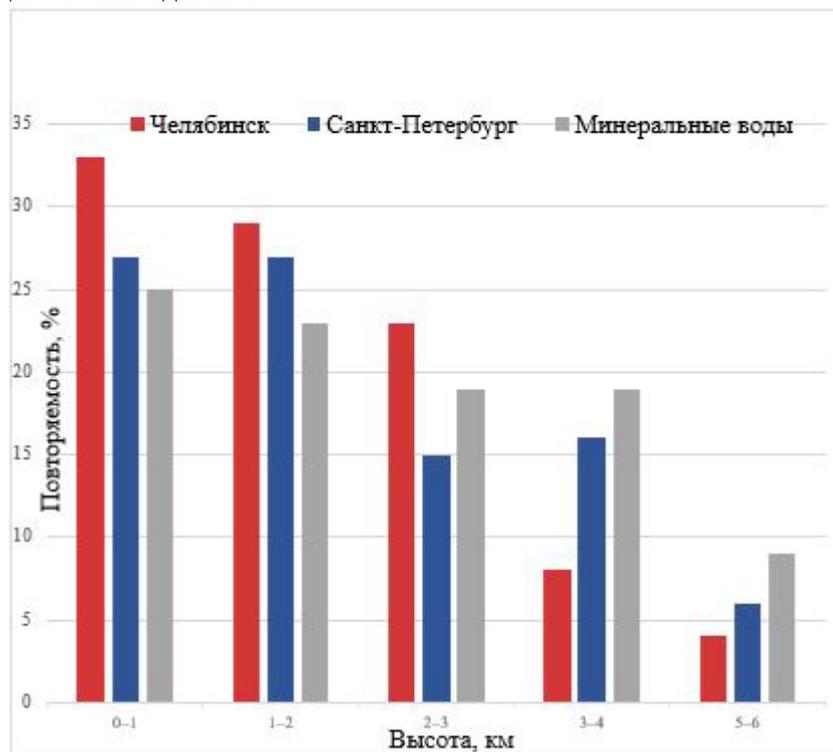


Рис. 2. Периодичность обледенения ВС от высоты в районе аэродрома Челябинск, Санкт-Петербург, Минеральные воды

С увеличением высоты частота повторения обледенения уменьшается. Распределение случаев возникновения обледенения по высотам связано с характером климатических зон в этих районах.

Литература

1. Степаненко В.Д. Вероятность и интенсивность обледенения самолетов. – СПб.: Изд. ГГО, 1994. – 99 с.
2. Приходько А.А., Алексеенко С.В. Обледенение аэродинамических поверхностей: условия возникновения и методика расчета // *Авиационно-космическая техника и технология*. – 201. – Т. 93, № 6. – С. 37-47.

3. Позднякова В.А. Практическая авиационная метеорология. – Екатеринбург: Уральский УТЦ ГА, 2015. – 128 с.

4. Зуев В.В., Нахтигалова Д.П., Шелехов А.П., Шелехова Е.А., Павлинский А.В., Баранов Н.А., Кижнер Л.И. Применение метеорологического температурного профилера МТР-5РЕ в аэропорту для определения пространственных зон возможного обледенения воздушного судна // *Оптика атмосф. и океана*. – 2015. – Т. 28, № 11. – С. 1029-1034.

5. Рыбалкина А.Л., Спиринов А.С., Трусова Е.И. Уменьшение влияния неблагоприятных внешних условий в аэропортах местного значения // *Научный вестник МГТУ ГА*. – 2018. – Т. 21, № 3. – С. 101-114.

ISAKOV Dmitry Evgenievich

cadet, Branch of the Military Training and Scientific Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin" in Chelyabinsk, Russia, Chelyabinsk

BUCHNEV Alexey Evgenievich

lecturer, Branch of the Military Educational and Scientific Center of the Air Force "Military Air Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin" in Chelyabinsk, Russia, Chelyabinsk

**ICING AS A DANGEROUS FACTOR OF WEATHER PHENOMENA
IN DIFFERENT REGIONS OF RUSSIA**

Abstract. *The article considers the characteristics of a dangerous weather phenomenon for aviation as icing, an assessment of its impact on flight safety, as well as the features of its occurrence depending on the physical and geographical location.*

Keywords: *meteorology, dangerous weather phenomena, aircraft, flight safety, aviation meteorology, icing.*

ЛЕКОНЦЕВ Андрей Сергеевич

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

БАРСУКОВ Сергей Сергеевич

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

ТЕЛЕГИН Алексей Андреевич

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

СЕЛЕЗНЕВ Антон Александрович

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

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ

Аннотация. В материалах статьи рассматривается состояние современной системы планирования и контроля технического обеспечения войск национальной гвардии.

Ключевые слова: войска национальной гвардии (ВНГ), техническое обеспечение (ТО), вооружение, военная и специальная техника.

Введение

Техническое обеспечение – комплекс мероприятий, направленных на разработку, заказ, накопление и эшелонирование запасов ВВСТ, боеприпасов, горючего и смазочных материалов и военно-технического имущества; обеспечение войск ВВСТ, боеприпасами, ГСМ и ВТИ, их эксплуатацию и восстановление; техническую и специальную подготовку личного состава. Кроме того, выполняются мероприятия по защите, охране, обороне и всестороннему обеспечению воинских частей, подразделений технического обеспечения, организации управления и взаимодействия.

Техническое обеспечение организуется и осуществляется при выполнении служебно-боевых (оперативно-служебных, боевых) задач и в повседневной деятельности.

Цель технического обеспечения – поддержание боевой, мобилизационной готовности и боеспособности войск по наличию готовых к использованию (боевому применению) ВВСТ, по обеспеченности боеприпасами, ГСМ и ВТИ,

позволяющими войскам выполнить поставленные им СБЗ.

Основными задачами технического обеспечения являются:

- своевременное и полное обеспечение в техническом отношении СБД войск;
- создание установленных запасов ВВСТ, боеприпасов, ВТИ, и других материальных средств и обеспечение их оптимального эшелонирования;
- поддержание в постоянной готовности частей и (подразделений) технического обеспечения к развертыванию;
- развитие инфраструктуры системы технического обеспечения;
- планирование, организация и осуществление технического обслуживания, ремонта и возвращения в строй ВВСТ;
- организация эксплуатации ВВСТ;
- техническая и специальная подготовка личного состава;
- создание надежной системы управления техническим обеспечением войск национальной гвардии.

Техническое обеспечение войск национальной гвардии планируется, организуется и осуществляется в тесном взаимодействии с оперативным (боевым) и тыловым обеспечением на основе целенаправленного и взаимосогласованного решения вопросов:

- обеспечения ВВСТ, боеприпасами, ГСМ и ВТИ;
- размещения и перемещения воинских частей, подразделений технического обеспечения;
- использования путей сообщения, транспортных средств, аэродромов (посадочных площадок) и выполнения всех видов воинских перевозок;
- защиты, охраны и обороны сил и средств технического обеспечения и управления ими;
- использования местной промышленной базы.

По этим же вопросам при ведении совместных действий организуется и осуществляется взаимодействие с органами управления, воинскими частями, подразделениями (органами) технического обеспечения Вооруженных Сил Российской Федерации.

Основными мероприятиями для решения задач технического обеспечения являются:

- организация управления техническим обеспечением;
- планирование технического обеспечения;
- укомплектование (доукомплектование) войск ВВСТ, в том числе воинских частей, подразделений технического обеспечения;
- подготовка ВВСТ к служебно-боевому применению (завершение восстановления ВВСТ, проведение технического обслуживания и регламентных работ);
- создание и эшелонирование запасов боеприпасов, ГСМ и ВТИ, их рассредоточение и хранение;
- организация технической и специальной подготовки личного состава войск и органов технического обеспечения;
- подготовка к использованию местной промышленной и ремонтной баз;
- организация защиты охраны и обороны воинских частей, подразделений технического обеспечения и другие.

В соответствии с целью выполнения СБЗ, оперативными задачами, штатные силы и средства ТехО, а также выездные ремонтные бригады предприятий промышленности

выделяются в создаваемую эшелонированную по фронту и в глубину группировку ТехО. Состав, размещение и задачи сил и средств ТехО должны обеспечивать: решение главных задач ТехО на направлении сосредоточения основных усилий; согласованное применение всех сил и средств ТехО, возможность гибкого маневра ими при последовательном удержании эшелонированных в глубину районов, позиций и рубежей в сочетании с маневренными действиями по разгрому наступающего противника; бесперебойное обеспечение боеприпасами и ВТИ в ходе всей операции с учетом последующих операций.

Основу группировки ТехО составляет ремонтная рота, которая к началу операции развертывается в тыловой полосе (зоне ответственности), в стороне от возможного главного удара противника, выделяя при необходимости часть сил и средств подразделениям, а также в резерв.

Кроме того, в состав группировки ТехО, могут включаться склады из состава *орвб*, базы и склады ЦМТО и предприятия промышленной базы.

Запасы боеприпасов, ГСМ и ВТИ создаются к началу операции по установленным нормам, дополнительные запасы могут создаваться на полевых складах соединений (частей).

Подвоз боеприпасов, ГСМ и ВТИ организуется и осуществляется с выгрузочных станций, пунктов постоянной дислокации, арсеналов, баз и складов ЦМТО войсковым и дополнительно выделенным для обеспечения соединений (частей) войск автомобильным транспортом.

Пути подвоза и эвакуации группировки войск на операционном направлении назначаются от тыльных границ зон ответственности соединений первого эшелона до районов размещения складов соединений, районов передачи (мест встречи) транспорта, районов размещения СППМ, а также до назначенных районов (пунктов) передачи и мест погрузки ремонтного фонда для отправки силам и средствам старшего начальника. Для обеспечения маневра силами и средствами подвоза и эвакуации, а также эффективного использования их возможностей назначаются рокадные пути подвоза и эвакуации, по линии районов развертывания (рассредоточения) сил и средств.

Содержание, объем и продолжительность выполнения мероприятий ТехО войск, зависят от условий оперативно-технической

обстановки, сроков и способов перехода войск к выполнению СБЗ, объема и последовательности выполняемых задач, характера местности и других факторов. В любых условиях мероприятия ТехО войск при подготовке к операции должны проводиться в установленные сроки. При наличии времени мероприятия проводятся в полном объеме. При остром дефиците времени подготовка может проводиться в короткие сроки с выполнением первоочередных (в сокращенном объеме – для технического обслуживания и ремонта) мероприятий ТехО, обеспечивающих своевременное начало и ведение действий войск в операции.

Планирование и организацию ТехО при подготовке и в ходе выполнения СБЗ осуществляют службы ТехО соединений (частей), координируя свою деятельность со службами ТехО военного округа.

Вывод

Подводя итог можно сделать вывод, что проведенные исследования позволяют сделать вывод о современной системе планирования и контроля технического обеспечения как совокупность способов и методов работы

должностных лиц, отвечающих за это важное направление.

Литература

1. Приказ ФСВНГ РФ от 29 июня 2017 года №194дсп «Об утверждении наставления по техническому обеспечению войск национальной гвардии Российской Федерации». – М.: ФСВНГ РФ, 2017. – 32с.
2. Управление автотехническим обеспечением войск. Учебник. – СПб: ВА МТО, 2019, инв. № 02377.
3. Плотников, В.А. Перспективы развития системы технического обеспечения войск национальной гвардии Российской Федерации / В.А. Плотников, А.С. Чемоданов, А.А. Ложкин // Сборник научных статей II межведомственной научно-практической конференции «Актуальные вопросы перспективных направлений применения вооружения, военной и специальной техники», ч.2. – СПб.: ВИИТ ВА МТО МО РФ, 2020. – С. 368-372.
4. Управление техническим обеспечением войск. Учебник-СПб, ВА МТО, 2019.

LEKONYSEV Andrey Sergeevich

student of the Faculty of the National Guard Troops, Military Academy of Logistics
named after General of the Army A.V. Khrulev, Russia, St. Petersburg

BARSUKOV Sergey Sergeevich

student of the Faculty of the National Guard Troops, Military Academy of Logistics
named after General of the Army A.V. Khrulev, Russia, St. Petersburg

TELEGIN Alexey Andreevich

student of the Faculty of the National Guard Troops, Military Academy of Logistics
named after General of the Army A.V. Khrulev, Russia, St. Petersburg

SELEZNEV Anton Alexandrovich

student of the Faculty of the National Guard Troops, Military Academy of Logistics
named after General of the Army A.V. Khrulev, Russia, St. Petersburg

ANALYSIS OF THE STATE OF THE MODERN SYSTEM OF PLANNING AND CONTROL OF TECHNICAL SUPPORT OF THE NATIONAL GUARD TROOPS

Abstract. *The article examines the state of the modern system of planning and control of technical support of the National guard troops.*

Keywords: *National guard troops, technical support, armament, military and special equipment.*

НЕФЁДОВ Георгий Владимирович

Челябинский государственный университет, Россия, г. Челябинск

ПАРФЁНОВ Михаил Сёменович

Челябинский государственный университет, Россия, г. Челябинск

ХАМИН Сергей Дмитриевич

Челябинский государственный университет, Россия, г. Челябинск

МУНИРОВ Никита Олегович

Челябинский государственный университет, Россия, г. Челябинск

ЖАСАН Михаил Сергеевич

Челябинский государственный университет, Россия, г. Челябинск

КУЗИЯРОВ Наиль Фаритович

Челябинский государственный университет, Россия, г. Челябинск

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКИХ БПЛА

***Аннотация.** Статья посвящена рассмотрению истории развития и создания первых российских беспилотных летательных аппаратов. Показана значимость в современное время высокотехнологичных и простых в использовании БПЛА. Рассмотрены вопросы создания, их перспективы и развитие.*

***Ключевые слова:** развитие, перспектива, беспилотный летательный аппарат.*

История развития российских беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) началась в советское время, когда были созданы первые экспериментальные беспилотные системы. Первый беспилотный летательный аппарат (БПЛА) в России был создан в советские времена. Это был экспериментальный беспилотник «РК-55» (известный также как «Рекорд» или «Разведчик-К»). Разработка началась в 1950-х годах, а первый успешный полет состоялся в 1960 году. «РК-55» был предназначен для разведывательных миссий и оборудован фотоаппаратурой для получения изображений на земле. Он имел простую конструкцию и довольно ограниченные возможности по сравнению с современными беспилотными системами. С развитием технологий в послесоветской эпохе Россия продолжила разработку и производство беспилотных аппаратов различного назначения. В начале 2000-х годов были представлены различные модели таких систем, включая тактические и стратегические БПЛА. Например, «Орлан» использовался для разведки и наблюдения, а «Байкал» представлял

собой стратегический беспилотник для длительных полетов. С последующими годами Россия продолжила совершенствование своих БПЛА, внедряя современные технологии и улучшая характеристики. Важными разработками стали БПЛА «Искандер», предназначенный для ближней разведки, и «Орёл-10», который успешно применялся в операциях на территории Сирии. Общественный интерес к беспилотным технологиям и военным применениям БПЛА в России по-прежнему растет, и страна продолжает инвестировать в разработку и совершенствование своих беспилотных систем. Модернизация российских беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) активно осуществляется с целью улучшения их технических характеристик, функциональности и эффективности. Процессы модернизации включают в себя следующие аспекты:

1. Технические улучшения: Внедрение современных технологий, таких как более продвинутые датчики, оптические системы, радиоэлектронное оборудование и системы связи.

2. Автоматизация и искусственный интеллект: Использование более сложных систем искусственного интеллекта для повышения автономности и способностей принятия решений.

3. Увеличение дальности и продолжительности полета: Работы по увеличению радиуса действия и времени в воздухе путем улучшения батарей, двигателей и энергоэффективности.

4. Многоцелевое использование: Создание универсальных БПЛА, способных выполнять различные задачи, от разведки до боевых операций.

Модернизация российских БПЛА направлена на обеспечение их соответствия современным требованиям и стандартам, а также повышение конкурентоспособности на мировом рынке беспилотных технологий. Первый беспилотный летательный аппарат (БПЛА) в России был создан в советские времена. Это был экспериментальный беспилотник «РК-55» (известный также как «Рекорд» или «Разведчик-К»). Разработка началась в 1950-х годах, а первый успешный полет состоялся в 1960 году. «РК-55» был предназначен для разведывательных миссий и оборудован фотоаппаратурой для получения изображений на земле. Он имел простую конструкцию и довольно ограниченные возможности по сравнению с современными беспилотными системами. С течением времени Россия активно развивала свои беспилотные технологии, и современные российские БПЛА имеют более сложные характеристики и функциональность, предназначенные для различных задач, включая разведку, наблюдение, и в некоторых случаях, боевые операции. Усовершенствованные технологии российских беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) включают в себя несколько ключевых аспектов:

1. Разнообразие типов и моделей: российские разработчики создают различные типы и модели БПЛА, предназначенные для выполнения различных задач – от тактической разведки до боевых операций. Примерами являются «Орлан», «Орёл-10» и другие.

2. Современные системы связи и навигации: интеграция современных систем связи и навигации, включая использование спутниковых технологий, повышает точность управления и обеспечивает стабильное соединение с операторами.

3. Стелс-технологии: Российские БПЛА обычно внедряют технологии, направленные на снижение радиолокационной, инфракрасной и акустической заметности. Это повышает их способность проникновения в области без заметности.

4. Использование искусственного интеллекта: интеграция современных систем искусственного интеллекта позволяет БПЛА принимать более сложные решения в реальном времени, улучшая их автономность и способности адаптации.

5. Многозадачность и гибкость: современные БПЛА в России проектируются с учетом способности выполнять различные задачи, что повышает их универсальность в различных сценариях использования.

6. Увеличение дальности и времени полета: совершенствование энергоэффективности, использование продвинутых батарей и двигателей позволяет увеличивать радиус действия и время полета.

7. Обеспечение кибербезопасности: защита от взломов и кибератак, чтобы гарантировать надежную работу и защиту информации, передаваемой и хранящейся в системе.

Эти усовершенствованные технологии обеспечивают российским БПЛА современные возможности, делая их более эффективными в выполнении различных задач.

Литература

1. Литвин Ю.И., Макчук Н.В, Уткин В.Е. Основы применения беспилотных летательных аппаратов в артиллерийских подразделениях, 2023г.

2. Литвиненко В.И., Ногинов Ю.В. / Учебное пособие Борьба с беспилотными летательными аппаратами, 2024г.

NEFYODOV Georgy Vladimirovich

Chelyabinsk State University, Russia, Chelyabinsk

Mikhail Semenovich PARFYONOV

Chelyabinsk State University, Russia, Chelyabinsk

KHAMIN Sergey Dmitrievich

Chelyabinsk State University, Russia, Chelyabinsk

MUNIROV Nikita Olegovich

Chelyabinsk State University, Russia, Chelyabinsk

ZHASAN Mikhail Sergeevich

Chelyabinsk State University, Russia, Chelyabinsk

KUZIYAROV Nail Faritovich

Chelyabinsk State University, Russia, Chelyabinsk

HISTORY OF CREATION AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF RUSSIAN UAVS

Abstract. *The article is devoted to the history of the development and creation of the first Russian unmanned aerial vehicles. The importance of high-tech and easy-to-use UAVs in modern times is shown. The issues of creation, their prospects and development are considered.*

Keywords: *development, perspective, unmanned aerial vehicle.*

РОМАНОВ Кирилл Валерьевич

Челябинский государственный университет, Россия, г. Челябинск

ГАББАСОВ Марат Рафкатович

Челябинский государственный университет, Россия, г. Челябинск

БУТЮГИН Данил Александрович

Челябинский государственный университет, Россия, г. Челябинск

ГАТАУЛИН Фаиль Фанильевич

Челябинский государственный университет, Россия, г. Челябинск

КОНДРАШОВА Евгения Геннадьевна

Челябинский государственный университет, Россия, г. Челябинск

**ФОРМИРОВАНИЕ МИРОВОЗЗРЕНИЯ КУРСАНТОВ
НА ОСНОВЕ ИСТОРИИ РОССИИ**

***Аннотация.** Статья посвящена изучению специфики формирования мировоззрения курсантов на основе Истории России. Рассмотрено понятие мировоззрения и профессионального мировоззрения. Показано содержание профессионального мировоззрения курсанта как будущего офицера. Выявлена значимость изучения истории России для формирования мировоззрения курсантов, приведены некоторые формы и методы работы.*

***Ключевые слова:** мировоззрение, профессиональное мировоззрение, мировоззрение курсанта.*

Проблема формирования мировоззрения является важной темой в области педагогики. Она связана с тем, как люди приобретают свои системы ценностей, убеждений и взглядов на мир. Это процесс, который происходит на протяжении всей жизни и может быть определен различными факторами, такими как образование, семья, культура и общество. Когда речь идет о военном образовании и формировании будущих офицеров, процесс становится еще более сложным. Военные вузы стремятся не только передать студентам необходимые знания и навыки, но и изменить их мотивации, ценности и взгляды на мир. В современном обществе мы сталкиваемся с нестабильностью и изменениями в ценностных ориентациях. Традиционные ценности и убеждения могут постепенно утрачивать свою значимость, что отражается на мировоззрении студентов. Однако, несмотря на эти изменения, личностные качества офицеров считаются крайне важными. К ним относятся профессионализм, патриотизм, воинская честь и достоинство, мужество и ответственность.

Опыт последних лет показывает, что выпускники современных военных вузов не всегда полностью соответствуют требованиям армии и общества в отношении сформированности своего мировоззрения. Проблемы, с которыми сталкиваются молодые офицеры, включают недостаточное понимание важности патриотизма, несформированные морально-нравственные качества, низкий уровень внутренней мотивации для защиты Отечества, стереотипное мышление и другие аспекты. Это подчеркивает необходимость улучшения системы обучения будущих офицеров.

Цель обучения в военных институтах заключается не только в формировании профессиональных навыков, но и в развитии гуманитарной и мировоззренческой составляющей. Мировоззрение играет важную роль в формировании личности будущего офицера. Оно представляет собой комплекс представлений и взглядов на окружающий мир, на самоопределение в этом мире и на связь с реальностью.

По словам Б. И. Додонова, мировоззрение является неотъемлемой основой для зрелого

мышления, которое включает в себя знания о мире и отношение к нему. И. Я. Лернер утверждает, что мировоззрение представляет собой систему научно обоснованных взглядов на природу и общество, которые становятся осознанными личными убеждениями [4].

Оно отражает особенности общественного бытия человека и определяет его личностную позицию в конкретной исторической системе общественных отношений. Мировоззрение охватывает наиболее общие и существенные черты, свойства и законы объективного мира. Оно помогает осознать и понять мир вокруг нас, его структуру, закономерности и взаимосвязи. Однако мировоззрение не просто набор знаний. Оно также отражает цели и интересы личности, ее взгляды на жизнь, моральные убеждения и идеалы. Мировоззрение формируется под воздействием различных факторов, таких как культура, образование, религия, история и личный опыт [1].

Из анализа научных исследований о формировании профессионального мировоззрения личности следует, что эта проблема имеет важное значение в педагогической науке для подготовки будущих специалистов, которые обладают современным научным подходом к пониманию мира. Согласно С. В. Манецкой, которая исследовала профессиональное мировоззрение военных профессий, под этим термином понимается система профессиональных качеств, включающая понимание и восприятие мира, которая формируется на основе знаний и опыта, полученных в процессе практической деятельности [2, с. 36].

Основу профессионального мировоззрения курсантов составляют ценностные ориентации, которые отражают этические принципы, на которых строится их профессия. Важность и качество профессиональных качеств, а также включение гуманистических ценностей в них, существенно влияют на результативность деятельности военного, определяют значимость его труда.

Одной из ключевых ценностей военной службы является обеспечение государственной и общественной безопасности. Это требует не только профессионализма и технических навыков, но и глубокого понимания своей роли в обществе и готовности приложить усилия для его защиты. Важным аспектом профессионального мировоззрения военных специалистов является защита прав и свобод человека и гражданина. Курсанты осознают, что их

деятельность должна быть направлена на обеспечение безопасности и защиту прав и свобод граждан [3].

Для развития мировоззрения важную роль играют современные методологические и теоретические подходы, а также педагогический опыт преподавателей вуза. История, обязательная дисциплина военного вуза, имеет большой потенциал в формировании личности курсантов и развитии мировоззренческих убеждений. Изучение истории России является основой для развития научного мировоззрения у молодого поколения, так как она отражает реальный мир. В связи с этим, педагогу необходимо организовать учебный процесс таким образом, чтобы создать благоприятные условия для формирования мировоззренческих убеждений у курсантов, что обеспечивается изучением исторического прошлого государства. В процессе обучения курсанты не только получают знания о фактах и событиях реальности, процессах и деятельности людей, но и оценивают все это с учетом своих убеждений, интересов, стремлений и потребностей, которые сформировались у них в результате различных жизненных обстоятельств и изучения истории государства.

Через изучение исторических событий и фактов курсанты получают знания о прошлом своей страны, о ее достижениях и сложностях. Они узнают о героических поступках и подвигах своих соотечественников, что способствует формированию гордости за свою нацию. Кроме того, изучение истории позволяет понять, какие ценности и принципы сформировались в ходе исторического развития страны, и как они влияют на современность.

Педагоги военного вуза должны создавать благоприятные условия для формирования мировоззренческих убеждений у курсантов. Это может быть достигнуто через организацию учебного процесса, включающего интерактивные методы обучения, дискуссии и анализ исторических событий. Важно, чтобы курсанты не только получали знания, но и учились анализировать их.

В процессе обучения курсантов педагогу следует уделить особое внимание многонациональности в Российской Федерации. Это позволит сформировать уважение к истории и культуре не только своего народа, но и других этнических групп, а также развитие толерантности, понимания и умения работать в многонациональной среде. Изучение исторических задач и

достижений народов России помогает понять важность их вклада в формирование общей истории и культуры страны.

Для оценки эффективности формирования мировоззрения курсантов на основе изучения истории России можно применять различные методы, такие как опросы, тестирование и написание эссе. Эти методы позволяют получить обратную связь от курсантов и оценить уровень их понимания и усвоения изучаемого материала.

Кроме того, для формирования целостного мировоззрения курсантов важно проводить краеведческую работу. Такой подход помогает связать общую историю с конкретными местными событиями и традициями, что способствует более глубокому пониманию и усвоению материала курсантами.

Помимо изучения общей истории своей страны, педагоги придерживаются мнения о необходимости изучения истории собственной семьи. Курсанты имеют возможность провести исследование, посвященное истории своих предков, и изучить их роль в значимых событиях страны, таких как Великая Отечественная война или развитие промышленного потенциала страны в XX веке (Магнитка, Целина, БАМ и т. п.).

Они могут представлять результаты своих исследований в виде рефератов, презентаций, исторических сочинений, эссе, докладов.

Действительно, при написании реферата о историческом событии или личности, использование научных монографий и статей является важным источником информации. Использование от двух до четырех научных статей позволяет представить множество точек зрения и различные подходы к изучению выбранной темы. Цель такого вида работы не ограничивается простым конспектированием фактов, а направлена на развитие навыков исторических исследований, критическое мышление и умение осмысливать историческую

информацию. Использование научных монографий и статей помогает студенту ознакомиться с академическими подходами к историческому анализу и развить навыки работы с источниками и литературой.

Таким образом, изучение истории России предоставляет прекрасную возможность для формирования целостного мировоззрения у курсантов. Каждый преподаватель стремится, чтобы полученные знания стали неотъемлемой частью внутренней позиции личности, то есть формировали мировоззренческий подход. Можно выделить необходимые условия для эффективной организации этого процесса. Первое важное условие заключается в активной интеллектуальной и мыслительной деятельности курсанта при освоении системы понятий, то есть использовании проблемного подхода к обучению. Вторым условием является подбор фактов из истории России, которые показывают значимость патриотических, нравственных, гражданских установок и формируют у курсанта гордость за свое Отечество и развивают потребность в его защите.

Литература

1. Басова, Н.В. Педагогика и практическая психология: Учеб. пособие / Н.В. Басова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2019. – 413 с.
2. Манецкая, С.В. Формирование профессионального мировоззрения будущих офицеров запаса в образовательном пространстве гражданского вуза: автореф. дис. канд. педагог. наук: 13.00.08. С.В. Манецкая. – Великий Новгород, 2012. – 25 с.
3. Ефремов, О.Ю. Военная педагогика. Учебник для вузов / О.Ю. Ефремов. – Санкт-Петербург: Питер, 2023. – 640 с.
4. Семак, В.В. Формирование понятия «Профессиональное мировоззрение личности» как теоретическая проблема: генезис и современное состояние / В.В. Семак // МНКО. – 2019. – №4 (77). – С.232-234.

ROMANOV Kirill Valerievich

Chelyabinsk State University, Russia, Chelyabinsk

GABBASOV Marat Rafkatovich

Chelyabinsk State University, Russia, Chelyabinsk

BUTYUGIN Danil Alexandrovich

Chelyabinsk State University, Russia, Chelyabinsk

GATAULIN Fail Familyevich

Chelyabinsk State University, Russia, Chelyabinsk

KONDRASHEVA Evgenia Gennadievna

Chelyabinsk State University, Russia, Chelyabinsk

FORMATION OF THE WORLDVIEW OF CADETS BASED ON THE HISTORY OF RUSSIA

***Abstract.** The article is devoted to the study of the specifics of the formation of the worldview of cadets based on the History of Russia. The concept of worldview and professional worldview is considered. The content of the professional worldview of the cadet as a future officer is shown. The importance of studying the history of Russia for the formation of the worldview of cadets is revealed, and some forms and methods of work are given.*

***Keywords:** worldview, professional worldview, cadet's worldview.*

ШАЯХМЕТОВ Ильдар Маратович

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

ЗАНЧУКОВСКИЙ Анатолий Владиславович

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

БАРАНОВ Дмитрий Геннадьевич

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

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭВАКУАЦИИ ОБРАЗЦОВ ВВСТ
В ХОДЕ ПЕРЕГРУППИРОВКИ**

Аннотация. В материалах статьи рассматривается вариант совершенствования эвакуации ВВСТ при совершении перегруппировки автомобильной техники подразделений Росгвардии своим ходом в современных условиях при помощи имеющихся средств эвакуации.

Ключевые слова: войска национальной гвардии (ВНГ), вооружение, военная и специальная техника, эвакуационные средства, техническое обеспечение (ТехО).

Введение

Успешное решение задач по эвакуации, вышедшей из строя ВВСТ в ходе проведения перегруппировки, во многом определяется степенью соответствия данной системы, по объему и содержанию возлагаемых задач по обеспечению служебно-боевой деятельности соединений (воинских частей) и подразделений выполняющие боевые задачи.

При подготовке частей к перегруппировке в первую очередь проводится доукомплектование их личным составом, средствами технической помощи и эвакуации, БП, БТИ и АИ и другими материальными средствами. Выделяются силы и средства ТехО, в том числе в состав временных формирований, ими определяется порядок занятия ими установленных мест в колоннах, создается система управления. Личный состав замыкания колонн, ЭГ, РЭГ, РемГ в ходе тактико-специальной подготовки готовится к самостоятельному выполнению своих обязанностей в отрыве от своих частей и подразделений, на больших пространствах и в ограниченное время [1, 2].

При совершении перегруппировки в назначенный в район на маршрутах движения необходимо создавать замыкания колонн. В их состав выделяются ремонтные и эвакуационные силы и средства подразделений технического

обеспечения, оборудуются транспортные средства с необходимыми запасами военно-технического имущества, горючего и смазочных материалов, медицинские и другие средства [4, 5]. Для отдельных соединений (воинских частей) замыкание колонн целесообразно создавать комплексным (с применением мастерских по предназначениям). В его состав включаются подразделения по ремонту и эвакуации бронетанкового вооружения и техники, автомобильной техники и артиллерийского вооружения, которые действуют за колоннами подразделений технического и тылового обеспечения [5].

В состав замыканий выделяется, как правило, большая часть ремонтных и эвакуационных сил и средств. Время их работы зависит от задачи, которую будет выполнять соединения (воинская часть) после организации перегруппировки (марша).

Для преодоления труднопроходимых (опасных) участков, водных преград на маршрутах передвижения назначаются из состава ремонтной роты пункты технической помощи, они могут быть назначены как от самого соединения (воинской части) либо от старшего начальника. К назначенным местам они выдвигаются заблаговременно или в составе отряда обеспечения движения [3].

Для совершенствования эвакуации

поврежденных образцов ВВСТ подразделениям технического обеспечения предлагается увеличить количество эвакуосредства имеющихся в подразделениях технического обеспечения:

– в отделении технического обеспечения – включить в состав один эвакуотягач (МТП – А2 на базе УРАЛ-4320);

– в ремонтном взводе – включить в состав взвода эвакуотягач на базе УРАЛ – 43203 (КТ-ЛМ), предназначен для проведения текущего ремонта, оказания помощи водителям в проведении технического обслуживания и эвакуации автомобильной техники многоцелевого назначения.

– в ремонтной роте – включить в состав эвакуотягач на базе УРАЛ – 532362 (РЭМ- КЛ), предназначен для проведения текущего ремонта, оказания помощи водителям в проведении технического обслуживания и эвакуации армейской автомобильной техники многоцелевого назначения, ВВТ на ее базе и автомобильной техники хозяйственного назначения полной массой до 16,0т.

– в ремонтно-восстановительном батальоне – включить взвод большегрузных тягачей на базе автомобилей УРАЛ (КАМАЗ).

На сегодняшний день в состав войск национальной гвардии ввели бронированную гусеничную технику, на снабжение поступают танки Т-72 Б3, БМП-3, в связи с этим остро встает вопрос по эвакуационным средствам схожего типа, такие как - БРЭМ-1, БРЭМ-К, БРЭМ-Л. Данные эвакуосредства показали свою эффективность находясь на вооружении в подразделениях Министерства обороны РФ.

Вывод

В связи с возросшим огневым воздействием противника как показала специальная военная операция, противник наносит огневые удары прежде всего по боевым (походным) порядкам подразделений, повышения напряжённости эксплуатации боевых машин в ходе подготовки и совершения передислокации (марша) потери

вооружения и техники возрастают. Исходя из этого, поддержание боеспособности войск в результате обеспечения надёжной работы вооружения, военной и специальной техники в ходе совершения перегруппировки (марша), приобретают огромное значение для достижения победы над противником, поддержание боеспособности войск по наличию в строю готовых к боевому использованию вооружения, военной и специальной техники возложено в первую очередь на систему восстановления вооружения, военной и специальной техники, которая стала одним из важнейших звеньев, определяющих успех боевых действий [4].

Литература

1. Приказ ФСВНГ РФ от 29 июня 2017 года №194дсп «Об утверждении наставления по техническому обеспечению войск национальной гвардии Российской Федерации». – М.: ФСВНГ РФ, 2017. – 32с.

2. Управление автотехническим обеспечением войск. Учебник. – СПб: ВА МТО, 2019, инв. № 02377.

3. Плотников, В.А. Перспективы развития системы технического обеспечения войск национальной гвардии Российской Федерации / В.А. Плотников, А.С. Чемоданов, А.А. Ложкин // Сборник научных статей II межведомственной научно-практической конференции «Актуальные вопросы перспективных направлений применения вооружения, военной и специальной техники», ч.2. – СПб.: ВИИТ ВА МТО МО РФ, 2020. – С. 368-372.

4. Управление техническим обеспечением войск. Учебник-СПб, ВА МТО, 2019.

5. Захаров М.Ю. Тактика действий войск национальной гвардии, подготовка и направления развития // Сборник научных статей II межведомственной научно-практической конференций «Актуальные вопросы перспективных направлений применения ВВСТ», СПб.: ВИИТ ВА МТО РФ, 2019. – С.138-143.

SHAYAKHMETOV Ildar Maratovich

student of the Faculty of the National Guard Troops,
Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev, Russia, St. Petersburg

ZANCHUKOVSKY Anatoly Vladislavovich

student of the Faculty of the National Guard Troops,
Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev, Russia, St. Petersburg

BARANOV Dmitry Gennadievich

student of the Faculty of the National Guard Troops,
Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev, Russia, St. Petersburg

IMPROVING THE EVACUATION OF VVST SAMPLES DURING REGROUPING

Abstract. *The materials of the article consider the option of improving the evacuation of the Air Force during the regrouping of automotive equipment of Rosgvardiya units on their own in modern conditions with the help of available means of evacuation.*

Keywords: *National Guard troops, weapons, military and special equipment, evacuation facilities, technical support.*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ГОРЯЧКИНА Анастасия Андреевна

студентка,

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова,
Россия, г. Санкт-Петербург

МАРЧЕНКО Владислав Александрович

студент,

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова,
Россия, г. Санкт-Петербург

ВАХТИН Владислав Евгеньевич

студент,

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова,
Россия, г. Санкт-Петербург

ЛЕБЕДЕВ Евгений Сергеевич

студент,

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова,
Россия, г. Санкт-Петербург

РАЗРАБОТКА ТРАНСЛЯТОРА ИСКУССТВЕННОГО ЯЗЫКА НА ПРИМЕРЕ ТРАНСЛЯТОРА ПОДМНОЖЕСТВА ЯЗЫКА С ЯЗЫКА ST НА ЯЗЫК C

Аннотация. Данная статья представляет собой исследование процесса транслятора подмножества языка с языка ST на язык C. Исследование фокусируется на процессе преобразования кода с языка ST в код на языке C путем анализа лексики и семантики обоих языков и создания синтаксического и лексического анализаторов.

Ключевые слова: транслятор, лексический анализатор, синтаксический анализатор, токен, лексема, терминальные символы, нетерминальные символы.

Одной из ключевых задач в области программной инженерии является создание трансляторов искусственных языков, позволяющих переводить тексты программ с одного языка на другой. В частности, к транслятору можно отнести компиляторы и интерпретаторы – незаменимые инструменты в работе программиста. Данный процесс требует сложной лингвистической и компьютерной работы, включающей в себя анализ грамматики и семантики языка, разработку алгоритмов и структур данных для эффективной обработки и перевода текстов.

В данной статье будут изучены стандартные

инструменты и основные этапы создания трансляторов искусственных языков, а также представлен пример транслятора. Прежде всего будут разобраны основная информация о процессе трансляции искусственных языков, этапы лексического и синтаксического анализа исходного текста, принципы работы программ flex и bison.

Лексический анализ – первый этап трансляции текста. Под ним следует понимать процесс аналитического разбора входной последовательности символов на лексемы с целью получения на выходе идентифицированных последовательностей, называемых токенами. Разбор

текста на лексемы происходит в соответствии с определенными правилами, принятыми для данного языка.

При разговоре о лексическом анализе важно понимать разницу между токенами и лексемами. Токен – структура, состоящая из имени токена и набора атрибутов. Лексема же представляет собой последовательность символов исходной программы (текста), которая идентифицируется лексическим анализатором как экземпляр токена.

Распознавание лексем в контексте грамматики обычно производится путём их идентификации (или классификации) согласно идентификаторам (или классам) токенов, определяемых грамматикой языка. Каждый токен можно представить в виде структуры, содержащей идентификатор токена (или идентификатор класса токена) и, если нужно, последовательность символов лексемы, выделенной из входного потока (строку, число и т. д.).

В данной работе лексический анализатор текста на языке ST генерируется программой flex. На входе эта программа получает текст и правила выделения лексем в этом тексте, а на выходе выдаёт код лексического анализатора в виде функции на языке Си.

Правила хранятся в файле с расширением .l и задаются в виде пар регулярных выражений и строк кода на языке Си. Файл содержит три секции, отделяющиеся строкой «%%»: блок определений, блок правил и блок кода на Си. Определения содержат стартовые значения и определения, правила – сами выражения и соответствующие им действия; пользовательский код просто включается в вывод flex. Подробнее структура этого файла будет рассмотрена на примере реализованного транслятора.

Синтаксический анализ – процесс сопоставления линейной последовательности лексем (токенов) естественного или формального языка с его формальной грамматикой. Результатом обычно является дерево разбора (синтаксическое дерево). Обычно применяется совместно с лексическим анализом. В ходе

синтаксического анализа исходный текст преобразуется в структуру данных, обычно – в дерево, которое отражает синтаксическую структуру входной последовательности и хорошо подходит для дальнейшей обработки.

В данном примере для генерации синтаксического анализатора используется программа GNU Bison. Она генерирует программу, которая получает на вход поток токенов, сформированный лексическим анализатором, и находит в этом потоке структурные элементы (нетерминальные токены) согласно заданной грамматике.

Грамматика языка содержится в файле с расширением .y, чья структура похожа на структуру файла .l, но отличается наполнением. Имеется три секции: пролог, куда помещается код на языке Си, необходимый для работы анализатора – здесь размещаются подключения заголовочных файлов и сигнатуры функций; объявление, где располагаются объявления токенов и типов данных, с которыми работает анализатор; правила грамматики, где содержится описание грамматики, и эпилог, куда можно помещать код на языке Си.

Для реализации транслятора искусственного языка ST в язык Си были созданы файлы, описывающие лексемы и грамматику исходного текста. На их основе посредством программ flex и bison были созданы лексический и семантический анализаторы, рассмотренные выше, и собранные вместе в единую программу-транслятор посредством компилятора GCC.

Лексемы текста на языке ST и их аналоги на языке Си представлены в файле l_file.l. Далее представлен его посекционный разбор.

На рисунке 1 представлен блок определений. Он используется для включения необходимых для работы анализатора библиотек языка Си, функции обработки ошибок и файла y.tab.h. Этот файл представляет собой набор операторов #define и позволяет использовать одни и те же лексемы в лексическом и синтаксическом анализаторах.

```
%{  
    #include <stdio.h>  
    #include <stdlib.h>  
    #include <string.h>  
    #include "y.tab.h"  
    void yyerror(char *s);  
%}
```

Рис. 1. Блок определений файла .l

На рисунке 2 представлен основной блок, содержащий правила определения лексем в тексте. Представлены лексемы, встречающиеся в тексте на языке ST, вкпе с кодом, возвращающим их аналоги на языке Си.

```
"VAR\n" {return VAR;}
"END_VAR;\n\n" {return END_VAR;}
"WHILE " {return WHILE;}
"END_WHILE;\n\n" {return END_WHILE;}
"IF " {return IF;}
" THEN\n" {return THEN;}
"END_IF;" {return END_IF;}
"FOR " {return FOR;}
" TO " {return TO;}
" BY " {return BY;}
" DO\n" {return DO;}
"END_FOR;\n\n" {return END_FOR;}
"ELSEIF " {return ELSEIF;}
"ELSE " {return ELSE;}
"-" {return MIN;}

[a-z]* {strcpy(yylval.var,yytext); return ID;}
":=" {strcpy(yylval.var, "="); return RAF;}
";\n" {strcpy(yylval.var, yytext); return SIGN;}
["+""*""<"">"] {strcpy(yylval.var, yytext); return OPER;}
[0-9]* {strcpy(yylval.var, yytext); return NUM;}
" MOD " {strcpy(yylval.var, "%"); return MOD;}

%%
```

Рис. 2. Блок правил файла .l

Результатом работы flex является файл lex.yy.c, содержащий программу лексического анализатора.

Грамматика, используемая Bison для анализа текста на языке ST, представлена в файле y_file.y. Он будет рассмотрен аналогичным образом.

На рисунке 3 показан блок определений. В прологе включены библиотеки, объявлены

Третий блок представлен одной функцией уuwgr, которая возвращает единицу при обнаружении конца файла. После этого flex заканчивает свою работу.

глобальные переменные – указатели на файлы ввода и вывода результата, объявлена и реализована функция вывода ошибок. Далее представлены терминальные и нетерминальные символы. Терминал – непосредственный объект языка, имеющий неизменяемое значение. Нетерминал – абстрактный объект, обозначающий некую сущность языка, не имеющую конкретного символического значения.

```

%{
    #include <stdio.h>
    #include <stdlib.h>
    #include <string.h>
    #include <ctype.h>

    extern FILE* yyin;
    extern FILE* yyout;

    void yyerror(char *s) {
        fprintf(stderr, "%s/n", s);
    }
%}

%union {
    char var[10];
    char line[9999];
}
%token <var> ID NUM SIGN RAF OPER MOD MIN
%type <line> PROGRAM COMMAND COND LINE BLOCK BEGIN
%type <var> XYZ
%token VAR END_VAR WHILE END_WHILE IF THEN ELSE ELSEIF END_IF FOR TO BY DO END_FOR
%%

```

Рис. 3. Блок объявлений файла .y

На рисунках 4–6 представлен фрагмент блока правил, где описана формальная грамматика преобразуемого языка. На основе этой

грамматики анализатор формирует дерево разбора, начиная с «листьев», то есть токенов. Большая часть секции опущена из-за ее длины.

```

BEGIN: PROGRAM {
    strcpy($$, $1);
    fprintf(yyout, "%s", $$);
}
PROGRAM: COMMAND {
    strcpy($$, $1);
}
|PROGRAM COMMAND {
    strcpy($$, $1);
    strcat($$, $2);
}
;
COMMAND: VAR BLOCK END_VAR {
    strcpy($$, $2);
    strcat($$, "\n");
}
|WHILE COND DO BLOCK END_WHILE {
    strcpy($$, "while(");
    strcat($$, $2);
    strcat($$, ")\n{\n");
    strcat($$, $4);
    strcat($$, "}\n\n");
}

```

Рис. 4. Блок правил файла .y

```

}FOR ID RAF XYZ TO NUM BY NUM DO BLOCK END_FOR {
    strcpy($$, "for(");
    strcat($$, $2);
    strcat($$, $3);
    strcat($$, $4);
    strcat($$, ";");
    strcat($$, $2);
    strcat($$, "<");
    strcat($$, $6);
    strcat($$, ";");
    strcat($$, $2);
    strcat($$, $3);
    strcat($$, $2);
    strcat($$, "+");
    strcat($$, $8);
    strcat($$, "\n{\n");
    strcat($$, $10);
    strcat($$, "}\n\n");
}
}IF COND THEN BLOCK END_IF {
    strcpy($$, "if(");
    strcat($$, $2);
    strcat($$, "\n{\n");
    strcat($$, $4);
    strcat($$, "}\n\n");
}
}IF COND THEN BLOCK ELSEIF COND THEN BLOCK ELSE BLOCK END_IF {
    strcpy($$, "if(");
    strcat($$, $2);
    strcat($$, "\n{\n");
    strcat($$, $4);
    strcat($$, "} else if (");
    strcat($$, $6);
    strcat($$, "\n{\n");
    strcat($$, $8);
    strcat($$, "} else {\n");
    strcat($$, $10);
    strcat($$, "}\n\n");
}
}
;
    
```

Рис. 5. Блок правил файла .у

```

BLOCK: LINE {
    strcpy($$, $1);
}
| BLOCK LINE {
    strcpy($$, $1);
    strcat($$, $2);
}
;
LINE: ID RAF XYZ SIGN {
    strcpy($$, $1);
    strcat($$, $2);
    strcat($$, $3);
    strcat($$, ";\n");
}
| ID RAF XYZ OPER XYZ SIGN {
    strcpy($$, $1);
    strcat($$, $2);
    strcat($$, $3);
    strcat($$, $4);
    strcat($$, $5);
    strcat($$, ";\n");
}
    
```

Рис. 6. Блок правил файла .у

В закрывающей секции файла представлен код на Си (рис. 7). Здесь открывается файл с

исходным текстом в режиме чтения, создается файл для записи результата. В этот файл

«вручную» записываются первые строки кода – включение библиотек и объявление основной функции. Далее запускается анализатор, в файл

```
int main(void) {
    yyin = fopen ("st_code.txt", "r");
    yyout = fopen ("c_code.txt", "w");
    fprintf(yyout, "#include <stdio.h>\n#include <stdlib.h>\n\nint main()\n{\n");
    yyparse();
    fprintf(yyout, "return 0;\n}");
    fclose(yyin);
    fclose(yyout);
    return 0;
}
```

записывается конец цикла, файлы закрываются.

Рис. 7. Эпилог файла .y

Результатом работы Bison является файл y.tab.c, содержащий программу синтаксического анализатора. После генерации программ лексического и синтаксического анализаторов их требуется собрать в единую программу посредством команды gcc lex.yy.c y.tab.c. Результатом является программа-транслятор a.exe.

Литература

1. Альфред В.А., Моника С.Л., Рави Сети, Джеффри Д.У. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий – 2 изд. – М.: Вильямс, 2008.

2. Bison – GNU Project – Free Software Foundation [Электронный ресурс] – URL: <https://www.gnu.org/software/bison/>.

3. Работа с программами lex и yacc – IBM Documentation [Электронный ресурс] – URL: <https://www.ibm.com/docs/ru/aix/7.2?topic=information-using-lex-program-yacc-program>.

4. Создание собственного компилятора [Электронный ресурс] – URL: <http://alexanius.ru/index.html>.

5. Вирт Никлаус. Построение компиляторов / Пер. с англ. Борисов Е.В., Чернышов Л.Н. – Москва : ДМК Пресс, 2016.

GORYACHKINA Anastasia Andreevna

Student, Baltic State Technical University "VOENMEH" D.F. Ustinova, Russia, St. Petersburg

MARCHENKO Vladislav Alexandrovich

Student, Baltic State Technical University "VOENMEH" D.F. Ustinova, Russia, St. Petersburg

VAKHTIN Vladislav Evgenievich

Student, Baltic State Technical University "VOENMEH" D.F. Ustinova, Russia, St. Petersburg

LEBEDEV Evgeniy Sergeevich

Student, Baltic State Technical University "VOENMEH" D.F. Ustinova, Russia, St. Petersburg

DEVELOPMENT OF AN ARTIFICIAL LANGUAGE TRANSLATOR USING THE EXAMPLE OF A TRANSLATOR OF A SUBSET OF A LANGUAGE FROM THE ST LANGUAGE TO THE C LANGUAGE

Abstract. This article is a study of the process of translating subsets of ST language to C. The study focuses on the process of converting code from ST to code in C language by analyzing the vocabulary and semantics of both languages and creating syntactic and lexical analyzers.

Keywords: translator, lexical analyzer, syntactic analyzer, token, lexeme, terminal symbols, non-terminal symbols.

ГУМБИНА Елизавета Алексеевна

магистрантка, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации – Нижегородский филиал, Россия, г. Нижний Новгород

*Научный руководитель – доцент Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации – Нижегородского филиала,
кандидат технических наук, доцент Гребенюк Иван Иванович*

**ПРИНЦИПЫ И МЕХАНИЗМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДАННЫХ
В WEB-ПРИЛОЖЕНИЯХ**

Аннотация. В данной статье освещаются ключевые аспекты и современные методы защиты информации в интернет-приложениях. Автор подробно анализирует теоретические подходы к безопасности данных, обсуждая такие основы, как конфиденциальность, целостность и доступность. Приводятся описания основных угроз web-безопасности, в том числе XSS, CSRF, SQL-инъекции и атаки типа «человек посередине».

В статье детально рассматривается использование криптографических протоколов SSL/TLS для защиты передачи данных между клиентом и сервером. Уделено внимание разработке безопасных веб-приложений, охватывая принципы безопасного программирования и проведения код-ревью.

Обсуждаются различные методы идентификации и аутентификации пользователей, в частности OAuth и JWT, с акцентом на важности многофакторной аутентификации. Также в статье представлены подходы к контролю доступа, в том числе ACL, RBAC и ABAC, советы по их эффективной реализации.

Эта работа будет полезна специалистам в области информационной безопасности, веб-разработчикам и исследователям, стремящимся улучшить защиту конфиденциальных данных и повысить устойчивость web-приложений к кибератакам.

Ключевые слова: web-безопасность, криптографические протоколы, контроль доступа, многофакторная аутентификация.

В условиях постоянно расширяющегося цифрового пространства значимость безопасности веб-приложений продолжает увеличиваться. Налаживание эффективной защиты информации в интернете становится центральным элементом стратегии любого бизнеса, поскольку данные, от финансовых операций до персональной информации пользователей, подвергаются повышенному риску утечки и злоупотребления.

Цель настоящей статьи – систематически исследовать принципы и механизмы, которые укрепляют безопасность данных в веб-приложениях. Мы ограничим обсуждение тремя основными аспектами – конфиденциальностью, целостностью и доступностью данных, рассматриваемыми в контексте информационной безопасности, а также проложим путь сквозь сложности воплощения этих принципов в реальной практике разработки и поддержки веб-приложений.

Дополнительно статья осветит актуальные угрозы, такие как межсайтовый скриптинг (XSS), подделка межсайтовых запросов (CSRF), SQL-инъекции и атаки «человек посередине» (MITM). Предпринимаемые для противодействия этим угрозам меры, включая применение SSL/TLS, систем авторизации и аутентификации, таких как OAuth и JWT, будут рассмотрены в контексте защиты информации.

В работе будет отдано предпочтение сбалансированному анализу как теоретических основ, так и практических решений, используемых для защиты данных в веб-приложениях. Исследование методов обнаружения вторжений и мониторинга, а также принципов настройки прав доступа как на уровне приложения, так и сети, поможет закрепить прочный фундамент для разработки безопасных веб-систем.

Введение этой статьи подчеркивает академический и практический интерес к разработке надежных методологий обеспечения

безопасности, что отражает растущую потребность в систематическом подходе к защите виртуального пространства.

В контексте информационной безопасности веб-приложений термины «конфиденциальность», «целостность» и «доступность», известные как триада CIA, являются фундаментальными элементами. Конфиденциальность обеспечивает защиту данных от несанкционированного доступа и разглашения. Целостность гарантирует, что данные не подвергаются неавторизованному изменению или разрушению. Доступность же обозначает неизменно надежный доступ к данным и ресурсам веб-приложения со стороны уполномоченных пользователей.

Угрозы безопасности веб-приложений многообразны, и среди них особо выделяются следующие: межсайтовый скриптинг (XSS), подделка межсайтовых запросов (CSRF), SQL-инъекции и атаки «человек посередине». XSS угрозы позволяют злоумышленникам вставлять вредоносные скрипты в веб-страницы, которые затем исполняются в браузере пользователя. CSRF злоупотребляет доверием веб-приложения к конечному пользователю, заставляя последнего выполнять нежелательные действия без его ведома. SQL-инъекции подрывают структуру запросов к базам данных, позволяя атакующим манипулировать данными или даже получать неограниченный доступ к ним. Атаки "человек посередине" осуществляют перехват и потенциальное изменение конфиденциальных данных в процессе их передачи между клиентом и сервером, ослабляя тем самым суть безопасного взаимодействия в Интернете.

Для того чтобы противостоять этим угрозам, применяются различные методы и технологии, включая наличие обновленных SSL-сертификатов для шифрования данных, использование сложных механизмов аутентификации и авторизации, применение строгих политик валидации входных данных, а также реализация комплексной архитектуры безопасности для обеспечения устойчивости веб-приложений к попыткам неавторизованного вмешательства.

SSL (Secure Sockets Layer) и TLS (Transport Layer Security) являются криптографическими протоколами, предназначенными для обеспечения безопасной передачи данных в

Интернете. Эти протоколы активно используются для шифрования данных, пересылаемых по протоколу HTTP, превращая его в HTTPS, где "S" символизирует "secure" – безопасный. Они создают защищенный канал связи между клиентом и сервером, что необходимо для предотвращения перехвата и чтения данных третьими лицами. SSL/TLS также используются для шифрования других протоколов передачи данных, таких как FTPS, SMTPS, и др.

Внедрение SSL/TLS начинается с процесса "рукопожатия" (handshake), в ходе которого сервер и клиент обмениваются ключами, используемыми для шифрования и расшифровки информации. Важным компонентом этого процесса является аутентификация сервера, для чего используются сертификаты SSL, выпущенные сертифицированным центром сертификации. Это гарантирует, что пользователь устанавливает соединение именно с тем сервером, за который он себя выдает.

Обеспечение безопасности на уровне веб-приложений является первостепенной задачей для организаций, стремящихся предотвратить утечки данных, потерю доверия со стороны клиентов и соблюдение нормативных требований. Ключевым элементом в обеспечении безопасной эксплуатации веб-приложений является разработка безопасной архитектуры, которая предусматривает множество уровней защиты и соответствующих механизмов контроля.

Рекомендуемые практики для создания безопасной архитектуры веб-приложений включают:

1. **Разделение привилегий:** Применение принципа наименьших привилегий на всех уровнях приложения, включая доступ к базе данных, механизмы управления сессиями и системных ресурсов.
2. **Изоляция компонентов:** Разработка приложения с четко разграниченными компонентами, позволяющими минимизировать ущерб при возможных атаках, а также облегчающими процесс обновления и исправления уязвимостей.
3. **Аутентификация и авторизация:** Внедрение строгой политики аутентификации и управления доступом, основанной на проверенных стандартах и фреймворках.
4. **Шифрование:** Использование современных методов шифрования для защиты

данных, передаваемых между клиентом и сервером, а также хранимых в системе.

5. Мониторинг и аудит: Регулярный аудит и мониторинг системы на предмет необычной активности и возможных угроз.

Что касается практик разработки, следует уделить пристальное внимание безопасному программному коду. Все разработчики должны следовать рекомендациям по написанию безопасного кода, которые включают обходные стратегии, предотвращающие распространённые уязвимости, такие как инъекции SQL, переполнение буфера и кросс-сайтовый скриптинг (XSS). Критической практикой является тщательное ревью кода, которое помогает выявлять потенциальные уязвимости и ошибки перед развертыванием приложения в производственную среду. Процесс код-ревью должен осуществляться как вручную, так и при помощи автоматизированных инструментов для статического и динамического анализа кода.

Идентификация и аутентификация играют ключевую роль в системах обеспечения информационной безопасности. В современных веб-приложениях эти процессы обеспечивают подтверждение личности пользователя и контроль доступа к защищаемым ресурсам. Существует ряд методов аутентификации, позволяющих выполнить эти задачи с высокой степенью надежности.

Среди различных способов удостоверения пользовательской личности широкое распространение получили такие методы аутентификации, как OAuth, OpenID Connect и JWT (JSON Web Token). OAuth представляет собой открытый стандарт авторизации, который позволяет пользователям давать безопасный делегированный доступ к своим ресурсам без необходимости раскрывать учетные данные. OpenID Connect, расширение протокола OAuth 2.0, добавляет дополнительный слой идентификации пользователя, позволяя приложению верифицировать идентичность пользователя на основе аутентификации, выполненной сервером авторизации. JWT, в свою очередь, представляет собой компактный способ безопасной передачи информации между участниками как JSON объект, который может быть подписан для обеспечения его неизменности.

Применение многофакторной аутентификации (MFA) значительно повышает уровень безопасности, поскольку требует от

пользователя предъявить два или более доказательства идентификации, отнесенные к различным категориям: что-то, что известно пользователю (например, пароль или PIN-код), что-то, что имеется у пользователя (мобильный телефон, токен, смарт-карта), и/или что-то, что является частью пользователя (биометрические данные, такие как отпечатки пальцев, распознавание лица или голоса). Добавление каждого нового фактора значительно снижает вероятность несанкционированного доступа к аккаунту, поскольку злоумышленнику придется преодолеть не одно, а несколько независимых препятствий.

Внедрение MFA требует тщательного планирования, так как может повлиять на удобство использования системы со стороны пользователя. Успешная интеграция многофакторной аутентификации достигается путём применения пользовательских интерфейсов, которые облегчают введение дополнительных уровней безопасности, одновременно минимизируя сложность для конечного пользователя.

Управление доступом является фундаментальным компонентом обеспечения информационной безопасности в корпоративных информационных системах. Оно включает в себя процессы, которые регулируют, кто или что может просматривать или использовать определенные ресурсы в информационной среде. Существуют различные модели управления доступом, такие как Списки контроля доступа (ACL), Ролевое управление доступом (RBAC) и Управление доступом на основе атрибутов (ABAC), каждая из которых имеет свои преимущества и недостатки и подходит для различных бизнес-сценариев.

Списки контроля доступа (ACL) – это традиционный метод управления доступом, при котором для каждого объекта системы устанавливается таблица прав доступа, определяющая пользователей или группы пользователей и их разрешения для этого объекта. Таблица прав доступа применяется к файлам, каталогам, сетевым устройствам, процессам и другим ресурсам. ACL позволяют хранить детальную информацию о правах каждого пользователя, однако могут стать сложными в управлении по мере роста системы.

Ролевое управление доступом (RBAC) упрощает управление доступом, позволяя администраторам назначать права доступа на основе

ролей, которые затем привязываются к пользователям. В отличие от ACL, где права устанавливаются индивидуально для каждого ресурса и пользователя, RBAC позволяет централизованно управлять правами как группы пользователей, так и индивидуально, что облегчает делегирование прав и снижает вероятность ошибок при настройке доступа.

Управление доступом на основе атрибутов (ABAC) является более гибкой и динамичной моделью, которая позволяет определять права доступа, используя детальные политики, основанные на атрибутах пользователей, объектов, действий и даже окружения. Этот подход позволяет реализовать сложные требования к безопасности и поддерживать высокую гранулярность в управлении правами, однако его реализация и поддержка могут быть намного сложнее, чем в случае ACL или RBAC.

Для реализации эффективного контроля доступа на практике рекомендуется следовать нескольким основным принципам. Во-первых, необходимо провести тщательный анализ необходимых минимальных прав для каждой роли или пользователя, придерживаясь принципа наименьших привилегий и избегая избыточного расширения доступа. Во-вторых, важно регулярно пересматривать и обновлять политики доступа, убедившись в их актуальности и соответствии текущим бизнес-процессам и регулятивным требованиям. В-третьих, следует обеспечить адекватное журналирование и мониторинг событий безопасности, что позволит своевременно выявлять и устранять угрозы, а также проводить постфактум анализ инцидентов. Наконец, важно обучать пользователей основам информационной безопасности и правилам пользования системой, чтобы минимизировать риски, связанные с «человеческим фактором».

В завершение исследования хочется подчеркнуть, что охрана данных в веб-

приложениях остаётся одной из первостепенных задач разработчиков и системных администраторов. В ходе данной работы были рассмотрены ключевые аспекты безопасности данных, включая шифрование, аутентификацию, авторизацию, и мониторинг веб-трафика.

Выявлено, что интеграция современных методик раннего обнаружения уязвимостей и реализация комплексных систем безопасности, основанных на многоуровневой архитектуре и принципах разделения привилегий, обеспечивает значительное снижение потенциальных рисков. Также важно подчеркнуть роль обучения пользователей и разработчиков основам кибербезопасности, ведь человеческий фактор зачастую остаётся наиболее уязвимым звеном в системе защиты данных.

В конце концов, целью научного сообщества и ИТ-специалистов должно стать стремление к созданию такой экосистемы, в которой безопасность веб-приложений не будет являться опцией, а станет неотъемлемым, стандартным качеством любого продукта, встраиваемым на этапе его создания.

Литература

1. Иванов М.П., Безопасность веб-приложений и веб-сервисов, Москва: Издательство «Техносфера», 2020.
2. Смирнова Н.В., Защита информации в компьютерных системах и сетях, Санкт-Петербург: Издательство Питер, 2021.
3. Кузин Ф.А., Основы кибербезопасности: Учебник для академического бакалавриата, Москва: Издательство Юрайт, 2019.
4. Павлов А.С., Программирование защищённых веб-приложений, Москва: ДМК Пресс, 2022.
5. Горбунов Ю.М., Ткачёв В.Н., Современные средства и способы обеспечения информационной безопасности, Самара: Издательство Самарского университета, 2020.

GUBINA Elizaveta Alekseevna

Graduate student, Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation – Nizhny Novgorod Branch, Russia, Nizhny Novgorod

Scientific Advisor – Associate Professor of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation – Nizhny Novgorod branch, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Grebenyuk Ivan Ivanovich

**PRINCIPLES AND MECHANISMS OF DATA SECURITY
IN WEB APPLICATIONS**

Abstract. *This article highlights the key aspects and modern methods of information protection in Internet applications. The author analyzes theoretical approaches to data security in detail, discussing such fundamentals as confidentiality, integrity and accessibility. The main threats to web security are described, including XSS, CSRF, SQL injection and man-in-the-middle attacks.*

The article discusses in detail the use of SSL/TLS cryptographic protocols to protect data transfer between the client and the server. Attention is paid to the development of secure web applications, covering the principles of secure programming and code review.

Various methods of user identification and authentication are discussed, in particular OAuth and JWT, with an emphasis on the importance of multi-factor authentication. The article also presents approaches to access control, including ACL, RBAC and ABAC, and tips for their effective implementation.

This work will be useful to information security specialists, web developers and researchers seeking to improve the protection of confidential data and increase the resilience of web applications to cyber attacks.

Keywords: *web security, cryptographic protocols, access control, multi-factor authentication.*

ДВОРЯК Диана Андреевна
выпускница, Калининградский государственный технический университет,
Россия, г. Калининград

МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕСТИРОВАНИЯ НА РАННИХ СТАДИЯХ

Аннотация. Статья является исследованием, посвященным проверке методики, которая позволяет повысить качество программного обеспечения путем внедрения тестирования на ранних стадиях разработки. Целью работы является проверка методики, которая позволит повысить качество программного обеспечения и уменьшить количество дефектов за счет тестирования на ранних стадиях разработки. Для достижения этой цели в статье рассматриваются методы и подходы к тестированию на ранних стадиях разработки, и предлагается собственная методика, основанная на лучших практиках. Методология работы включает анализ существующих подходов к тестированию на ранних стадиях разработки, разработку собственной методики, ее проверка на практике и сравнение результатов с традиционными подходами к тестированию. В результате исследования удалось разработать методику, которая позволяет повысить качество программного обеспечения за счет раннего выявления и устранения дефектов. Данная методика продемонстрировала свою эффективность на практике и привела к снижению количества дефектов в готовом продукте. Научное значение данной работы заключается в разработке новой методики, которая может быть использована при разработке программного обеспечения любого масштаба и сложности. Результаты исследования могут быть полезны как для профессиональных разработчиков, так и для студентов и исследователей в области информационных технологий. Областью применения результатов является сфера разработки программного обеспечения в целом, включая как коммерческие проекты, так и академические и исследовательские работы. В заключительной части статьи подводятся итоги проверки методики повышения качества разработки программного обеспечения с использованием тестирования на ранних стадиях, что может значительно улучшить процесс разработки и увеличить удовлетворенность пользователей готовым продуктом.

Ключевые слова: тестирование, программное обеспечение, качество программного обеспечения, тестирование на ранних стадиях, методика разработки программного обеспечения, улучшение процесса разработки, автоматизированное тестирование, раннее выявление дефектов, тестирование функционала, повышение эффективности тестирования, процесс контроля качества, улучшение процесса разработки через тестирование.

Введение

Актуальность повышения качества разработки программного обеспечения с использованием тестирования на ранних стадиях заключается в том, что это помогает выявить и исправить ошибки еще на ранних этапах разработки, что в свою очередь позволяет существенно сократить время и затраты на исправление ошибок в последующих этапах.

Цели использования тестирования на ранних стадиях разработки программного обеспечения включают в себя:

1. Обеспечение высокого качества продукта. Раннее тестирование позволяет выявить и устранить ошибки еще на этапе

проектирования и разработки, что в итоге приводит к созданию качественного программного продукта.

2. Сокращение затрат. Исправление ошибок на ранних этапах обходится дешевле, чем внесение изменений после завершения разработки.

3. Улучшение процесса разработки. Раннее тестирование помогает выявить недочеты и улучшить процессы разработки, что способствует повышению эффективности и качества работы команды.

Таким образом, использование тестирования на ранних стадиях разработки программного обеспечения имеет большую актуальность и позволяет достичь ключевых целей по

созданию качественных и надежных программных продуктов [1].

1 Описание методики исследования

Методика повышения качества разработки программного обеспечения с использованием тестирования на ранних стадиях может включать следующие этапы и методы исследования:

1. Определение требований: начните с определения основных требований к программному обеспечению с учетом его целей и функций.

2. Проектирование тестовых случаев: на основе требований разработайте тестовые случаи, которые будут использоваться для проверки соответствия разрабатываемого программного продукта заданным требованиям.

3. Раннее тестирование: тестирование на ранних стадиях разработки, еще до завершения кодирования. Это может включать в себя unit-тестирование отдельных модулей и интеграционное тестирование внутренних взаимодействий компонентов.

4. Интеграционное тестирование: после завершения отдельных компонентов программы, чтобы убедиться в корректной работе программы в целом.

5. Анализ результатов: составление отчетов о результатах тестирования на ранних этапах разработки и анализ, поможет выявить возможные проблемы и недочеты.

6. Внесение корректив: на основе анализа результатов, внесение необходимых корректив в процесс разработки и дизайн программного обеспечения, чтобы улучшить его качество.

7. Повторение цикла: повторение процесса тестирования на ранних стадиях и анализа результатов для постоянного повышения качества разрабатываемого программного продукта.

Эти методы исследования или методики эксперимента обычно применяются в рамках Agile-подхода к разработке программного обеспечения, который акцентирует внимание на постоянном тестировании и постепенных улучшениях продукта [2].

1.1 Определение требований

Определение требований к программному обеспечению — это процесс идентификации, анализа и документирования функциональных и нефункциональных требований, которые должны быть удовлетворены для успешной

разработки и использования программного продукта.

Функциональные требования определяют, каким образом программное обеспечение должно взаимодействовать с пользователями, другими системами и окружающей средой. Они включают в себя конкретные функции, которые должны быть реализованы в программном обеспечении, такие как возможность создания, чтения, обновления и удаления данных, выполнение определенных вычислений, обработка запросов пользователей и т.д.

Нефункциональные требования определяют ограничения и ожидания по отношению к качеству, производительности, безопасности, надежности и другим аспектам программного обеспечения. Это могут быть требования к производительности (например, время отклика системы), безопасности данных (например, шифрование информации), масштабируемости (способность системы масштабироваться при увеличении нагрузки) и т.д.

Для определения требований к программному обеспечению необходимо провести анализ бизнес-потребностей и целей, изучить потребности пользователей и других заинтересованных сторон, а также учесть контекст использования программного продукта и технические ограничения. Результатом этого процесса является документ, который содержит полный список требований к программному обеспечению, который будет использоваться разработчиками, тестировщиками и другими участниками процесса разработки. Этот документ может быть использован для оценки и контроля изменений во время разработки, а также для оценки соответствия готового продукта требованиям [3].

1.2 Проектирование тестовых случаев

Проектирование тестовых случаев является ключевым этапом в процессе тестирования программного обеспечения. Оно включает в себя разработку набора тестов, которые помогут проверить соответствие разрабатываемого продукта заданным требованиям.

Для начала необходимо провести анализ требований к программному продукту. Это могут быть функциональные требования, нефункциональные требования, требования к интерфейсу, качеству, производительности и т.д. Важно учесть все аспекты, которые должны быть протестированы.

Далее на основе собранных требований составляются тестовые случаи. Тестовый случай — это конкретное действие или последовательность действий, которые должны быть выполнены для проверки определенного аспекта программного продукта. Каждый тестовый случай должен быть четко описан, включая входные данные, ожидаемый результат, шаги выполнения и ожидаемое поведение.

При проектировании тестовых случаев важно учитывать различные сценарии использования продукта, возможные случаи ошибок, а также граничные условия. Тестовые случаи должны быть максимально полными и покрывать все аспекты продукта, чтобы удостовериться в его корректной работе в любых условиях.

Кроме того, необходимо уделить внимание приоритетам тестовых случаев. Некоторые из них могут быть более критическими для работоспособности продукта и должны быть протестированы в первую очередь [4].

В результате проектирования тестовых случаев получается набор документации, который будет использоваться для проведения тестирования продукта. Такой подход позволяет эффективно проверить соответствие разрабатываемого программного продукта заявленным требованиям и обеспечить его высокое качество.

1.3 Раннее тестирование

Раннее тестирование (или также называемое тестированием на ранних стадиях) — это процесс проведения тестирования на начальных этапах разработки программного обеспечения, еще до завершения кодирования. Целью данного вида тестирования является выявление и устранение дефектов на самых ранних стадиях разработки, что позволяет сэкономить время и ресурсы при дальнейшей работе над проектом.

Раннее тестирование включает в себя несколько основных видов тестирования:

1. Unit-тестирование — это форма тестирования, при которой отдельные модули программного обеспечения (например, функции, классы или методы) тестируются отдельно от других компонентов. Целью unit-тестирования является проверка корректности работы отдельных частей кода и выявление потенциальных ошибок на этапе их создания.

2. Интеграционное тестирование — данный вид тестирования направлен на проверку взаимодействия между различными компонентами программного обеспечения. При этом тестируются не только отдельные модули, но и их взаимодействие друг с другом. Целью интеграционного тестирования является обнаружение ошибок во взаимодействии между компонентами еще на раннем этапе разработки.

Раннее тестирование имеет ряд преимуществ, таких как увеличение качества программного обеспечения, сокращение времени и затрат на исправление дефектов на более поздних этапах разработки, а также повышение уровня доверия со стороны пользователей. В целом, проведение тестирования на ранних стадиях разработки позволяет существенно улучшить процесс создания программного обеспечения и его окончательное качество [5].

1.4 Интеграционное тестирование

Интеграционное тестирование — это процесс проверки взаимодействия между отдельными компонентами программы после их завершения. Когда разработчики завершают работу над отдельными модулями или компонентами программы, они объединяют их в единое целое. Интеграционное тестирование позволяет убедиться, что все компоненты работают корректно вместе и взаимодействуют друг с другом как задумано.

В процессе интеграционного тестирования проводятся различные проверки, включая тестирование интерфейсов между компонентами, взаимодействие функциональности и обмен данными. Также проводится тестирование целостности данных и проверяется, работает ли программа в целом так, как ожидается.

Интеграционное тестирование часто включает в себя создание и запуск различных сценариев использования, чтобы убедиться, что все компоненты программы взаимодействуют правильно и программа работает корректно в различных ситуациях.

Тестирование на интеграцию является важной частью процесса разработки программного обеспечения, поскольку позволяет обнаружить и устранить проблемы взаимодействия компонентов до того, как программа будет выпущена в продакшен. Это позволяет снизить риски возникновения ошибок и неполадок в работе программы в будущем [6].

1.5 Анализ результатов

Анализ результатов тестирования на ранних этапах разработки является важной частью процесса обеспечения качества программного обеспечения. Вот некоторые шаги, которые можно предпринять для составления отчетов и анализа результатов:

1. Сбор данных: на ранних этапах разработки проводится тестирование прототипов, мокапов или первых версий приложения. Все результаты тестирования, включая выявленные ошибки, проблемы и отклонения от ожидаемого поведения, должны быть документированы.

2. Составление отчетов: на основе собранных данных создаются отчеты о результатах тестирования. В отчетах указывается общее количество проведенных тестов, количество обнаруженных ошибок, их типы и приоритеты, а также другая информация, необходимая для анализа.

3. Анализ результатов: после создания отчетов происходит их подробный анализ. Это включает выявление паттернов ошибок, анализ повторяющихся проблем, оценку того, какие аспекты приложения наиболее подвержены ошибкам, и выявление корреляций между найденными ошибками.

4. Выявление возможных проблем и недочетов: после анализа результатов тестирования определяются возможные проблемы и недочеты в разрабатываемом продукте. Это может включать в себя проблемы с проектированием интерфейса, логикой приложения, или интеграцией компонентов.

5. Формирование рекомендаций: на основе выявленных проблем и недочетов формируются рекомендации по улучшению качества продукта. Эти рекомендации могут включать изменения в дизайне, исправление ошибок, улучшение процессов разработки, или другие меры [7].

Важно проводить анализ результатов тестирования на ранних этапах разработки, чтобы выявить проблемы на ранних стадиях и устранить их до того, как они станут более серьезными и дорогостоящими в исправлении.

1.6 Внесение корректив

Внесение корректив в процесс разработки или дизайна программного обеспечения является важной частью цикла разработки. Оно включает в себя анализ результатов текущего процесса разработки или дизайна и

определение необходимых изменений или дополнений для улучшения качества программного обеспечения.

Внесение корректив может включать в себя следующие этапы:

1. Анализ результатов: на этом этапе проводится детальный анализ результатов текущего процесса разработки или дизайна программного обеспечения. Оцениваются как технические, так и бизнес-показатели качества, такие как производительность, надежность, безопасность, пользовательский опыт и другие.

2. Определение необходимых корректив: на основе результатов анализа определяются конкретные изменения или дополнения, которые необходимо внести для улучшения качества программного обеспечения. Это может включать в себя изменения в архитектуре, исправление ошибок, оптимизацию производительности, улучшение пользовательского интерфейса и т.д.

3. Разработка и внедрение изменений: на этом этапе происходит разработка и внедрение необходимых изменений в процессе разработки или дизайне программного обеспечения. Это может включать в себя изменения в коде, обновление документации, обучение сотрудников и другие действия.

4. Мониторинг и оценка: после внесения корректив важно продолжать мониторить результаты процесса разработки или дизайна программного обеспечения, чтобы оценить, какие изменения были внесены и как они влияют на качество программного обеспечения. При необходимости могут быть внесены дополнительные коррективы [8].

Внесение корректив важно для непрерывного улучшения качества программного обеспечения и достижения более высоких стандартов в разработке и дизайне.

1.7 Повторение цикла

Повторение цикла в тестировании на ранних стадиях разработки программного продукта является важным элементом для обеспечения высокого качества конечного продукта. Этот процесс предполагает повторяющиеся итерации тестирования и анализа результатов, которые позволяют выявлять и устранять дефекты, а также улучшать функциональность и производительность программы.

На ранних стадиях разработки проводится первичное тестирование, чтобы выявить

потенциальные проблемы и дефекты, которые могут возникнуть в процессе дальнейшей работы. После этого анализируются полученные результаты и принимаются меры по исправлению выявленных проблем.

После внесения изменений процесс повторяется, и тестирование проводится снова, чтобы убедиться, что внесенные исправления действительно решают проблемы и не вызывают новые дефекты. При необходимости процесс повторяется несколько раз, пока не будет достигнут оптимальный уровень качества программного продукта [9].

Таким образом, повторение цикла тестирования на ранних стадиях разработки позволяет систематически улучшать качество программного продукта и обеспечивать его соответствие требованиям и ожиданиям пользователей.

3 Полученные результаты

Для проведения практической части и сравнения результатов по данной теме были выполнены следующие шаги:

1. Выбрано два или более проектов разработки программного обеспечения, которые будут использоваться для сравнения.

2. Определена методика тестирования на ранних стадиях для каждого проекта. Это будет включать в себя Unit-тестирование и интеграционное тестирование.

3. Проведено тестирование на ранней стадии для каждого проекта в соответствии с выбранной методикой.

4. Собранны данные о качестве разработки программного обеспечения для каждого

проекта, такие как количество найденных ошибок, время, затраченное на исправление ошибок, уровень удовлетворенности заказчиков и т.д.

5. Проанализированы полученные данные и результаты сравнения для каждого проекта. Выявлена разница в качестве разработки программного обеспечения при использовании методики тестирования на ранних стадиях.

6. Сделаны выводы о том, какая методика тестирования на ранних стадиях эффективнее для повышения качества разработки программного обеспечения [10].

3.1 Выбранные проекты

Для сравнения тестирования были выбраны следующие проекты программного обеспечения:

1. Программное обеспечение для управления проектами

2. Онлайн-платформа для бронирования и управления отелями

3. Мобильное приложение для учета личных финансов

4. Программного обеспечения для управления складскими запасами

5. Онлайн-сервис для автоматизации учета рабочего времени

3.2 Результаты проведенного тестирования

Результаты проведенного тестирования, которое включает в себя Unit-тестирование и интеграционное тестирование для каждого проекта, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тестирование программного обеспечения

Проект	Unit-тестирование	Интеграционное тестирование
Программное обеспечение для управления проектами	В рамках данного проекта проводилось тестирование отдельных модулей и функций программы, чтобы проверить их корректность. Для модуля управления задачами тестировались различные варианты ввода данных, обработка и вывод результатов.	После успешного прохождения Unit-тестирования, проводилось тестирование взаимодействия различных модулей программы. Проверка передачи данных между модулем управления задачами и модулем отчетности.
Онлайн-платформа для бронирования и управления отелями	Тестировались отдельные компоненты платформы, такие как формы бронирования, система оплаты и механизм отправки уведомлений. Проверка правильности расчета стоимости бронирования.	После успешного Unit-тестирования, проводилось тестирование взаимодействия этих компонентов друг с другом. Проверка корректности синхронизации данных о бронировании между системой бронирования и системой оплаты.

Проект	Unit-тестирование	Интеграционное тестирование
Мобильное приложение для учета личных финансов	Проводилось тестирование отдельных функций приложения, таких как добавление транзакций, расчет бюджета и генерации отчетов.	После успешного Unit-тестирования, проверялось взаимодействие различных модулей приложения, например, передача данных между модулем добавления транзакций и модулем расчета бюджета.
Программное обеспечение для управления складскими запасами	В рамках данного проекта проводилось тестирование отдельных функций программы, таких как прием и отгрузка товаров, инвентаризация и учет поставок.	После успешного Unit-тестирования, проверялось взаимодействие различных модулей программы, например, передача данных между модулем приема товаров и модулем отгрузки.
Онлайн-сервис для автоматизации учета рабочего времени	Тестировались отдельные компоненты сервиса, такие как система регистрации рабочего времени, генерация отчетов и уведомления о просроченных задачах.	После успешного Unit-тестирования, проводилось тестирование взаимодействия различных компонентов сервиса. Например, проверка корректности передачи данных между системой регистрации рабочего времени и системой генерации отчетов.

Таким образом, проведя анализ данных после реализации тестирования на ранних стадиях для двух или более проектов, можно сделать выводы о влиянии данной методики на качество разработки программного обеспечения и определить наиболее эффективный подход к повышению качества разработки.

3.3 Анализ полученных данных и результатов сравнения

Для каждого проекта были собраны данные о качестве разработки программного обеспечения, включая количество найденных ошибок и время, затраченное на исправление ошибок.

Данные были анализированы для каждого проекта отдельно, чтобы оценить эффективность процесса разработки и качество итогового продукта. Было выявлено, что количество найденных ошибок варьировалось в

зависимости от сложности проекта и опыта команды разработчиков.

Также было измерено время, затраченное на исправление ошибок, чтобы оценить эффективность работы команды и их способность быстро реагировать на обнаруженные проблемы.

Эти данные были использованы для принятия решений о дальнейших улучшениях процесса разработки и обеспечения качества программного обеспечения. В результате были внесены изменения в процессы тестирования и обучения персонала, что привело к улучшению качества программного обеспечения и сокращению времени, затраченного на исправление ошибок. Результат тестирования программного обеспечения рассмотрен в таблице 2.

Таблица 2

Результат тестирования программного обеспечения

Проект	Результат тестирования
Программное обеспечение для управления проектами	Использование методики тестирования на ранних стадиях позволило выявить множество ошибок и недочётов, что позволило улучшить качество программного обеспечения до запуска.
Онлайн-платформа для бронирования и управления отелями	Были обнаружены многочисленные ошибки и проблемы на ранних этапах разработки, благодаря чему продукт был готов к запуску с меньшими проблемами.
Мобильное приложение для учета личных финансов	При использовании методики тестирования на ранних стадиях удалось выявить проблемы с пользовательским интерфейсом и функциональностью, что помогло улучшить качество приложения.

Проект	Результат тестирования
Программного обеспечения для управления складскими запасами	Тестирование помогло выявить сложности с интеграцией с другими системами и проблемы с производительностью, что позволило более эффективно их решить.
Онлайн-сервис для автоматизации учета рабочего времени	Использование методики тестирования на ранних стадиях позволило выявить проблемы с безопасностью данных и ошибки в алгоритмах расчета времени, что помогло предотвратить потенциальные проблемы после запуска.

Таким образом, использование методики тестирования на ранних стадиях разработки позволило выявить и устранить множество проблем и ошибок в каждом проекте, что в конечном итоге повысило качество программного обеспечения и уменьшило риски при запуске продукта.

Заключение

После процесса анализа и сравнения различных методик тестирования на ранних стадиях разработки программного обеспечения можно сделать следующие выводы:

1. Методика автоматизированного тестирования (например, unit-тесты, интеграционное тестирование) на ранних стадиях разработки обеспечения является более эффективной, чем ручное тестирование. Автоматизация позволяет быстро обнаруживать ошибки и проблемы в коде, что позволяет быстрее и эффективнее их устранять.

2. Методика контрольного тестирования также является эффективной на ранних стадиях разработки. Она позволяет находить проблемы и ошибки, которые могут возникнуть в процессе проектирования и написания кода.

3. Комбинация различных методик тестирования на ранних стадиях (автоматизированное, контрольное, ручное тестирование) может быть наиболее эффективной, так как позволяет обнаруживать и устранять ошибки с разных сторон.

Таким образом, для повышения качества разработки программного обеспечения на ранних стадиях рекомендуется использовать комбинацию различных методик тестирования, включая автоматизированное и контрольное тестирование.

Литература

- Кулямин В. В. Методы верификации программного обеспечения. – 2008.
- Демин А. А., Карпунин А. А., Ганев Ю. М. Методы верификации и валидации сложных программных систем // Программные продукты и системы. – 2014. – №. 4 (108). – С. 229-233.
- Куликов С. С. и др. Тестирование программного обеспечения: учеб. пособие. – 2019.
- Зефилов С. Л., Колобанов А. Ю. Методы безопасной разработки программного обеспечения // Труды Международного симпозиума «Надежность и качество». – 2009. – Т. 1. – С. 188-191.
- Логачева Н. В., Ладоньчева М. Л., Пузырева К. С. Важность тестирования программного обеспечения в процессе разработки программного обеспечения // Инновационная наука. – 2022. – №. 2-2. – С. 23-26.
- Смирнов А. В. Методы оценки и управления качеством программного обеспечения // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2019. – №. 2. – С. 20-25.
- Akbar M. A. et al. Improving the quality of software development process by introducing a new methodology–AZ-model // IEEE Access. – 2017. – Т. 6. – С. 4811-4823.
- Kelly D. P., Oshana R. S. Improving software quality using statistical testing techniques // Information and Software Technology. – 2000. – Т. 42. – №. 12. – С. 801-807.
- Coleman G., Verbruggen R. A quality software process for rapid application development // Software Quality Journal. – 1998. – Т. 7. – С. 107-122.
- Hooda I., Chhillar R. S. Software test process, testing types and techniques // International Journal of Computer Applications. – 2015. – Т. 111. – №. 13.

DVORYAK Diana Andreyevna
Graduate, Kaliningrad State Technical University,
Russia, Kaliningrad

METHODOLOGY FOR IMPROVING THE QUALITY OF SOFTWARE DEVELOPMENT USING EARLY STAGE TESTING

Abstract. *The paper is a study to validate a technique that will improve software quality by implementing testing at early stages of development. The aim of the paper is to validate a technique that will improve software quality and reduce defects by testing in early stages of development. To achieve this goal, the paper reviews methods and approaches to testing at early stages of development and proposes its own methodology based on best practices. The methodology of the paper includes analyzing existing approaches to testing at early stages of development, developing our own methodology, testing it in practice and comparing the results with traditional testing approaches. As a result of the study, we managed to develop a methodology that allows us to improve software quality through early detection and elimination of defects. This technique demonstrated its effectiveness in practice and led to a reduction in the number of defects in the finished product. The scientific significance of this work lies in the development of a new methodology that can be used in software development of any scale and complexity. The results of the study can be useful for professional developers as well as for students and researchers in the field of information technology. The area of application of the results is the software development field in general, including both commercial projects and academic and research works. The final part of the paper summarizes the results of testing a methodology for improving the quality of software development using testing at early stages, which can significantly improve the development process and increase user satisfaction with the finished product.*

Keywords: *testing, software, software quality, early testing, software development methodology, development process improvement, automated testing, early defect detection, functional testing, testing efficiency improvement, quality assurance process, development process improvement through testing.*

МАРЧЕНКО Владислав Александрович

студент,

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова,
Россия, г. Санкт-Петербург

ГОРЯЧКИНА Анастасия Андреевна

студентка,

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова,
Россия, г. Санкт-Петербург

ВАХТИН Владислав Евгеньевич

студент,

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова,
Россия, г. Санкт-Петербург

ЛЕБЕДЕВ Евгений Сергеевич

студент,

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова,
Россия, г. Санкт-Петербург

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ «ПОЧТОВОГО КОЛЛЕКТОРА»

Аннотация. Данная статья представляет собой исследование процесса разработки архитектурно-информационной системы «Почтовый коллектор». Описывается архитектурное проектирование, программная реализация и интеграция системы, направленной на автоматизацию почтовых процессов.

Ключевые слова: архитектурно-информационная система, разработка системы, информационные технологии, автоматизация почтовых процессов, анализ требований, управление проектом.

Современный мир информационных технологий требует постоянного совершенствования и развития систем, способных эффективно управлять информационными потоками и процессами. В этом контексте информационные системы [1] играют ключевую роль, обеспечивая автоматизацию бизнес-процессов, повышение производительности и оптимизацию ресурсов.

В данном контексте особенно важными являются системы, направленные на сбор, обработку и управление информацией, такие как «Почтовый коллектор». «Почтовый коллектор» представляет собой пример информационной системы, разработанной для оптимизации почтовых процессов, начиная от сбора почтовых отправлений и заканчивая их доставкой адресатам.

1. Предварительные замечания к проекту

1.1. Цели и рамки проекта

Целью данного проекта является разработка информационной системы получения и отправления почтовых писем. Информационная система должна быть проста в использовании и не требовать специфических знаний от пользователя.

1.2. Деловой контекст

Система позволяет почтовым службам значительно повысить эффективность, точность и скорость обработки почты, что в свою очередь улучшает обслуживание клиентов и снижает издержки на операции по обработке почтовых отправлений.

1.3. Идеи в отношении решений

Программа должна быть реализована в виде настольного приложения для операционных систем семейств MS Windows.

1.4. Обзор документа

В разделе «Системные сервисы» описывается, что должна делать система. В разделе «Системные ограничения» определяется, насколько система ограничена при выполнении обслуживания. В разделе «Проектные

вопросы» освещаются прочие проектные вопросы.

2. Системные сервисы

2.1. Рамки системы

Рамки системы можно моделировать с помощью диаграммы контекста (рис. 1).

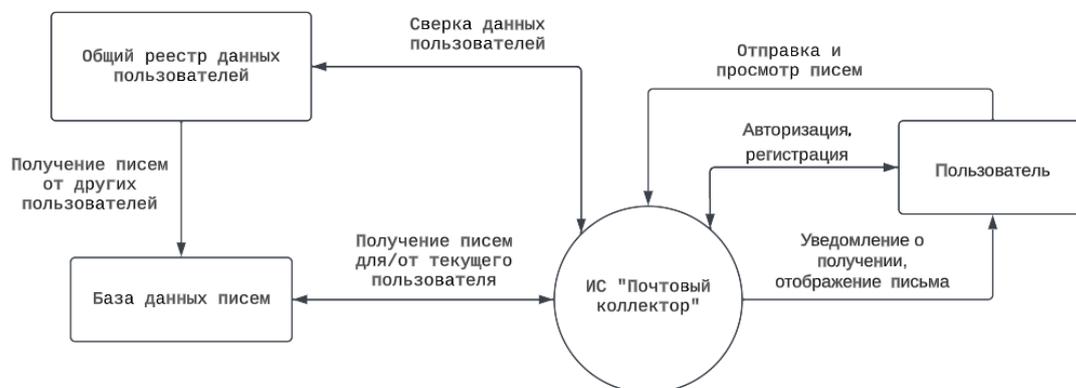


Рис. 1. Контекстная диаграмма

ИС «Почтовый коллектор» получает запросы на отправления писем другим пользователям от сущности «Пользователь» и также предоставляет ей письма, отправленные другими пользователями. Для передачи этих данных сущность «Пользователь» должна зарегистрироваться/авторизоваться, после чего данные о пользователе заносятся в сущность «База данных пользователей». В своей работе сущность «Почтовый коллектор» использует информацию из сущности «Общий реестр данных пользователей» для авторизации пользователя и отправления писем другим пользователям. В сущности «База данных писем» хранится имя отправителя, имя получателя, время, дата отправления и содержание письма. После отправления письма пользователю сущность «Почтовый коллектор» отправляет уведомление сущности «Пользователь» и предоставляет письмо к прочтению.

2.2. Функциональные требования

ИС должна обеспечивать следующие функциональные возможности:

- Получение письма;
- Регистрация нового аккаунта;
- Авторизация;
- Смена аккаунтов;
- Отправка писем;
- Вывод списка писем;
- Вывод списка отправленных писем;
- Вывод даты отправления и получения писем;
- Вывод содержания отправленных и полученных писем;

- Сортировка писем по имени отправителя;
- Сортировка писем по дате и времени;
- Поиск письма по имени отправителя;
- Предоставление отправленных писем получателю;
- Уведомление получателя о поступившем письме;
- Настройка пользовательского интерфейса.

2.3. Требования к данным

ИС должна хранить свои данные в специализированных (.db) файлах – файлы базы данных SQL [2]. В файле должна храниться информация о логине и пароле пользователя для авторизации и отправления писем (id, логин, пароль,) – например userInfo.db.

Так же должен быть файл с информацией о письмах (id, логин, отправленные письма) – mailInfo.db.

3. Системные ограничения

3.1. Требования к производительности

Особых требований к производительности ИС нет.

3.2. Требования к безопасности

С программой могут работать несколько человек, входя в программу под своими именами. Для обеспечения конфиденциальности каждое имя можно защитить паролем. Добавление пользователя осуществляется автоматически при регистрации, изменение осуществляется самим пользователем из приложения.

3.3. Эксплуатационные требования

ИС должна функционировать на ОС Windows 8, ОС Windows 10, ОС Windows 11. Минимальные аппаратные требования определяются минимальными аппаратными требованиями к вышеперечисленным ОС.

3.4. Политические и юридические требования

- Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ (последняя редакция) [3].
- Пользовательское соглашение.

3.5. Другие ограничения

Нет.

4. Проектные вопросы

4.1. Открытые вопросы

Возможность разработки приложения на ОС Android и IOS для

4.3. Предварительный бюджет

	Back-end Разработчик	Front-end Разработчик	Тестирующий	Оплата серверов БД	Продолжительность в часах	Количество повторений	Суммарная стоимость в рублях
Стоимость работы в единицу времени	400	400	400	200			
Разработка	400	400	0	0	230	1	184000
Тестирование	0	0	400	200	112	2	134400
Ввод в эксплуатацию	0	0	0	200	64	1	12800
Итого	400	400	400	400	406	4	331200

Рис. 2.

UML диаграммы [4] используются в процессе разработки информационной системы «Почтовый коллектор» для визуализации ее структуры, компонентов и взаимосвязей между ними (рис. 3). Эти диаграммы могут включать диаграммы классов, диаграммы прецедентов, диаграммы последовательностей и другие

удобства использования.

4.2. Предварительный план-график

04.09.2023 – 15.09.2023 – Анализ и установление требований к ИС.

18.09.2023 – 21.09.2023 – Анализ функциональности ИС.

22.09.2023 – 26.09.2023 – Спецификация требований к ИС.

27.10.2023 – 10.11.2023 – Разработка ИС:

1. 27.09.2023 – 23.10.2023 – Back-end разработка.

2. 24.10.2023 – 06.11.2023 – Front-end разработка.

3. 07.11.2023 – 10.11.2023 – Тестирование.

13.11.2024 – 24.12.2024 – Тестовая эксплуатация ИС.

27.12.2024 – 06.12.2024 – Ввод в эксплуатацию.

типы, которые помогают разработчикам лучше понять систему и ее функциональные возможности. Использование UML диаграмм позволяет улучшить коммуникацию между участниками проекта, облегчить процесс проектирования и предоставить четкое представление о структуре и функциональности системы.

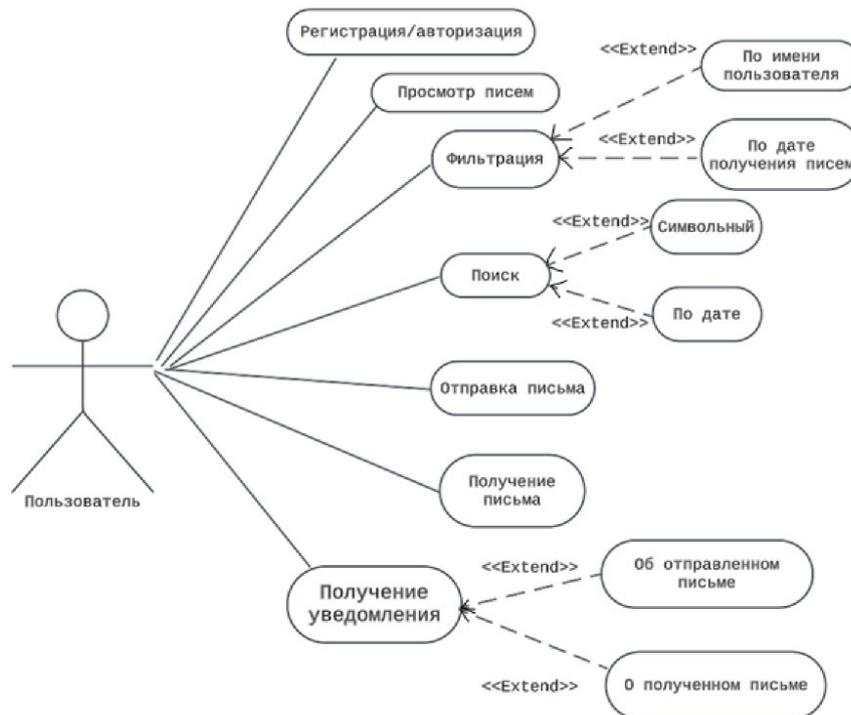


Рис. 3. UML диаграмма прецедентов

Flowchart [5] (диаграмма потоков данных) (рис. 4) используется для описания логики работы системы "Почтовый коллектор" и последовательности действий, выполняемых в процессе обработки почтовых отправок. Эта диаграмма представляет собой графическое

изображение шагов и решений, которые происходят в системе, а также потоков данных между этими шагами. Flowchart помогает визуализировать процесс обработки почты, выявить возможные узкие места и улучшить его эффективность.

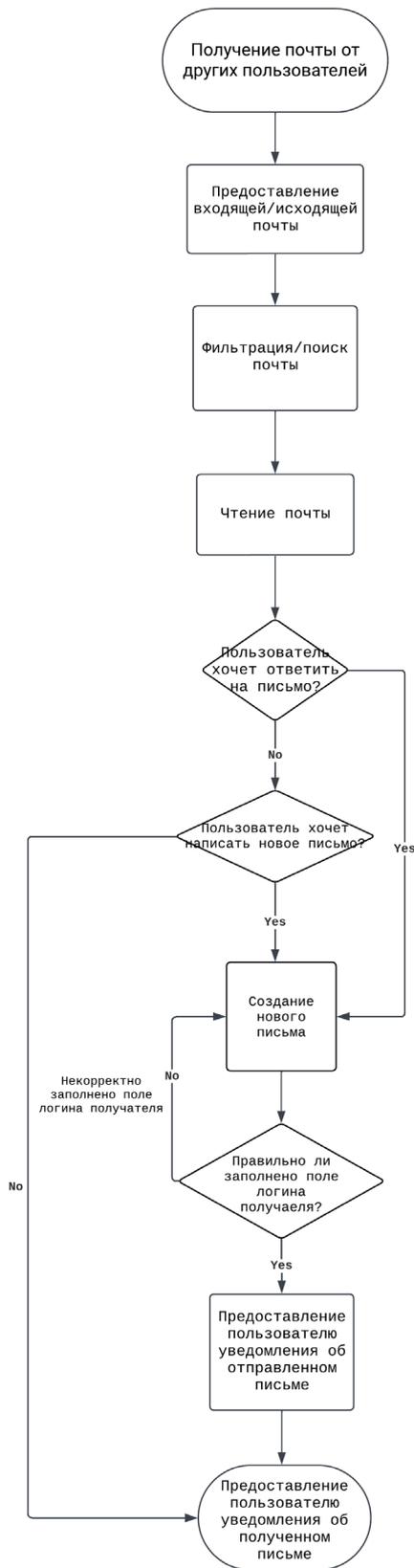


Рис. 4. Flowchart диаграмма

Литература

1. <https://samara.mgpu.ru/~dzhadzha/dis/15/120.html>.
2. <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-sql/>.
3. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/5656527e0.713bf229a6932ac7084dec50d0e1f/.
4. <https://evergreens.com.ua/ru/articles/uml-diagrams.html>.
5. <https://www.lucidchart.com/pages/what-is-a-flowchart-tutorial>.

MARCHENKO Vladislav Alexandrovich

Student, D. F. Ustinov Baltic State Technical University "VOENMEH",
Russia, Saint Petersburg

GORYACHKINA Anastasia Andreevna

Student, D. F. Ustinov Baltic State Technical University "VOENMEH",
Russia, Saint Petersburg

VAKHTIN Vladislav Evgenievich

Student, D. F. Ustinov Baltic State Technical University "VOENMEH",
Russia, Saint Petersburg

LEBEDEV Evgeny Sergeevich

Student, D. F. Ustinov Baltic State Technical University "VOENMEH",
Russia, Saint Petersburg

**DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM
USING THE EXAMPLE OF A "POSTAL COLLECTOR"**

Abstract. *This article is a study of the development process of the electrical system "Mail Collector". Carries out electrical design, software delivery and systems integration aimed at automating postal processes.*

Keywords: *emergency information system, system development, information technology, automation of postal production, requirements analysis, project management.*

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2024 • № 6 (188)

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 13.02.2024г. Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

308010, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135, офис 40