

# МАВЛЮТОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

## Том 8

---

Материалы  
XVIII Всероссийской молодёжной научной конференции  
(г. Уфа, 25 – 29 ноября 2024 г.)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

# **МАВЛЮТОВСКИЕ ЧТЕНИЯ**

**Том 8**

*Материалы  
XVIII Всероссийской молодёжной научной конференции*

*(г. Уфа, 25 – 29 ноября 2024 г.)*

Научное электронное издание сетевого доступа

**Уфа  
РИЦ УУНиТ  
2024**

УДК 355  
ББК 68.0  
М12

*Печатается по решению совета ВУЦ УУНиТ.  
Протокол № 17 от 03.12.2024 г.*

***Редакционная коллегия:***

канд. техн. наук **А.В. Яхин** (*отв. редактор*);  
старший преподаватель **А.К. Садыков** (*секция 8.1*);  
заместитель начальника кафедры ОВП **Д.О. Рзаев** (*секция 8.1*);  
заместитель начальника кафедры АО и РЭО **А.Ш. Шартдинова** (*секция 8.2*);  
заместитель начальника кафедры СВ и АД **В.М. Ситдинов** (*секция 8.2*)

**Мавлютовские чтения:** материалы XVIII Всероссийской молодёжной научной М12 конференции (г. Уфа, 25 – 29 ноября 2024 г.) / отв. ред. А.В. Яхин / в 9 т. Т. 8. [Электронный ресурс] / Уфимск. ун-т науки и технологий. – Уфа: РИЦ УУНиТ, 2024. – 154 с. – URL: <https://uust.ru/digital-publications/2024/259.pdf> – Загл. с титула экрана.

ISBN 978-5-7477-6015-8

Том 8: ISBN 978-5-7477-6021-9

В 8-й том сборника материалов конференции вошли статьи секций 8.1–8.2.

Сборник предназначен для студентов, аспирантов, молодых ученых и преподавателей.

Все материалы представлены в авторской редакции.

УДК 355  
ББК 68.0

ISBN 978-5-7477-6021-9 (том 8)  
ISBN 978-5-7477-6015-8

© УУНиТ, 2024

## СЕКЦИЯ 8.1. ВОЕННАЯ ПОДГОТОВКА И ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ МОЛОДЁЖИ

УДК 355.359:374.4

Д.С. АМИНЕВА

*dianchik5@inbox.ru*

Науч. руковод. – ст. преподаватель кафедры ОВП А.А. СЕЛУЯНОВ

*Уфимский университет науки и технологий*

### ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ЖЕНЩИН В КАЧЕСТВЕ ОПЕРАТОРОВ БПЛА

*Аннотация:* на основании анализа требований к профессии операторов БПЛА и качеств женщины как военнослужащего делается вывод о приоритизации женщин в освоении специальности.

*Ключевые слова:* оператор БПЛА, профессия, обучение, женщины-военнослужащие, гендерный вопрос, Вооруженные Силы РФ.

Боевые действия на Украине, которые ведутся уже 2 с лишним года, показали, что за это время появилось много нового в тактике ведения боевых действий и огромное влияние на ведение войны оказали беспилотные летательные аппараты (БПЛА).

К сожалению, в начале СВО командование ВС РФ еще не осознавало того эффекта, который может принести дрон в бою. Ошибки стоили крови наших бойцов, потому что украинскую армию, на начало СВО, различными модификациями БПЛА обеспечивали, наверное, все кроме Ирана и Северной Кореи.

Украина получила от Турции ударные беспилотники Байрактар. США поставили на Украину в рамках военной помощи небольшие разведывательные беспилотники Black Hornet<sup>1</sup> Украина была наводнена квадрокоптерами канадского и английского производства. Наши китайские друзья тоже отметились поставками дронов и запчастей на Украину.

Надо отдать должное военному руководству и Правительству РФ, которые постарались быстро исправить ошибки, а промышленность оперативно отреагировала на запросы «армии». На данный момент все без исключения, военные эксперты отмечают превосходство Российской армии в применении БПЛА на поле боя. Наши ВС применяют разведывательные БПЛА, ударные дроны, БПЛА для транспортировки грузов. Есть даже факты, когда БПЛА берут

---

<sup>1</sup> США могут отправить Украине разведывательные нано-дроны Black Hornet. [Электронный ресурс] Русское оружие / URL: <https://rg.ru/2023/07/25/nano-drony-poletiat-na-ukrainu.html> (дата обращения: 19.04.2024).

в плен ВСУшников и сопровождают их в наш тыл.<sup>2</sup> Наши военные в полной мере раскрыли возможности БПЛА.

Развитая система ПВО мешает в полной мере применению авиации на СВО. Вертолеты и самолеты ВКС России, из-за наличия большого количества систем ПВО и ПЗРК, работают вне зоны поражения. В связи с этим эффективность их снижается, да и опасность для жизни военных пилотов и военных операторов БПЛА не сопоставима. Тем более содержание беспилотника несопоставимо дешевле, чем содержание военного истребителя, а эффекта от него бывает не меньше. Танк «Абрамс» стоит 8.6 млн. долларов, танк «Леопард» - 5 млн. долларов, САУ CAESAR - 2.9 млн. долларов, а один FPV дрон – 50 тысяч рублей.

Беспилотники различных модификаций поступают в армию, как от российской промышленности - централизованно, так и через закуп волонтерами, например из Китая. Но сколько бы ни поступало БПЛА в войска, нужны люди – операторы, а иногда и целые команды специалистов, чтобы ими управлять. С повышением интенсивности и вариантов применения беспилотников, увеличивается потребность в специалистах. Процесс обучения не стоит на месте и потребность в операторах БПЛА государство закрывает.

Практика показала, что потребность в данных специалистах будет только возрастать, и вот почему. Не секрет что мы начали СВО вынуждено в рамках тех военно-политических условий, которые нам создали страны НАТО. Украина для запада является разменной монетой в игре по уничтожению России, поэтому победа Российской армии в СВО не закроет проблему, и мы окажемся лицом к лицу с «демократическим Западом». В связи с этим военно-политическая обстановка вокруг России будет только ухудшаться. Возникает возможность появления на Украине натовских войск. Некоторые военные эксперты предрекают третью мировую войну. Это в любом случае поднимает вооруженное противостояние между Россией и Западом на высокий уровень, на порядок выше, чем на Украине. Исходя из этого понадобится еще больше беспилотников, еще больше специалистов.

Командование ВС РФ задумывается об этом, поэтому некоторым Военным учебным центрам, в том числе и ВУЦ Уфимского университета науки и технологий, поступил заказ на подготовку, из числа студентов вузов, специалистов в области БПЛА по программам подготовки солдат запаса.

Вопросами применения БПЛА в России и вопросами подготовки специалистов в области БПЛА в ВУЦ УУНиТ занимаются уже давно, неоднократно писались статьи и обосновывались заявки, о возможности подготовки в учебном центре специалистов в области БПЛА. В статьях

---

<sup>2</sup> Полет "Охотника": какие беспилотники есть на вооружении армии России. [Электронный ресурс] Рен Тв / URL: <https://ren.tv/longread/1050891-polet-okhotnika-kakie-bes-pilotniki-est-na-vooruzhenii-armii-rossii> (дата обращения: 19.04.2024).

Селуянова А.А. совместно с Бигловым М.М. неоднократно поднимались вопросы о необходимости подготовки специалистов в области БПЛА.<sup>3</sup>

Обучаясь в ВУЦ, я занимаюсь исследованиями в области использования девушек-студенток в качестве мобилизационного ресурса страны. Поэтому вопросы подготовки операторов БПЛА в ВУЦ я бы хотела рассмотреть с этой точки зрения, и доказать, что женщина может не хуже, а часто и лучше справиться с этой задачей.

В настоящий момент более 45 тысяч женщин служат в рядах ВС РФ. в СВО участвуют 1,1 тысячи женщин-военнослужащих, более 366 из них имеет госнаграды<sup>4</sup>. Основные категории женских специальностей в зоне СВО - это связь и медицина. Есть и более «тыловые» профессии, связанные с метеорологией, картографией, вычислительной техникой. Весьма популярной стала в последнее время и специальность оператора БПЛА.

Женщины на СВО проявляют чудеса мужественности и героизма. Если непосредственно в российской армии действует ряд ограничений для женщин-военнослужащих, то в рядах ополчения Донбасса их практически не существует. Там есть снайперы, пулеметчицы и разведчики, и даже механики-водители боевых машин. Женщины руководят дивизионными реактивной артиллерией. снайпер Илона Боневич с позывным Боня, сменив профессию предпринимателя на должность в разведвзводе ополчения, доросла до комбата.<sup>5</sup>

Женщины воюют и при этом показывают очень даже неплохие результаты, не уступая в данном вопросе мужчинам.

Чтобы понять, что женщина может справиться с беспилотником необходимо рассмотреть, что же представляет собой работа оператора БПЛА. Оператор беспилотных летательных аппаратов (оператор БПЛА, специалист по управлению и обслуживанию беспилотных воздушных аппаратов) управляет современными летательными аппаратами дистанционно. В его обязанности может входить: сборка БПЛА, подготовка и запуск; настройка полезной нагрузки; управление полетом, отслеживание технических показателей БПЛА и выполнение заданий; участие в разработке полетного задания; анализ результатов полета по данным объективного контроля и системы бортовых измерений; проведение съемки местности, последующая обработка фото и видео; участие в отработке и оформлении актов (отчетов) по результатам выполненных испытаний; техническое обслуживание и ремонт БПЛА.

Вышеперечисленные задачи по плечу женщине и женщины операторы БПЛА, как и их коллеги-мужчины, смогут выполнять эти задачи на равных. Они

---

<sup>3</sup> Селуянов А.А, Биглов М.М. О необходимости подготовки специалистов в области БПЛА в УГАТУ. Военно-патриотическое воспитание молодежи: материалы III ВНКП / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. Уфа: РИК УГАТУ, 2019. – 555 с.

<sup>4</sup> Специальная военная операция на Украине. [Электронный ресурс] РИА-новости / URL: <https://ria.ru/20230307/spetsoperatsiya-1856359328.html> (дата обращения: 19.04.2023).

<sup>5</sup> «Вынесла из боя пятерых». Российские женщины в зоне СВО совершают подвиги. [Электронный ресурс] Дзен / URL: <https://dzen.ru/a/ZQQd7rvcm3YrSn4g> (дата обращения: 18.04.2024).

смогут управлять полетами дронов, собирать и анализировать данные, выполнять миссии разведки, наблюдения, поиска и спасения, а также обеспечивать безопасность и защиту объектов.

Одним из преимуществ женщин операторов БПЛА является их способность к многозадачности, точности и внимательности к деталям. В контексте операторов БПЛА это может быть критически важным, поскольку операторам часто приходится следить за несколькими аспектами полета одновременно, такими как навигация, обнаружение препятствий, контроль камеры и т.д. Кроме того, женщины обычно более внимательны к деталям и аккуратны в выполнении задач. Это качество может быть ключевым при управлении БПЛА, где даже малейшая ошибка или недосмотр может привести к серьезным последствиям. Точность и внимательность к деталям помогают избежать ошибок и обеспечивают более безопасное и эффективное управление беспилотными летательными аппаратами. Они также могут принести новые идеи и подходы к работе с дронами, что способствует инновациям и развитию отрасли.

Если женщина способна уничтожать врага через снайперский прицел или ведя шквальный огонь из пулемета, сбрасывать ВОГи на «нациков» или управляя дроном-камикадзе взрывать блиндажи и технику «укропов» для нее тоже не составит труда.

Уже есть женщины операторы дронов на СВО. Несмотря на то, что женщины все еще составляют меньшинство среди операторов БПЛА, их роль становится все более признанной и ценной. Боец с позывным «Бро» – пилот FPV-дрона. Бро – доброволец-женщина. В течение нескольких месяцев Бро изучала БПЛА, училась на курсах по подготовке операторов и пилотов FPV. Пройшла курс тактической медицины по оказанию помощи при ранении. После того, как Бро продемонстрировала свои навыки по управлению беспилотниками, ее хотели видеть в своих рядах сразу несколько боевых подразделений.<sup>6</sup>

Наши успехи в СВО привели к проблемам в комплектовании ВС Украины и заставили их задуматься о мобилизации женщин на Украине. Мы можем противопоставить желание наших российских женщин помогать фронту. Поверьте мне, желание есть.<sup>7</sup> Идея не настолько безумная, потому что, в случае чего, наша страна тоже будет нуждаться в военных. И когда будет необходимость, то каждая женщина может встать на защиту своей Родины.

Ранее в моих научных статьях я уже писала о возможности привлечения женщин к выполнению обязанностей по военно-учетным специальностям боевого и тылового обеспечения боевых действий. Идея была такова -

---

<sup>6</sup> Бро. Истории из зоны СВО [Электронный ресурс] Лобл.ру / URL: <https://www.lobl.ru/news/olyudyakh/ne-publikovat/> (дата обращения: 18.04.2024).

<sup>7</sup> «Не переживайте, я фартовая по жизни» Пять историй женщин и девушек, ушедших на СВО добровольцами – не побоялись выполнять «мужскую» работу [Электронный ресурс] Дзен / URL: <https://dzen.ru/a/ZTXYG9Yhr9ivDtemD> (дата обращения: 19.04.2024).

все мужчины берут на себя самую тяжелую задачу по защите Родины, а женщины им в этом помогают.

Оператор БПЛА такая же военно-учетная специальность боевого обеспечения боевых действий. Работа оператора БПЛА требует в основном технических навыков, таких как управление дроном, наблюдение за изображением с камеры и принятие решений на основе полученной информации. Таким образом, отсутствие моральных и психологических препятствий для женщин-операторов боевых БПЛА обусловлено их профессионализмом, равными возможностями, техническим характером работы и соблюдением этических и юридических норм. Таким образом, нет ни моральных, ни психологических препятствий в работе женщин–операторов боевых, в том числе ударных БПЛА.

Ранее в статье Селуянова А.А и Аминовой Д.С.<sup>8</sup> приводились доводы, как широки границы женских возможностей по защите Родины, о том, что женщина носитель огромного нравственного потенциала и женщины - военнослужащие отличаются большей исполнительностью, добросовестностью, дисциплинированностью, чем мужчины. Также профессиональные, физиологические и психологические качества женщины в контексте комплектования мобилизационного ресурса страны были подробно описаны в статье Селуянова А.А «Анализ профессиональных, физиологических и психологических качеств женщины в контексте комплектования мобилизационного ресурса страны»<sup>9</sup>. Там же приводились расчеты по дефициту мобилизационного ресурса ВС РФ в случае открытой агрессии НАТО против нашего государства.

Так как подготовка операторов БПЛА будет вестись в ВУЦ при УУНиТ по программам обучения солдат запаса, то соответственно обученные студенты будут являться мобилизационным ресурсом, и не будут отправлены на СВО. Девушки обучающиеся в УУНиТ могли бы стать частью этого мобилизационного ресурса, которого так не хватает нашим ВС. Женщины-операторы БПЛА играют все более значимую роль в индустрии дронов. Возможность женщин работать в качестве операторов БПЛА зависит от их профессиональных навыков, обучения и опыта. Если женщина обладает необходимыми знаниями и навыками для работы с боевыми БПЛА, то нет никаких причин, почему она не может успешно выполнять эту работу.

---

<sup>8</sup> Селуянов А.А, Аминова Д.С. Женщина как защитник Родины. Теория и практика военного образования в гражданских вузах: педагогический поиск: сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 частях: Часть 2. — Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2023. — С. 211-223.

<sup>9</sup> Селуянов А.А., Рыбалко В.П. и Петрова В.П. Анализ профессиональных, физиологических и психологических качеств женщины в контексте комплектования мобилизационного ресурса страны. Военно-патриотическое воспитание молодежи: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Уфимск. гос. авиац. Техн. ун-т. – Уфа: РИК УГАТУ, 2019. С. 389–399.



На основании вышесказанного считаю, что основной контингент обучаемых по программе подготовки операторов БПЛА должен состоять из студентов нашего университета.

### Библиографический список

1. США могут отправить Украине разведывательные нано-дроны Black Hornet. [Электронный ресурс] Русское оружие / URL: <https://rg.ru/2023/07/25/nano-drony-poletiat-na-ukrainu.html> (дата обращения: 19.04.2024).

2. Полет "Охотника": какие беспилотники есть на вооружении армии России. [Электронный ресурс] Рен Тв / URL: <https://ren.tv/longread/1050891-polet-okhotnika-kakie-bespilotniki-est-na-vooruzhenii-armii-rossii> (дата обращения: 19.04.2024).

3. Селуянов А.А, Биглов М.М. О необходимости подготовки специалистов в области БПЛА в УГАТУ. Военно-патриотическое воспитание молодежи: материалы III ВНКП / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. Уфа: РИК УГАТУ, 2019. – 555 с.

4. Специальная военная операция на Украине. [Электронный ресурс] РИА-новости / URL: <https://ria.ru/20230307/spetsoperatsiya-1856359328.html> (дата обращения: 19.04.2023).

5. «Вынесла из боя пятерых». Российские женщины в зоне СВО совершают подвиги. [Электронный ресурс] Дзен / URL: <https://dzen.ru/a/ZQQd7rvcm3YrSn4g> (дата обращения: 18.04.2024).

6. Бро. Истории из зоны СВО [Электронный ресурс] Лобл.ру / URL: <https://www.lobl.ru/news/o-lyudyakh/ne-publikovat/> (дата обращения: 18.04.2024).

7. «Не переживайте, я фартовая по жизни» Пять историй женщин и девушек, ушедших на СВО добровольцами – не побоялись выполнять «мужскую» работу [Электронный ресурс] Дзен / URL: <https://dzen.ru/a/ZTXYG9ivDtemD> (дата обращения: 19.04.2024).

8. Селуянов А.А, Аминова Д.С. Женщина как защитник Родины. Теория и практика военного образования в гражданских вузах: педагогический поиск: сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 частях: Часть 2. — Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2023. – С. 211-223.

9. Селуянов А.А., Рыбалко В.П. и Петрова В.П. Анализ профессиональных, физиологических и психологических качеств женщины в контексте комплектования мобилизационного ресурса страны. Военно-патриотическое воспитание молодежи: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: РИК УГАТУ, 2019. С. 389–399.

© Аминова Д.С., 2024

УДК 371.035.6

Д.С. МИТРИЧЕНКО

*mitrichenkodima@yandex.ru*

Науч. руковод. – ст. преподаватель кафедры АО и РЭО Е.О. СТУПИН

*Уфимский университет науки и технологий*

## **ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ МОЛОДЕЖИ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

*Аннотация:* статья посвящена вопросам патриотического воспитания молодежи в современном обществе. Выделены основные проблемы патриотического воспитания и рассмотрены возможные пути решения, включая привлечение молодежи к социально значимым проектам. Статья подчеркивает необходимость интеграции новых форматов и подходов для успешного формирования патриотических чувств у подрастающего поколения.

*Ключевые слова:* патриотическое воспитание, молодежь, гражданская активность, национальная история.

Патриотическое воспитание молодежи – одна из важных задач общества, направленная на формирование любви к Родине, уважения к истории и культурным традициям. Патриотизм помогает молодым людям почувствовать себя частью большого и значимого сообщества, вдохновляет на гражданскую активность и желание развивать страну. Однако на данном этапе патриотическое воспитание молодежи сталкивается с рядом проблем, вызванных стремительным развитием информационных технологий, глобализацией и информационной открытостью. К основным проблемам патриотического воспитания молодежи сегодня относятся отсутствие интереса к отечественной истории и культуре, значительное влияние зарубежных СМИ, а также низкая эффективность традиционных методов воспитания. Эти факторы требуют не только тщательного анализа, но и поиска новых, более эффективных подходов и инструментов, способных заинтересовать молодое поколение и пробудить у него осознанное чувство любви и уважения к своей Родине.

Одной из проблем современного мира является отсутствие интереса у молодежи к национальной истории и культурным ценностям. Многие молодые люди воспринимают историю и культуру как старые и скучные темы, которые не имеют отношения к их повседневной жизни. Во времена глобализации информация из зарубежных источников, особенно в социальных сетях, часто кажется молодым людям более актуальной и интересной, чем отечественные новости и события. Кроме того, международные СМИ иногда преподносят информацию о военных и политических проблемах в России в негативном ключе, что может сформировать искаженное представление о роли армии и патриотизме у молодежи.

Молодые люди сейчас активно потребляют информацию из различных источников, значительная часть которой имеет иностранное происхождение. Зарубежные СМИ и социальные сети часто транслируют критические взгляды на историческое наследие и институты страны, включая армию и оборонные структуры. Часто это преподносится как объективный взгляд, хотя содержание таких материалов может отражать различные культурные позиции и политические интересы, которые не всегда связаны с национальными ценностями России. На этом фоне у молодых людей может сформироваться искаженное представление о своей стране и ее роли в мировой истории.

В то же время, в условиях глобализации патриотизм иногда воспринимается молодыми людьми как нечто архаичное и неуместное. Национальные традиции и культурные символы могут показаться "скучными" и "абстрактными" по сравнению с текущими международными тенденциями и событиями, обсуждаемыми в социальных сетях. Это снижает интерес молодежи к историческим и культурным вопросам и даже подрывает важность патриотического воспитания.

Также можно выделить проблему низкой эффективности традиционных методов воспитания. Традиционные формы патриотического воспитания, такие как школьные уроки и лекции, не всегда способны заинтересовать современную молодежь. Представления о стереотипном и шаблонном патриотизме, а также отсутствие интерактивного подхода делают образовательные мероприятия менее привлекательными и недостаточно эффективными. Молодые люди часто не считают такие методы значимыми и полезными, что снижает их эффективность в патриотическом воспитании.

Для повышения эффективности патриотического воспитания необходимо использовать современные и близкие методы, отвечающие потребностям и интересам молодежи. Внедрение новых инструментов может значительно повысить интерес молодежи к национальной истории и культуре. Вот несколько перспективных методов:

1. Использование современных образовательных технологий. Интерактивные форматы, такие как виртуальные экскурсии по историческим местам, квесты, исторические игры и мобильные приложения с элементами дополненной реальности, делают изучение истории увлекательным и доступным. Также важно создавать подкасты, документальные фильмы и видеоконтент на популярных платформах, в которых исторические события и культурные ценности представлены интересным образом и в контексте сегодняшних реалий. Это позволит молодым людям больше узнать о своей стране и осознать ее культурную и историческую значимость.

2. Развитие медиаграмотности. Введение курсов медиаграмотности в школьные и университетские программы поможет молодым людям отличать объективные данные от искаженной информации. Анализ зарубежных источников, их позиций и интересов позволит молодым людям понять разницу в подаче новостей о России и ее роли в мировом обществе, что поможет сформировать более сбалансированное представление о своей стране.

3. Активное присутствие патриотических проектов в социальных сетях. Большинство молодежи получает информацию из социальных сетей и блогов. Важно, чтобы эти источники содержали доступный и интересный материал о национальной культуре и истории. Популяризация патриотических идей через сотрудничество с блогерами, создание онлайн-платформ и каналов, ориентированных на молодежь, помогут привлечь внимание к теме. Поддержка известных блогеров и создание интересного контента на тему патриотизма сделают эту тему более знакомой и понятной для молодежи.

4. Важно участие молодежи в социальных проектах. Волонтерство, помощь ветеранам и участие в реставрации культурных и исторических памятников помогают молодым людям почувствовать связь с историей страны и осознать важность патриотических ценностей. Участие в подобных проектах позволяет молодым людям ощутить свою личную значимость в общественной жизни и ощутить гордость за свою родину, что, в свою очередь, укрепляет патриотические чувства.

Патриотическое воспитание в современном мире требует обновления и учета интересов и потребностей подрастающего поколения. Использование интерактивных форматов, развитие навыков критического мышления, активное присутствие в социальных сетях и участие в волонтерских проектах могут не только повысить интерес молодежи к истории и культуре своей страны, но и сформировать чувство самосознания и глубину патриотизма.

Таким образом, патриотическое воспитание молодежи в условиях глобализации и цифрового мира сталкивается со многими проблемами. Молодые люди все чаще получают информацию из зарубежных источников, где темы национальной идентичности и патриотизма часто интерпретируются в негативном ключе. Кроме того, традиционные методы патриотического воспитания больше не отвечают ожиданиям и интересам современной молодежи, что снижает их эффективность и может привести к отчуждению от национальных ценностей.

Для успешного патриотического воспитания необходимо использовать современный подход, который позволит вовлечь молодежь и удовлетворить ее интересы. Внедрение современных форматов и технологий в патриотическое воспитание позволит навести мосты между традиционными ценностями и интересами подрастающего поколения, обеспечить преемственность и устойчивое развитие патриотических чувств в будущем

### **Библиографический список**

1. Васильева И.Н., Сидорова Е.В. «Патриотическое воспитание и медиаграмотность: вызовы и перспективы». Журнал «Социологические исследования», № 4, 2021. – С. 56-64.
2. Гражданская, Л.А. «Воспитание патриотизма у современной молодежи: проблемы и решения». Журнал «Вопросы воспитания», №2, 2022. – С. 15-24.
3. Лебедев, М.И. "Роль интернет-среды в патриотическом воспитании молодежи." Вестник Московского университета. Серия 21: Управление (государство и общество), №1, 2023. – С. 89-96.

© Митриченко Д.С., 2024

Р.В. РЕШЕТНИКОВ

*rodionreshetnikov @ gmail.com*

А.А. РОДИОНОВ

*rodionov.rip @ gmail.com*

Научн. руковод. – преподаватель кафедры ОВП М.Р. МУСТАФИН

*Уфимский университет науки и технологий*

## **ВОИНСКИЙ КОЛЛЕКТИВ КАК СУБЪЕКТ ВОСПИТАНИЯ И КУЛЬТУРЫ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ СТУДЕНТОВ ВОЕННОГО УЧЕБНОГО ЦЕНТРА**

*Аннотация:* рассматривается проблема воспитания культуры взаимоотношений студентов Военного учебного центра.

*Ключевые слова:* молодежь; воспитание; культура; воинский коллектив; культурно-массовые мероприятия; поддержка; наставник.

Военный Учебный Центр (ВУЦ) представляет собой уникальное образовательное учреждение, где формируются не только профессиональные навыки будущих офицеров, но и их личностные качества, моральные ориентиры и культурные ценности. Воинский коллектив в этом контексте выступает важным субъектом воспитания, способствующим формированию высоких нравственных стандартов и культуры взаимоотношений среди студентов. Взаимодействие в рамках воинского коллектива влияет на развитие командного духа, взаимопомощи и уважения, что имеет решающее значение для успешного выполнения служебных обязанностей и поддержания боеготовности.

Несмотря на значимость воинского коллектива как ключевого фактора воспитания, в современных условиях наблюдаются серьезные проблемы, связанные с недостаточной интеграцией культурных и воспитательных аспектов в образовательный процесс военных учебных заведений (ВУЦ). Эти проблемы проявляются в различных формах, включая конфликты между студентами, недостаточную сплоченность групп и отсутствие четких механизмов для формирования положительных межличностных отношений.

Конфликты между студентами могут возникать по множеству причин. Во-первых, различия в культурном фоне и воспитании могут приводить к недопониманию и даже агрессии. Студенты, представляющие разные регионы или социальные слои, могут иметь различные взгляды на жизнь и нормы поведения, что иногда вызывает трения. Во-вторых, отсутствие общей цели и ценностей может способствовать формированию разрозненных групп, где каждый действует лишь в своих интересах, игнорируя нужды и мнения других.

Недостаточная сплоченность групп также является серьезной проблемой. В условиях высокой конкуренции и давления со стороны учебного процесса студенты могут чувствовать себя изолированными и незащищенными. Это, в свою очередь, может привести к снижению морального духа и общей мотивации к обучению. Вместо того чтобы поддерживать друг друга, студенты начинают воспринимать своих товарищей как соперников, что негативно сказывается на атмосфере в учебном заведении.

Отсутствие четких механизмов формирования положительных межличностных отношений также играет свою роль. Без активных действий по созданию благоприятной среды для общения и взаимодействия между студентами, возникают барьеры, которые сложно преодолеть. Это может быть связано с недостатком совместных мероприятий, направленных на развитие командного духа и сотрудничества.

В результате всех этих факторов вместо формирования единого воинского духа возникают разногласия и недопонимание, что негативно сказывается на общей атмосфере учебного процесса и моральном климате. Подобные условия могут привести к тому, что студенты не только теряют интерес к учебе, но и начинают проявлять низкий уровень ответственности за свои действия. Поэтому важно разработать стратегии и программы, направленные на улучшение интеграции культурных и воспитательных аспектов в образовательный процесс ВУЦ, чтобы создать сплоченный и эффективный воинский коллектив.

*Мы предлагаем несколько вариантов решения данной проблемы:*

*1. Разработка программ воспитательной работы:*

Создание и внедрение комплексных программ, направленных на формирование культуры взаимоотношений, например, тренинги по командообразованию.

Эффективное командообразованию включает в себя следующие задачи:

- сформировать у студентов умение эффективно общаться, чтобы решать самые разные проблемы.
- повысить уровень внутренней индивидуальной ответственности студента, даже если речь идет о выполнении командной задачи.
- снизить конкуренцию и добиться единства.
- переориентировать мышление с индивидуального труда на коллективный.
- развить командный дух.
- повысить КПД при выполнении любой задачи.
- поставить неофициального лидера во главе команды. [1]

*Спортивные мероприятия* — очень популярный вариант командообразованию. Он помогает эмоционально разгрузиться, выплеснуть накопившийся негатив. Вот примеры таких соревнований:

- Пейнтбол.
- Баскетбольные или футбольные матчи.
- Спартакиады.
- Бег с препятствиями.

- «Олимпийские игры студентов» внутри ВУЦ.
- командное преодоление полосы препятствий в составе учебных групп.

Данные мероприятия можно организовать во время самостоятельной работы студентов (СРС). Мы считаем, что командные виды спорта положительно влияют на взаимодействие студентов в дальнейшем, так как они повышают сплоченность воинского коллектива.

*2. Организация культурно-массовых мероприятий:* Проведение совместных мероприятий, таких как творческие конкурсы и экскурсии, которые способствуют сплочению коллектива и укреплению дружеских связей.

Помимо спортивных соревнований в ВУЦ можно организовать творческие кружки по интересам. Это может быть театральный кружок, военный хор, танцевальный коллектив и другие. Творческая деятельность сближает людей духовно, у студентов появятся общие интересы, которые сплотят их, что положительно скажется на командной работе.

*3. Введение наставнической системы:* семинары по этике и моральным ценностям от опытных наставников, преподавателей ВУЦ

Данные семинары повысят нравственную культуру обучающихся. Нравственная культура – это качество, без которого будущий офицер или солдат не состоится.

Важнейшими элементами, образующими ядро нравственной культуры, являются:

- осознание требований моральных норм;
- принятие моральных требований российского общества в качестве внутренней потребности, в качестве системы самообязанностей;
- самостоятельный выбор из множества вариантов наиболее добродетельного действия или поступка, то есть принятие решения, сделанного не под давлением приказа, распоряжения, инструкции, а, по внутреннему убеждению,
- волевое усилие и самоконтроль за реализацией решения, сопровождающегося эмоциональным удовлетворением, достигнутым результатом;
- личная ответственность за мотивы и последствия действия.

Анализ результатов педагогических исследований, проведённых в военной сфере, позволяет выделить ключевые нравственные качества, необходимые для офицеров. Эти качества можно сгруппировать следующим образом:

#### *1. Отношение к Родине:*

- Патриотизм: глубокая любовь и преданность своей стране.
- Верность воинскому долгу: готовность исполнять служебные обязанности с честью.
- Ответственность: осознание важности своих действий и их последствий.
- Самоотверженность: готовность жертвовать личными интересами ради защиты Отечества.

#### *2. Качества в служебной деятельности:*

-Мужество и стойкость: способность действовать в сложных и опасных ситуациях.

-Дисциплинированность: строгое соблюдение установленных норм и правил.

-Инициативность: умение проявлять активность и предлагать решения.

-Товарищество и боевая дружба: создание крепких связей с сослуживцами для достижения общих целей.

### 3. *Отношение к людям:*

-Справедливость: способность оценивать людей и ситуации беспристрастно.

-Великодушие и терпимость: уважение к мнению других и готовность поддержать.

-Доброжелательность: положительное отношение к окружающим, создание комфортной атмосферы.

### 4. *Личные качества офицера:*

-Самокритичность: умение анализировать свои ошибки и учиться на них.

-Чувство собственного достоинства: уверенность в себе, основанная на высоких моральных стандартах.

-Скромность: отсутствие стремления к саморекламе и хвастовству.

Эти качества формируют не только профессиональную компетентность офицера, но и его моральный облик, что особенно важно в условиях военной службы. [2]

Как отмечает В.Р. Володин: «под нравственным воспитанием понимается целенаправленный процесс формирования у человека этических знаний, моральных потребностей, идейно-нравственных убеждений, моральных качеств и чувств, устойчивых и привычных норм поведения, соответствующих нравственному идеалу». [3]

А.А. Гусейнов и Р.Г. Апресян считают, что нравственность, как характеристика отношений между людьми, рассматривает человека «с точки зрения его способности жить в человеческом общежитии» [4].

Исходя из вышесказанного, мы предлагаем ввести курс «Нравственная культура военнослужащего», во время которого преподаватели смогут довести до студентов значимость нравственной культуры, то, каким должен быть защитник Родины.

4. *Обратная связь и мониторинг:* Регулярное проведение опросов и анкетирования среди студентов для выявления проблем в коллективе и оценки эффективности реализуемых мероприятий.

Регулярные опросы и анкетирования среди студентов играют ключевую роль в создании здоровой атмосферы в учебном коллективе, способствуя выявлению проблем и потребностей. Они позволяют понять, с какими трудностями сталкиваются студенты, будь то конфликты, недовольство учебным процессом или недостаток ресурсов. Опросы также помогают оценить эффективность реализованных мероприятий, позволяя адаптировать программы к реальным запросам студентов и корректировать подходы на основе полученных данных.



Создание открытого диалога между студентами и администрацией является одной из важнейших целей этих инициатив. Опросы служат платформой для выражения мнений и предложений, что способствует формированию атмосферы доверия и открытости. Студенты чувствуют себя услышанными, что повышает их вовлеченность в жизнь коллектива.

Регулярные анкетирования позволяют отслеживать динамику изменений в восприятии коллектива, выявлять тенденции и реагировать на них своевременно. Это, в свою очередь, способствует улучшению морально-психологического климата, создавая гармоничную атмосферу. Прозрачность в общении и внимание к мнению студентов формируют уровень доверия к администрации и повышают удовлетворенность учебным процессом.

Кроме того, участие в опросах может побудить студентов более активно выражать свои мысли и идеи, развивая инициативность и ответственность. Это создает условия для активного участия студентов в жизни коллектива и формирует сообщество единомышленников. Опросы помогают выявить общие интересы и ценности, что способствует организации дополнительных мероприятий для сплочения коллектива.

На основе собранной информации можно принимать обоснованные решения по улучшению учебного процесса и организации мероприятий, что снижает риск неэффективных инициатив и повышает общую результативность работы. Таким образом, регулярное проведение опросов и анкетирования становится важным инструментом для поддержания здоровой атмосферы в коллективе, повышения качества образования и вовлеченности студентов.

*Заключение*, таким образом хочется отметить то, что воспитательная работа, направленная на повышение культуры взаимоотношений курсантов Военного учебного центра, формирует здоровый воинский коллектив, что является ключевым аспектом успешного обучения и подготовки будущих офицеров. Выявленные проблемы, такие как недостаточная интеграция культурных и воспитательных аспектов, требуют комплексного подхода к их решению.

Предложенные меры от разработки программ воспитательной работы, до организации культурно-массовых мероприятий и введения наставнической системы могут значительно улучшить атмосферу взаимоотношений курсантов ВУЦ. Важно помнить, что именно взаимодействие и взаимопомощь между студентами формируют командный дух, который необходим для выполнения служебных обязанностей и поддержания боеготовности любого воинского подразделения.

Регулярная обратная связь и психологическая поддержка также играют важную роль в создании комфортной среды для обучения. Уверен, что при реализации предложенных инициатив мы сможем создать гармоничное курсантское сообщество, где каждый студент будет чувствовать себя ценным и услышанным, что в свою очередь, положительно скажется не только на личностном развитии студентов, но и на общем морально- деловом климате Военного учебного центра.

## Библиографический список

1. Командообразование: принципы, задачи, практические рекомендации [Электронный ресурс] URL: <https://gb.ru/blog/komandoobrazovanie/> (Дата обращения 23.10.24)
2. Нравственная культура офицера и пути её формирования. Федоров А.А., Хабибулин Р.Г. [Электронный ресурс] URL: <https://scienceforum.ru/2021/article/2018026168> (Дата обращения 23.10.24)
3. Володин В.Р. Роль гуманитарных дисциплин в нравственном воспитании обучающихся в военных вузах // Социально-гуманитарные знания. – 2015.– № 1. – С. 120-124;
4. Гусейнов А.А., Апресян Р.Г. Этика. М.: Гардарики, 2000. – 472 с.

© Решетников Р.В., Родионов А.А., 2024

УДК 37.035

Е.М. БЕЛОВ

*egor2002belov@gmail.com*

Б.М. КУСЯРБАЕВ

*Prfoldi@yandex.ru*

Науч. руковод. – преподаватель кафедры общевойсковой подготовки  
Р.Р. ФАЙЗУЛЛИН

*Уфимский университет науки и технологий*

### **О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИВЛЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ВОЕННОГО УЧЕБНОГО ЦЕНТРА К ВОЛОНТЁРСКОМУ ДВИЖЕНИЮ**

*Аннотация:* на основе анализа волонтерского движения в России поднимается вопрос о внедрении системы волонтерского движения в военный учебный центр ВУЗа и привлечения в него студентов.

*Ключевые слова:* волонтерство в России, волонтерское движение, социальное волонтерство, патриотическое волонтерство, волонтер, помощь СВО, «гуманитарка», общество, ВУЦ УУНиТ, воспитание молодежи.

Волонтерство в России существовало еще со времен Екатерины II. Только это называлось добровольческим движением и занимались добровольцы сиротами и инвалидами [1]. В XIX в. появились различные благотворительные общества и союзы, а также общественные филантропические организации. В СССР волонтерство существовало в форме тимуровских отрядов. Тимуровец – образцовый пионер, совершающий хорошие поступки на благо конкретных

людей и всего общества [2]. К сожалению, вместе с развалом СССР канули в «лету» и тимуровцы.

В 90-е годы XX века волонтерское движение потихоньку начало возрождаться. Этим начали заниматься некоммерческие, общественные и благотворительные организации. Первое юридическое определение добровольца (волонтера) было дано федеральным законом «О благотворительной деятельности и благотворительных организациях», подписанным президентом РФ Борисом Ельциным 11.08.1995 года [3].

В начале XXI века страна начала выходить из политического ступора и государство стало осознавать необходимость волонтерского движения в обществе. В какой-то степени – это направление получило свое развитие, потому что Руководство страны понимало, что может потерять молодежь. Волонтерское движение в стране стало развиваться параллельно с военно-патриотическим движением. В декабре 2016 года президент России Владимир Путин в Послании Федеральному собранию РФ заявил о необходимости «снять все барьеры для развития волонтерства». По поручению главы государства Общественной палатой РФ и Агентством стратегических инициатив был разработан «План мероприятий по развитию волонтерского движения в РФ» [4].

Волонтерское движение, безусловно, стало заметным явлением в обществе. Однако нельзя сказать, что оно играло огромную роль в решении социальных проблем. Скорее, это было попыткой удержать молодежь от ухода в деструктивное русло, которое, как известно, может привести к негативным последствиям как для самих молодых людей, так и для общества в целом.

В условиях, когда многие молодые люди сталкиваются с отсутствием перспектив и возможностей для самореализации, волонтерство стало своего рода «запасным аэродромом». Оно давало возможность занять себя чем-то полезным и значимым, но, к сожалению, не всегда обеспечивалось должным уровнем финансирования и поддержки. Большие вложения в волонтерские инициативы были редкостью, поэтому зачастую большинство проектов создавалось на энтузиазме участников.

Иногда, мероприятия волонтерского движения, начала XX века, представляли собой «имитацию бурной деятельности». Часто это было связано с бюрократическими процедурами и отчетностью, что снижало их эффективность и привлекательность для молодежи. Вместо того чтобы вдохновлять участников на активные действия и реализацию собственных идей, такие инициативы порой превращались в рутинные мероприятия, лишённые креативности и настоящего вовлечения.

Таким образом, несмотря на наличие волонтерских движений и их потенциальную пользу, можно утверждать, что в начале XX века они не стали тем мощным инструментом изменений, который мог бы существенно повлиять на молодежь и общество в целом. Их роль скорее сводилась к попытке удержания молодежи в позитивном русле, чем к реальному решению актуальных проблем.

24 февраля 2022 года началась специальная военная операция (далее-СВО). СВО полностью поменяла жизнь общества, но сначала все начиналось как

обычно. Государство очень медленно реагировало на потребности бойцов и гражданских в зоне боев. Поэтому к поставкам всего необходимого подключились простые люди, которые понимали, что «так надо». Это было стихийно, они даже не считали себя волонтерами. С этого момента система волонтерства поменяла свой смысл с простого локального участия на постоянную и методичную помощь военным и их семьям, а также мирным жителям и беженцам. Можно сказать, что систему волонтерства начали менять снизу. Дух волонтерства распространился не только на патриотичную молодёжь, но и на простых гражданских людей.

В настоящий момент система волонтерства охватила все слои общества и все возрастные категории. В России существует множество программ и инициатив, направленных на вовлечение молодёжи в волонтерскую деятельность, основными направлениями волонтерского движения являются: социальное, экологическое, событийное, спортивное, культурное, образовательное, а также донорство, медиаволонтерство, волонтерство в сфере предупреждения ЧС. Очень мощное и масштабное направление волонтерского движения направлено на помощь в СВО. Основными направлениями волонтерства здесь являются: помощь гражданскому населению на освобожденных территориях, обеспечение военнослужащих и помощь семьям участников СВО [5].

Социальное волонтерство – помощь незащищённым слоям населения: детям-сиротам, многодетным семьям, инвалидам, пожилым одиноким людям, бездомным, бывшим заключённым, беженцам и другим. Многие организации, такие как, например, благотворительный фонд «Старость в радость», привлекают волонтеров для посещения пожилых людей в домах престарелых, чтобы общаться с ними, помогать в быту и организовывать досуг [6]. Или проекты АНО «Доброе дело», предлагают волонтерам работать с детьми с особыми потребностями, помогая им в обучении и социализации [7].

Экологическое волонтерство – забота о сохранении природы: расчистка лесов и водоёмов, субботники, высадка деревьев, защита животных и уход за ними. Например, проект «Зеленая Россия», где волонтеры участвуют в высадке деревьев и восстановлении зеленых зон в городах и селах [8].

Событийное волонтерство – помощь в организации и проведении крупных значимых событий местного, регионального, федерального и международного уровней (помощь на конференциях, съездах, форумах, праздниках, концертах и т. д.). Здесь было бы уместно вспомнить про волонтеров на саммитах БРИКС [9] и ШОС [10]. Фестивали и акции – мероприятия, такие как «Всероссийский день добровольца» и «Неделя добра», способствуют популяризации волонтерства и привлекают внимание к актуальным социальным вопросам [11].

Спортивное волонтерство – помощь в организации и проведении физкультурных и спортивных мероприятий различного уровня, проектов и программ по популяризации спорта и пропаганде здорового образа жизни. На крупных соревнованиях, таких как, например, зимние Олимпийские игры –

2014 [12] или чемпионат мира по футболу в России [13], волонтеры помогают с организацией, обеспечением безопасности и информационной поддержкой участников и зрителей.

Культурное волонтерство – помощь музеям, библиотекам, театрам, другим учреждениям культуры включает сопровождение организации различных фестивалей, выставок, концертов, других досуговых мероприятий. Сюда же можно отнести образовательные проекты – курсы и тренинги по волонтерству, которые помогают молодым людям развивать необходимые навыки и уверенность в своих силах.

Донорство – помощь в организации мероприятий и донорских акций, просветительская деятельность, сдача крови и её компонентов. Например, движение «Донор.ру», это платформа, которая объединяет доноров и тех, кто нуждается в крови, организует акции по привлечению новых доноров и информированию о важности донорства [14].

Волонтерство в сфере предупреждения ЧС – помощь службам экстренного реагирования в профилактике и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, содействие интернет-безопасности. К такой форме волонтерства можно отнести членов Добровольных спасательных студенческих отрядов или членов отряда ЛизаАлерт [15]. Например, в рамках программы «Добровольная пожарная охрана» волонтеры обучаются оказанию первой помощи и действиям в чрезвычайных ситуациях, участвуя в учениях и профилактических акциях.

Медиаволонтерство – формирование информационного поля вокруг общественно значимых событий, информационная поддержка социальных проектов (создание контента и его распространение в СМИ и социальных сетях в качестве волонтеров-фотографов, журналистов, SMM-специалистов, видеооператоров).

Патриотическое волонтерство – деятельность, направленная на гражданско-патриотическое воспитание, восстановление и сохранение исторической памяти (помощь в организации патриотических акций и мероприятий, помощь ветеранам и ветеранским организациям, поисковые работы, исторические реконструкции и т. д.). К таким организациям можно отнести Волонтеров Победы, эта организация объединяет людей, которые занимаются сохранением исторической памяти о Великой Отечественной войне, участвуют в акциях по благоустройству памятников и мемориалов [16].

«Гуманитарка» для гражданских – деятельность, направленная на оказание помощи гражданскому населению на освобожденных территориях. Спектр этой помощи большой, к нему можно отнести поиск пропавших и вывоз людей с территории боевых действий; подвоз средств первой необходимости; оказание первичной медицинской помощи; оказание консультаций по взаимодействию с российскими властями; разбор завалов и ремонт пострадавших помещений.

Например, из Республики Башкирия в зону СВО был направлен уже 100-й гуманитарный конвой, состоящий из 26-ти грузовиков, которые везли грузовые и легковые автомобили, строительные материалы, мобильные бани, дрова,

бензопилы, печи «буржуйки», сетку-рабицу, генераторы, инструменты, спутниковые антенны и многое другое, что может пригодиться для восстановления жизни в Новороссии. В груз даже входили учебники и книги [17].

«Все для фронта, все для победы», лозунг Великой Отечественной войны, сейчас стал очень актуален. С момента начала СВО добровольческая помощь стала неотъемлемой частью жизни общества. С февраля 2022 года тысячи волонтеров объединились вокруг поддержки участников СВО на Украине. Помощь бойцам стала, своего рода, новой общностью людей, которые считают своим долгом помогать находящимся в зоне СВО бойцам не только вещами, предметами быта, но и просто добрым словом, имеющим на фронте огромную ценность [18].

В середине 2022 года в Вооруженные Силы РФ были мобилизованы более 300 тысяч россиян. Дома у них остались семьи, которым без главы семейства приходится туго. Часть забот и хлопот в семьях военнослужащих – участников СВО на себя взяли волонтеры [19]. Такая помощь неоднократно оказывалась студентами военного учебного центра (далее – ВУЦ). Они, например, кололи и складывали дрова, убирали территорию, занимались погрузочными работами.

По данным Министерства культуры России в декабре 2023 года в добровольческой деятельности участвовало 13 395 человек, что в два раза больше, чем в 2022 году. Башкортостан является одним из лидеров по количеству волонтеров в стране [19].

Авторы данной статьи не понаслышке знают, как работают волонтеры Башкортостана, так как сами являются участниками волонтерского движения в Республике и неоднократно были в гуманитарных поездках.

В качестве примеров волонтерского движения в Башкирии можно привести команду «Мы за СВОих. Уфа». Основное направление их деятельности это поездки с гуманитарной миссией на освобожденные территории, плетение маскировочных сетей, сбор гуманитарной помощи для фронта, помощи семьям военнослужащих, изготовление окопных свечей, личных вещей для бойцов и многое другое, при этом каждый волонтер помогает по-своему: участвует в отправке гуманитарной помощи, плетёт маскировочные сети, изготавливает личные вещи для бойцов, окопные свечи; но всех их объединяет желание помочь нашим солдатам и жителям освобожденных территорий [20].

В Уфимском университете науки и технологий много хорошей, сознательной, активной и патриотически настроенной молодежи. Студенты нашего ВУЗа активно участвуют в волонтерском движении. Это движение в вузе курирует проректор по молодежной политике и воспитательной работе Валентин Николаевич Солодовник. Недавно он встречался с активистами движения. В ходе встречи участники подняли важные вопросы, касающиеся волонтерского движения и будущих планов по развитию добровольческого корпуса в университете. Там же были награждены студенты-волонтеры, которые активно работали в федеральных проектах «Голос поколения. Преподаватели» и «Интернет без угроз», проходивших на базе УУНиТ.

Встреча подчеркнула значимость волонтерства, как способа формирования гражданской ответственности и укрепления моральных ценностей в обществе.

Проректор отметил, что «волонтерская деятельность – это не только помощь другим, но и шанс для студентов принять участие в жизни университета и развивать свои навыки», добавив, что «ваш вклад важен и способствует личному и карьерному развитию». Участники единогласно согласились с необходимостью расширения волонтерского корпуса и создания рабочей группы, которая сосредоточится на мероприятиях по популяризации волонтерства среди молодежи. На встрече были обозначены дальнейшие этапы развития волонтерского движения в университете и расширения активного участия молодежи в общественной жизни вуза и республики [21].

Возрастание интереса общества к помощи своей стране, заключенного под словом «волонтерство» можно объяснить такими факторами как: рост социального сознания, желание помогать другим и стремление к самореализации, чувство необходимости своего вклада в общее дело и участия в жизни страны, наращивание психологического капитала, увеличение социальных связей, развитие карьерных и профессиональных навыков.

Стоит заметить, что мотивы участия в добровольческих проектах неоднородны и во многом зависят от самой деятельности волонтера, но в основном для молодежи само – волонтерство это способ получить опыт и наладить связи, необходимые для будущей жизни. Можно сказать, что в последние годы волонтерство стало важной частью жизни общества, и тем более молодого поколения в России.

В свете вышесказанного, авторам хотелось бы обратить внимание на то, что определенная часть наиболее мотивированной молодежи вуза обучается в военном учебном центре при УУНиТ, а волонтерского движения в ВУЦ нет. Необходимо заметить, что военно-патриотическое воспитание молодежи является задачей ВУЦ, но решается эта задача старыми, проторенными дорогами: собрания, занятия, участие в общественных мероприятиях.

Такое направление военно-патриотического воспитания молодежи, как волонтерство в ВУЦе не предусмотрено. Студенты ВУЦ, зачастую, участвуют в единичных акциях волонтерской помощи, не осознавая полной значимости своего участия. Это может быть связано с недостатком информации о масштабах проблем, которые они помогают решать, а также с отсутствием системного подхода к организации волонтерских мероприятий. В результате, многие студенты не видят связи между своей деятельностью и пользой для общества, что снижает мотивацию к активному участию. В связи с этим авторы хотели бы предложить возможность повышения военно-патриотического сознания обучающихся в ВУЦ через их участие в волонтерском движении России. Тем более, что примеры такого движения есть.

Ярким примером успешной интеграции молодежного волонтерского движения в структуру Военного учебного центра служит участие студентов в Студенческом военно-патриотическом объединении «Сокол СГАУ» Самарского ВУЦ при Самарском национальном исследовательском университете имени академика С. П. Королёва. Это объединение состоит нескольких клубов волонтерской направленности, а именно: клуб церемониальной подготовки

«Гвардеец», военно-патриотический «Боевое братство», поисково-исторический «ПИК», стрелковый «Выстрел», военно-патриотический «Волонтёры в погонах». Каждый из клубов вписывается, по своей сути, в направления волонтерства, рассмотренные нами выше и осуществляет деятельность, направленную на различные формы гражданского участия, сохранение истории и помощь в поисках пропавших бойцов времён Великой Отечественной войны, военно-патриотическую подготовку, взаимопомощь и добровольное выполнение работ на благо общественности [22].

Основываясь на примере «Самары» можно организовать волонтерский отряд в ВУЦ вуза, основными задачами которого будут являться:

- сбор гуманитарной помощи на СВО;
- помощь семьям военнослужащих-участников СВО по хозяйству;
- военно-патриотическое воспитание студентов и школьников;
- проявление заботы о ветеранах Великой Отечественной Войны и тружениках тыла;
- участие в патриотических акциях и общественных мероприятиях города и республики, как представителей отряда;
- обучение студентов навыкам волонтерства;
- развитие гражданской сознательности студентов и их ответственности за судьбу Родины;
- всестороннее развитие моральных и духовных качеств участников клуба.

В случае создания отряда, волонтерское движение в ВУЦ вуза выйдет на новый уровень. Клуб получит официальный статус и соответственно будет находиться в гуще событий. Система волонтерского движения даст возможность расширить возможности отряда, а с другой стороны волонтерский отряд ВУЦ создаст узнаваемость самому учебному центру, через деятельность, направленную на различные формы гражданского участия, взаимопомощь и добровольчество на благо общественности.

Волонтерское движение будет иметь огромную значимость для студентов вуза и ВУЦ, в частности. Оно будет способствовать развитию патриотического сознания, формировать активную гражданскую позицию и укреплять связь между молодёжью и обществом. Кроме того, успешная реализация волонтерских программ сможет привлечь абитуриентов и повысить репутацию ВУЦ, демонстрируя его социальную ответственность и активное участие в жизни общества.

### **Библиографический список**

1. Фадеичев С. История волонтерского движения в России. [Электронный ресурс] ИА ТАСС / URL: <https://tass.ru/info/5870697> (дата обращения – 7.11.2024);



2. Кавашкин Б. Тимуровское движение: прошлое и настоящее первых добровольцев в СССР. [Электронный ресурс] РИА Новости /URL: <https://sn.ria.ru/20180613/1522388802.html> (дата обращения – 7.11.2024);
3. Федеральный закон от 11.08.1995 г. № 135-ФЗ О благотворительной деятельности и благотворительных организациях [Электронный ресурс] KREMLIN.RU /URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/8212> (дата обращения – 7.11.2024);
4. Правительства РФ от 27 декабря 2018 г. № 2950-р Об утверждении Концепции развития добровольчества (волонтерства) в РФ до 2025 г. [Электронный ресурс] ГАРАНТ.РУ / URL: <https://www.garant.ru/products/ipo> (дата обращения – 7.11.2024)
5. МЫВМЕСТЕ: как волонтеры со всей страны помогают людям во время СВО. [Электронный ресурс] RU POSTER /URL: <https://ruposters.ru/news/07-01-2023/mivmeste-volonteri-strani-pomogayut-lyudyam-vremya> (дата обращения – 8.11.2024);
6. Старость в радость – Благотворительный фонд помощи пожилым людям и инвалидам. [Электронный ресурс] STARIKAM.ORG /URL: <https://starikam.org> (дата обращения – 8.11.2024);
7. Доброе дело – системный проект поддержки людей с повышенными потребностями. [Электронный ресурс] DOBRAD.RU /URL: <https://dobrad.ru> (дата обращения – 8.11.2024);
8. Общероссийское экологическое общественное движение. [Электронный ресурс] GENYBORKA.RU /URL: <https://genyborka.ru> (дата обращения – 8.11.2024);
9. 16 - й саммит БРИКС. [Электронный ресурс] BRICS-RUSSIA / URL: <https://brics-russia2024.ru/en/summit> (дата обращения – 9.11.2024);
10. Саммит ШОС в Астане. [Электронный ресурс] IZI.RU /URL: <https://iz.ru/1722512/elizaveta-gritcenko/sammit-shos-v-astane-kakikh-dogovorennoitei-dostigli> (дата обращения – 9.11.2024);
11. Проект Неделя добра. [Электронный ресурс] ЮГРАРЯДОМ.РФ /URL: <https://югрядом.рф/aboutweek2024> (дата обращения – 9.11.2024);
12. Зимние олимпийские игры 2014 [Электронный ресурс] Olympics.com / URL: <https://olympics.com/ru/olympic-games/sochi-2014>(дата обращения – 15.11.2024);
13. Двадцать первый чемпионат мира по футболу [Электронный ресурс] Большая Российская Энциклопедия / URL: <https://bigenc.ru/c/dvadsat-pervyi-chempionat-mira-po-futbolu-7041d1> (дата обращения – 15.11.2024);

14. Подарить жизнь просто. [Электронный ресурс] DONOR.RU / URL: <http://donor.ru> (дата обращения – 15.11.2024);
15. ЛизаАлерт – поиск пропавших [электронный ресурс] LizaAlert / URL: <https://lizaalert.org/> (дата обращения – 15.11.2024)
16. Волонтёры победы. Всероссийское общественное движение. [Электронный ресурс] Волонтеры Победы / URL: <https://волонтёрыпобеды.рф/> (дата обращения – 15.11.2024)
17. Из Башкирии в зону СВО отправили сотую по счету автоколонну с гумпомощью. [Электронный ресурс] ИА РИА / URL: <https://ria.ru/20231108/bashkiriya-1908156581.html> (дата обращения – 15.11.2024);
18. Надежный тыл и доброе слово. Как волонтеры со всей страны помогают участникам СВО [электронный ресурс] ИА ТАСС / URL: [https://spec.tass.ru/time-x-ower/?utm\\_source=tass&utm\\_medium=banner&utm\\_campaign=banner\\_branding](https://spec.tass.ru/time-x-ower/?utm_source=tass&utm_medium=banner&utm_campaign=banner_branding) (дата обращения – 15.11.2024);
19. Доброта без границ: как волонтеры помогают людям в период СВО [Электронный ресурс] Газета.ru / URL: <https://www.gazeta.ru/social/2022/11/24/15822523.shtml> (дата обращения – 15.11.2024);
20. Кузнецов В. СВОих не бросаем – как волонтеры Башкирии помогают фронту [Электронный ресурс] Бирск Пресс / URL: <https://birskpress.ru/articles/SMO/2024-02-13/svoih-ne-brosaem-kak-volontery-bashkirii-pomogayut-frontu-3641762> (дата обращения – 15.11.2024);
21. УУНиТ. Волонтерское движение в УУНиТ: итоги и перспективы. [Электронный ресурс] Медицентр УУНиТ /URL: <https://uust.ru/news/get/volonterskoe-dvizhenie-uunit-itogi-perspektivy/?ysclid=m3n1zhr2tp70010476> (дата обращения – 15.11.2024);
22. Студенческое военно-патриотическое объединение Сокол СГАУ [Электронный ресурс] Сокол СГАУ /URL: <https://ssau.ru/recreation/volunteer/sokol> (дата обращения – 15.11.2024).

© Белов Е.М., Кусярбаев Б.М., 2024

УДК 378.016

Б.Ф. ТУХВАТУЛЛИН

*tuhvatullinb@inbox.ru*

Науч. руковод. – начальник кафедры Общевоенной подготовки М.И. ВЕЛЕДОВ

*Уфимский университет науки и технологий*

## **АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЕННОГО УЧЕБНОГО ЦЕНТРА К ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ СИСТЕМ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ**

*Аннотация:* рассматривается возможность организации дополнительной подготовки студентов ВУЦ при УУНиТ в рамках развития системы беспилотной авиации России.

*Ключевые слова:* беспилотная авиация, дроны, БпЛА, подготовка студентов УУНиТ, дополнительное образование, АэроНет, перспективы развития БпЛА, дрон рейсинг, Федерация гонок дронов, технических кружков.

Специальная военная операция (далее – СВО), в ходе ведения боевых действий, показала важность использования беспилотных летательных аппаратов (далее – БпЛА, беспилотники, дроны). Основным преимуществом беспилотников является способность выполнения задач в зоне боевых действий без угрозы жизни для оператора дрона. В зоне СВО они в основном используются для уничтожения целей и для разведки. Сейчас невозможно представить ни одно российское или украинское подразделение, которое не использовало бы дроны [1].

Также беспилотные летательные аппараты используются в гражданских целях. Уже сейчас БпЛА задействованы в самых разных сферах нашей жизни – от сельского хозяйства и обслуживания линий электропередач, до доставки грузов и строительства. А в горизонте ближайших 10–20 лет беспилотники прочно войдут в нашу жизнь и на бытовом уровне [2].

Мировой рынок беспилотных летательных аппаратов (БпЛА) демонстрирует активный рост. Согласно прогнозам аналитического агентства Mordor Intelligence, ожидается, что в 2024 году его объем достигнет 35,3 миллиарда долларов, а к 2029 году увеличится до 67,6 миллиарда долларов. При этом конкуренция на рынке возрастает: новая продукция поступает от множества новых производителей [3]. В России темпы роста несколько отличаются. Исследование Ростелекома указывает, что к концу 2024 года объем российского рынка БПЛА в гражданском секторе превысит 13 миллиардов рублей, а к 2028 году вырастет почти до 82 миллиардов рублей [4].

С целью соответствия глобальным тенденциям и развития сектора БпЛА, государство инициировало проект под названием АэроНет в рамках объединения «Национальная Технологическая Инициатива».

АэроНет направлен на развитие гражданских беспилотных авиационно-космических систем и связанных с ними услуг. Программа была одобрена Президиумом Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновациям 24 июня 2016 года [5], однако ее реализация замедлялась до 2022 года. СВО значительно ускорило этот процесс.

28 июня 2024 года правительство России утвердило "Стратегию развития беспилотной авиации до 2030-2035 годов", подписанную премьер-министром Михаилом Мишутиним. В течение ближайших шести лет в нашей стране должна сформироваться новая отрасль экономики, связанная с созданием и эксплуатацией гражданских беспилотников [6]. В рамках специальной военной операции правительство осознает, что на данном этапе развитие БпЛА будет ориентировано на поддержку вооруженных сил, но конфликт когда-нибудь завершится, и весь потенциал, накапливаемый в этой сфере, потребуется направить на мирные нужды.

Министр обороны Андрей Белоусов заявил, что параллельно с разработкой стратегии также завершается работа над национальным проектом по развитию беспилотных авиационных систем (БАС). Этот проект будет основным инструментом для внедрения нового направления, как указано в правительственном сообщении. Стратегия затрагивает пять основных аспектов, включая проектирование и серийное производство отечественных беспилотных авиационных систем, формирование крупных производственных центров, развитие инфраструктуры, стимулирование спроса на БпЛА и подготовку кадров для этой сферы [7].

Интерес автора, к вопросам развития БпЛА, не случаен. Во-первых, в военно-учебном центре (далее – ВУЦ) при ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологий (далее – университет, вуз, УУНиТ) начался набор на подготовку солдат запаса по программе «Оператор БпЛА». Во-вторых, вуз напрямую связан с авиацией, и автор надеется, что новый нацпроект его затронет. Развитие БпЛА в вузе, естественно, отразится на подготовке студентов в ВУЦ.

Автор считает, выражая свое мнение и мнение товарищей, что нельзя ограничивать связь ВУЦ с системой подготовки в области БпЛА только рамками военно-учетной специальности и программой подготовки солдат запаса, ведь это интересно многим.

В связи с этим, целью данной работы является поиск направлений развития БпЛА в вузе. Если рассматривать направления развития нацпроекта в рамках «Стратегии развития беспилотной авиации до 2030–2035 года» [8], то из всего вышеперечисленного для ВУЦ и вуза подходит только - подготовка кадров для беспилотной авиации. В рамках поиска форм и способов подготовки кадров для беспилотной авиации, на базе ВУЦ, в данной работе необходимо было решить несколько задач, а именно:

– проанализировать существующие направления подготовки кадров для беспилотной авиации;

– на основании проведенного анализа предложить направления совершенствования подготовки студентов ВУЦ в области БПЛА.

В рамках анализа системы подготовки кадров для беспилотной авиации автором выделено несколько направлений исследования, а именно:

- подготовка кадров в вузах и сузах;
- переподготовка кадров;
- повышение квалификации специалистов;
- образовательные курсы для школьников;
- общественные мероприятия.

В последние годы российские университеты активно разрабатывают образовательные программы для подготовки специалистов по беспилотным летательным аппаратам. В 2023 году компания Агримакс.Аэро инициировала проект «АгроАэроКадры», в котором участвуют 256 учебных заведений по всей стране, формирующих кадры для сельского сектора. Они рассчитывают к 2027–2030 гг. выпустить не менее 10 000 специалистов, способных работать в аграрной сфере с учетом применения БАС [9].

К сожалению, поиски на интернет-ресурсах не предоставили информации о связи проекта «АгроАэроКадры» с нашим вузом. Однако наше учебное заведение также стремится соответствовать современным требованиям. Например, в УУНиТ готовят инженеров по направлению «Системы управления беспилотными летательными аппаратами». Студенты осваивают проектирование авиационных систем, анализ и оптимизацию бортовой авионики, а также изучают автоматическое управление и навигацию.

Программа направлена на подготовку специалистов для проектирования, производства и эксплуатации систем автоматического управления летательными аппаратами, включая управляющие и навигационные комплексы [10].

Часть студентов этой специальности обучается в ВУЦ, в рамках подготовки офицеров кадра. Это уже реализовано, поэтому в анализе данного направления подготовки кадров беспилотной авиации, нет смысла.

Для молодежи, обучающейся в колледжах и профессиональных лицеях тоже создана система обучения. Например, в Уфимском колледже радиоэлектроники, телекоммуникаций и безопасности существует программа подготовки специалистов по направлению «Эксплуатация беспилотных авиационных систем». Обучение по данному направлению включает в себя:

- подготовку летательного аппарата и контрольно-управляющего комплекса к полету;
- установку необходимого комплекта навесного оборудования на летательный аппарат;
- составление и ввод алгоритмов действия, полетного задания и вспомогательного программного управления;
- заправку двигательной установки топливом или обеспечение заряда аккумуляторных батарей;
- управление полетом БПЛА на всех участках маршрута, дистанционное воздействие на органы управления и исполнительные механизмы БПЛА;

- выявление неисправностей и дефектов оборудования;
- ведение служебной документации.

Данное направление обучения, дает молодому человеку полное среднее техническое образование, и он выходит специалистом в области беспилотной авиации [11]. Рассмотренную программу для сузов, в ВУЦ применить, вряд ли возможно, так как специфика образования в ВУЦ по программам подготовки офицеров и солдат запаса, скорее напоминает процесс переподготовки специалистов.

На базе иркутского филиала Московского государственного технического университета гражданской авиации существует учебный центр для операторов БпЛА, где реализуются курсы повышения квалификации. Обучающиеся могут выбрать следующие программы обучения: специалист по эксплуатации БАС, специалист по эксплуатации FVP дронов, базовый курс: пилотирование квадрокоптера. Курсы проводятся в смешанном формате, онлайн и в виде практических занятий. Практическая часть обучения включает в себя работу с современными моделями дронов и беспилотных систем, что позволяет курсантам не только освоить управление БпЛА, но и получить навыки их обслуживания и диагностики [12].

В Уфе, Учебный центр дополнительного профессионального образования ЭКОДПО проводит курс переподготовки операторов БпЛА. Курс рассчитан на 256 учебных часов и включает обучение по различным дисциплинам, таким как: устройство беспилотных летательных аппаратов и систем, лётно-технические характеристики авиационной аппаратуры, принципы проектирования и конструкции летательных аппаратов и другие. В программу курса также входят практические занятия по пилотированию и управлению БпЛА, обучение методам технического обслуживания и диагностики неисправностей, а также работа с программным обеспечением для планирования полетов и обработки данных, полученных с дронов [13].

Подготовки кадров для беспилотной авиации в рамках повышения квалификации или переподготовки представлено в ВУЦ в виде обучения студентов по программе подготовки операторов БпЛА. Программа рассчитана на полтора года обучения, то есть соответствует уровню солдата запаса. Государству нужны специалисты в области беспилотной авиации, но внедрить эту систему для других студентов ВУЦ практически невозможно. Студенты обучаются в вузе и дополнительно обучаются в ВУЦ по своей ВУС. Еще одно, параллельное дополнительное образование, они не осилят.

Курсы по беспилотным летательным аппаратам для школьников в России и за рубежом становятся всё более популярными благодаря стремительному развитию данной сферы. Существует множество проектов и курсов. Например, Центр робототехники и инноваций «КулибинПРО» в г. Москва проводит курсы по БпЛА для школьников. Ребята узнают о структуре и компонентах таких систем, а также об особенностях управления ими. Кроме того, на курсах БпЛА школьники получают навыки работы с программным обеспечением для управления подобными устройствами. Они учатся программировать БпЛА и

выполнять различные команды, такие как взлет, посадка, навигация и съемка. Курсы также предусматривают практические занятия [14].

Данное направление развития сферы беспилотной авиации можно вписать в систему военного обучения студентов в ВУЦ. В ВУЦ можно создать технический кружок, который будет действовать на учебно-методической и материально-технической базе программы подготовки «Операторов БпЛА». Кружок будет доступен для всех студентов, в первую очередь, конечно, для студентов ВУЦ. Основными задачами технического кружка беспилотной авиации может быть:

- формирование интереса к беспилотной технике и профессии оператора БпЛА. Члены кружка будут знакомиться с основами беспилотной техники и её применением, у них будет развиваться интерес к инженерной профессии и авиации.

- обучение технической деятельности. Члены кружка будут обучаться конструированию и управлению беспилотными воздушными судами. Они научатся понимать процессы управления воздушным судном.

- получение знаний и умений по использованию технических средств. Члены кружка получают дополнительные знания и умения по использованию различных технических средств, справочной и специальной литературы и научатся самостоятельно работать с беспилотной техникой;

- раскрытие творческого потенциала студентов. Осуществляя свою деятельность в рамках технического кружка, студенты будут развивать свой творческий потенциал в использовании возможностей беспилотной техники и смогут применять полученные знания на практике.

- воспитание информационной, технической и исследовательской культуры. Работа студентов в кружке будет воспитывать их информационную культуру и развивать технические и исследовательские навыки.

- формирование умения самостоятельно решать технические задачи. Кружок научит студентов самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей, а также разовьет у них умение применять полученные знания и опыт в конструировании других объектов.

Знания, полученные студентами в кружке по эксплуатации БпЛА и его пилотированию можно будет закрепить и повысить через участие членов кружка в соревнованиях по «дрон-рейсингу». Гонки дронов существуют в России длительное время, но широкое распространение они получили только сейчас. К этому привело развитие сферы беспилотной авиации в России. В настоящий момент создана целая Федерация гонок дронов России [15].

Федерация гонок дронов России – это общероссийская физкультурно-спортивная общественная организация, деятельность которой направлена на развитие гонок на спортивных FPV квадрокоптерах, популяризацию спорта среди населения страны, а также проведение спортивных соревнований в разных субъектах РФ. Основными задачами Федерации являются:

- развитие профессионального и массового спорта гонки дронов;
- проведение масштабных чемпионатов, соревнований и зрелищных мероприятий;

– подготовка спортсменов и тренеров для всероссийских и международных соревнований;

– разработка унифицированной программы обучения операторов БВС;

– открытие специализированных тренировочных площадок в регионах;

– создание школ пилотирования FPV дронами для детей и взрослых [16].

В качестве примера развития «дрон-рейсинга» в России можно привести несколько мероприятий. Например, в России в рамках проектно-образовательного интенсива «Архипелаг» регулярно проводятся соревнования по беспилотной авиации. Участники демонстрируют свои навыки в управлении дронами, а также соревнуются в их проектировании и разработке. Эти мероприятия направлены на развитие технических компетенций и способствуют созданию инновационных решений в области беспилотных систем [17].

Ежегодно также проходит Всероссийский распределённый фестиваль беспилотных авиационных систем «Дотянуться до неба». Фестиваль собирает как любителей, так и профессионалов в области БПЛА. Участниками мероприятия могут стать школьники, студенты, преподаватели, родители и производители БПЛА. Фестиваль объединяет разные поколения и уровни подготовки, способствуя популяризации беспилотной авиации и обмену опытом между участниками.

На основе проведенного анализа развития системы подготовки специалистов в области беспилотной авиации можно сделать следующие выводы:

– параллельно с осуществлением в вузе и ВУЦ программ обучения специалистов в области БПЛА, нужно внедрять новые формы, способствующие подготовке кадров беспилотной авиации;

– через новые образовательные формы к подготовке кадров для БПЛА можно привлекать студентов не профильных специальностей, что несомненно расширит возможности системы БПЛА и даст Родине дополнительных защитников с полезной специальностью;

– открытие технических кружков повысит качество подготовки студентов и увеличит количество желающих получить такую специальность;

– создание команды по «дрон рейсингу» повысит качество подготовки студентов и создаст узнаваемость военному учебному центру при УУНиТ.

Успешное внедрение этих инициатив позволит УУНиТ стать важным центром подготовки специалистов по БПЛА, что будет способствовать развитию как военных, так и гражданских отраслей в условиях быстро меняющегося технологического ландшафта.

### **Библиографический список**

1. Всеволод Большаков: «Беспилотные летательные аппараты и робототехника – потенциал к революционным изменениям в различных сферах жизни». [Электронный ресурс] Политех // URL: [https://iamt.spbstu.ru/news/vsevolod\\_bolshakov\\_bespilotnye\\_letatelnye\\_apparaty\\_i\\_robototekhnika\\_potencial\\_k\\_revolutionnym\\_izmeneniyam\\_v\\_razlichnyh\\_sferah\\_zhizni/](https://iamt.spbstu.ru/news/vsevolod_bolshakov_bespilotnye_letatelnye_apparaty_i_robototekhnika_potencial_k_revolutionnym_izmeneniyam_v_razlichnyh_sferah_zhizni/) (25.10.2024);



2. Применение дронов российскими войсками. [Электронный ресурс] Lostarmour // URL: <https://lostarmour.info/tags/fpv> (25.10.2024);
3. Рынок БПЛА в России: развитие и перспективы. [Электронный ресурс] МИИГАиК // URL: <https://www.miiigaik.ru/about/news/5832> (26.10.2024);
4. Рынок гражданских беспилотных аппаратов. [Электронный ресурс] Ростелеком // URL: <https://rt-static.rt.ru/sites/default/files/b2b.pdf> (27.10.2024);
5. Программа инфраструктурного центра по развитию направления Аэронет. [Электронный ресурс] Аэронет // URL: <https://nti-aeronet.ru/programma-infrastrukturnogo-centra-po-razvitiyu-napravlenija-ajeronet/> (27.10.2024);
6. Правительство утвердило Стратегию развития беспилотной авиации до 2030 года. [Электронный ресурс] Правительство России // URL: <http://government.ru/news/48875/> (27.10.2024);
7. Как будет развиваться беспилотная авиация в России. [Электронный ресурс] Ведомости // URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2023/06/28/982797-kak-razvivatsya-bespilotnaya-aviatsiya-rossii> (28.10.2024);
8. Распоряжение Правительства РФ № 1630 от 21.06.2023 г. [Электронный ресурс] Правительство России // URL: <http://static.government.ru/media/files/3m4AHa9s3PrYTDr316ibUtyEVUpnRT2x.pdf> (29.10.2024);
9. В РФ к 2030 году планируют подготовить 10 тыс. специалистов по беспилотникам для агропрома. [Электронный ресурс] ТАСС // URL: <https://tass.ru/ekonomika/18139591> (30.10.2024);
10. Системы управления беспилотными летательными аппаратами в УУНиТ. [Электронный ресурс] Vuzopedia // URL: <https://vuzopedia.ru/vuz/6703/programs/bakispec/1693> (30.10.2024);
11. Профессия Оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в УКРТБ. [Электронный ресурс] Vuzopedia // URL: <https://vuzopedia.ru/ssuzy/ufimskiy-kolledzh-radioelektroniki-telekommunikatsiy-i-bezopasnosti/professii/657> (01.11.2024);
12. Учебный центр для операторов БЛА. [Электронный ресурс] Digitlab // URL: [https://digitlab.pro/drone\\_operator](https://digitlab.pro/drone_operator) (02.11.2024);
13. Оператор БПЛА — профессиональная переподготовка. [Электронный ресурс] ЭКОДПО // URL: <https://ecodpo.ru/ufa/spetsialist-bpla-pp/> (02.11.2024);
14. Курсы БПЛА для школьников. [Электронный ресурс] КулибинПро // URL: <https://kulibinpro.ru/kursy-bpla-dlya-shkolnikov> (03.11.2024);
15. Главная страница Федерации гонок дронов России. [Электронный ресурс] Федерация гонок дронов России // URL: <https://fgdr.ru> (05.11.2024);
16. Страница «О нас» Федерации гонок дронов России. [Электронный ресурс] Федерация гонок дронов России // URL: <https://fgdr.ru/about> (05.11.2024);
17. Соревнования дронов на A2024. [Электронный ресурс] A2024 // URL: <https://xn--2035-43davo0a5abk9d.xn--p1ai/drones> (06.11.2024).

© Тухватуллин Б.Ф., 2024

Т.Ш. УТЯКАЕВ

*Timosha2154@mail.ru*

Науч. руковод. – ст. преподаватель кафедры ОВП А.К. САДЫКОВ

*Уфимский университет науки и технологий*

## **ВОЕННО-ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ МОЛОДЁЖИ ПО ОПЫТУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «МЕЖДУНАРОДНОЙ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ»**

*Аннотация:* в работе изучено проведение военно-патриотического воспитания молодёжи, формы и методы работы на опыте работы военно-патриотических клубов, объединений, движений. Объектом исследований была выбрана Международная аэрокосмическая школа им. У.Н. Султанова, сделаны выводы об её эффективности в военно-патриотическом воспитании молодёжи.

*Ключевые слова:* военно-патриотическое воспитание; национальная безопасность; молодёжь; государство; воспитание; авиация; навыки; развитие; творчество.

Военно-патриотическое воспитание молодежи – основа национальной безопасности. В настоящее время необходимо учить молодежь любви и уважению к своему государству, сформировать у молодого поколения высокие моральные качества, патриотизм, гражданскую ответственность и готовность к защите Родины. В условиях быстрого развития цифровых технологий и ускоренного распространения информации легко перестать мыслить рационально, особенно в кризисные времена, именно поэтому военно-политическое воспитание молодежи – это неотъемлемая часть сильного и процветающего государства.

Чтобы добиться поставленных целей есть множество методов и форм работы, среди которых такие как:

- лекции, семинары, дискуссии, где в формате монолога или диалога доносится важная информация;

- исторические реконструкции, экскурсии и посещение мемориалов, где наглядно показывается сама история;

- спортивные соревнования, туристические походы и военно-патриотические игры, где развиваются физические качества, дисциплина и командный дух;

- проектная деятельность, творческие конкурсы, фестивали, где развиваются творческие способности и разного рода компетенции;

- работа в военно-патриотических клубах, объединениях и движениях – там приобретаются практические навыки и формируется гражданская ответственность.

Все эти методы довольно эффективны в работе по военно-патриотическому воспитанию, но сейчас рассмотрим наш объект исследования – Международная аэрокосмическая школа (МАКШ) им. космонавта-испытателя СССР, заслуженного летчика-испытателя Российской Федерации У.Н. Султанова, который включает в себя два последних из вышеперечисленных метода работы, а именно «Проектная деятельность, творческие конкурсы, фестивали» и «Работа в военно-патриотических клубах, объединениях и движениях»

Международная аэрокосмическая школа им. У.Н. Султанова существует с 2012 года и впервые появилась в д. Калиновка Давлекановского района Республики Башкортостан. На протяжении двенадцати лет в ней принимают участие талантливые дети нашей республики и стран ближнего зарубежья – победители отборочных туров, региональных и всероссийских туров международной олимпиады по истории авиации и воздухоплавания им. А.Ф. Можайского, олимпиады Кубок им. Ю.А Гагарина и других конкурсов авиационных и ракетно-космических направлений, обучающиеся школ-партнеров Уфимского университета науки и технологий, интересующиеся воздухоплаванием, авиацией и космонавтикой. В данный момент организатором школы выступает Федерация космонавтики России.

В качестве почетных гостей и спикеров в МАКШ приглашались такие известные личности как М.Б. Корниенко (российский космонавт-испытатель, герой Российской Федерации), С.Н. Самбуров (главный специалист отдела технической подготовки и проектирования деятельности космонавтов РККА «Энергия» им. Королева Сергея Павловича, правнук К.Э. Циолковского), С.Н. Ревин (российский космонавт-испытатель отряда ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»), А.Б. Лынный (заслуженный деятель искусств РБ; автор-исполнитель, лётчик-инструктор, начальник Авиационного учебного центра АНО ДПО "Уфимский УМЦМА", помощник председателя Федерации космонавтики России по РБ), У.Н. Султанов (космонавт-испытатель СССР, заслуженный летчик-испытатель Российской Федерации).

В МАКШ есть собственная, составленная на каждый день программа, в которую входят: посещение аэродрома «Первушино», знакомство с устройством и конструкцией летательных аппаратов, а также демонстрация группового пилотажа пилотажной группы аэродромного комплекса «Первушино» и полеты участников МАКШ на самолетах. Лекции связанные с тематикой космоса и авиации, на которых обучающиеся общаются с ведущими профессорами университетов, составляют основу всей программы. Тренинги на темы командообразования, лидерство, ораторское искусство и другие от волонтеров Республики Башкортостан. Встречи с героями России, летчиками-испытателями, космонавтами, заслуженными конструкторами, деятелями искусств и многими другими гостями, традиционно происходит встреча с Уралом Назибовичем Султановым, человеком, в честь которого была названа эта школа. Обязательным мероприятием является военно-спортивная эстафета, где игроки в составе команд проходят конкурсы связанные с военной тематикой,

а именно: сборка и разборка автомата Калашникова и пистолета Макарова, надевание противогаза и общевойскового защитного комплекта и многие другие. Традиционное мероприятие – сеанс связи с Международной космической станцией, где у ребят есть три минуты, чтобы задать свой вопрос космонавтам, в данный момент находящимся в космосе. Лекция по теме «Научно-практическая конференция», обучает ребят тому, как правильно нужно писать и оформлять научные статьи.

В МАКШ присутствуют творческие мероприятия, где участники проявляют свои таланты и учатся работать в команде. Среди данных мероприятий следует выделить «Визитку команды», где необходимо в творческом формате представить название, девиз и флаг своей команды, «Видеоконкурс» со съемкой креативного видео на выбранную тематику. В конкурсе «Мистер и Мисс Аэрокосмической школы» самые харизматичные и активные конкурсанты должны подготовить творческий номер, на «Дружбе народов» необходимо представить определенную страну в творческом формате.

Внедрение практических занятий по моделированию, робототехнике и другим техническим направлениям позволяет задать нужное направление участникам не только в сфере военно-патриотического воспитания, но и в той или иной профессиональной деятельности. Это должно помочь участникам приобрести первичные навыки и затем определиться в выборе будущей специальности.

Таким образом военно-патриотическое воспитание в Республике Башкортостан достаточно многообразно. Благодаря таким проектам, как «Международная аэрокосмическая школа им. космонавта-испытателя СССР, заслуженного летчика-испытателя Российской Федерации У.Н. Султанова», есть возможность воспитать сильную молодежь, имеющую правильные ценности и умение мыслить рационально даже в самых сложных ситуациях. Наряду с этим, участие в работе школы детей из различных государств, способствует в определенной мере улучшению межличностных и международных отношений, основанных на знании истории нашей страны, ее достижений в такой важной и наукоемкой сфере как космонавтика.

### **Библиографический список**

1. В Башкирии стартовала “звездная” летняя школа: [Электронный ресурс] – URL: <https://rg.ru/2023/07/05/reg-pfo/do-kosmosa-rukoj-podat.html> (дата обращения: 22.10.2024).
2. «МАКШ»: [Электронный ресурс] – URL: <https://maksh-rb.com/> (дата обращения: 22.10.2024).

© Утякаев Т.Ш., 2024

УДК 37.014.531

В.С. ХЛЫБОВ

*4hr0m4@gmail.com*

Е.Р. ЯКУПОВ

*zhenya.yakupov@mail.ru*

Науч. руковод. – ст. преподаватель кафедры СВ и АД В.А. ТРОФИМОВ

*Уфимский университет науки и технологий*

## **АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ВОЕННО-ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ МОЛОДЁЖИ**

*Аннотация:* статья исследует влияние военной подготовки и патриотического воспитания на формирование гражданской ответственности и идентичности молодёжи. В ней рассматриваются физическая подготовка, навыки работы с техникой и психологическая готовность. Обсуждаются методы внедрения патриотического воспитания в образовательные учреждения и роль семьи и общества.

*Ключевые слова:* Военной, патриотического, подготовки, улучшению.

В современном обществе вопросы военной подготовки и патриотического воспитания молодёжи остаются актуальными. Военная подготовка формирует навыки защиты страны и способствует ответственности граждан. Патриотизм укрепляет национальное единство.

Исторически, военная подготовка в России была частью образования, особенно в свете событий Второй мировой войны. Современные изменения подчеркивают необходимость патриотического воспитания, включая моральную подготовку.

Роль образовательных учреждений, семей и общественных организаций в этом процессе также велика. Осознание ответственности перед обществом и уважение к культуре – основы патриотичного гражданства.

Система военной подготовки и патриотического воспитания сталкивается с вызовами. Интеграция этих элементов в образование способствует созданию устойчивого общества.

Цель статьи – проанализировать аспекты подготовки и воспитания молодёжи, выявить проблемы и предложить решения для формирования патриотичного поколения.

Военная подготовка и патриотическое воспитание молодёжи в России имеют глубокие исторические корни. Рассмотрим ключевые этапы их развития:

1. Древняя Русь: Служба в армии считалась долгом для свободных людей, патриотизм связывался с защитой родных земель.

2. Московское царство: Военная служба стала организованной. Патриотическое воспитание стало частью образования, акцент на служении государству.

3. Петровские реформы: В XVIII веке Пётр I создал регулярные вооружённые силы и новый флот, патриотизм переосмыслился как служение «России новой».

4. Наполеоновские войны: В XIX веке героизм русских солдат в битвах вдохновлял патриотизм. Массовая мобилизация и воспитание патриотических чувств стали важными.

5. Советский период: После революции военная подготовка и патриотизм были основой общественного устройства. Идеологическая обработка и акцент на героизме красноармейцев укрепляли патриотические чувства.

6. Современная эпоха: После распада СССР внимание к военной подготовке уменьшилось, но сейчас наблюдается возрождение интереса к защите Отечества и патриотизму в образовании.

Военная подготовка – важный элемент формирования защитной способности государства, включающий подготовку молодёжи к службе в армии. Рассмотрим ключевые компоненты:

1. Обучение основам военного дела:

История военного искусства: Изучение истории войн и стратегий для осознания роли армии.

Теоретические основы: Знания организации войск и управления для эффективного действия.

Командная работа: Навыки коммуникации, распределения задач и решения конфликтов.

2. Развитие физических качеств:

Силовые тренировки: Упражнения для развития мышечной силы и предотвращения травм.

Выносливость: Тренировки, такие как бег и плавание, для выполнения длительных задач.

Ловкость и координация: Игры и спорт для развития реакции и пространственного мышления.

3. Практические навыки обращения с техникой и оружием:

Владение оружием: Обучение работе с огнестрельным и холодным оружием.

Работа с военной техникой: Основы эксплуатации и обслуживания техники.

Тактические навыки: Занятия по маневрам и использования укрытий в боевой обстановке.

Патриотическое воспитание – это процесс формирования у граждан, особенно у молодёжи, чувства любви и преданности к своей стране, уважения к её истории и культуре. Оно является основой гражданственности, поскольку способствует развитию ответственности, социальной активности и активного участия в общественной жизни. Патриотическое воспитание помогает создать

ощущение национальной идентичности, объединяя людей вокруг общих ценностей и идеалов. В результате, граждане становятся более готовыми защищать интересы своей страны и принимать участие в её развитии.

Образовательные учреждения играют ключевую роль в патриотическом воспитании молодежи, формируя у них чувство гордости за свою страну и ее достижения.

1. Формирование гражданских ценностей Школы и вузы обучают студентов основам гражданственности и патриотизма, приучая их уважать историю, культуру и традиции своей страны.

2. Программа патриотического воспитания Многие образовательные учреждения внедряют специальные программы и мероприятия, направленные на изучение истории, культуры и значимых событий в жизни страны.

3. Участие в конкурсах и акциях Организация патриотических конкурсов, фестивалей и акций, таких как "День победы", "Слава защитникам Отечества", способствует активному вовлечению молодежи в патриотическую деятельность.

4. Воспитание лидерских качеств Патриотическое воспитание включает в себя развитие лидерских качеств у школьников и студентов, что способствует формированию активной жизненной позиции и социальной ответственности.

5. Сотрудничество с внешними организациями Школы и университеты часто сотрудничают с военными, ветеранами и общественными организациями, что позволяет учащимся получить реальный опыт и осознать значимость патриотизма.

Образовательные учреждения не только передают знания, но и формируют у молодежи осознание их роли в будущем страны и ответственность за ее развитие.

Воспитание ребенка – это совместный процесс семьи и общества, формирующий личность и социализацию.

Роль семьи:

1. Пример поведения: Родители передают ценности и нормы.

2. Эмоциональная поддержка: Доверительная атмосфера формирует самооценку.

3. Образовательное участие: Поддержка учебного процесса.

Вовлечение общества:

1. Социальные учреждения: Школы и клубы привлекают родителей к воспитанию.

2. Коммуникация: Сотрудничество создаёт единое образовательное пространство.

3. Общественные инициативы: Культурные события способствуют социализации.

Важность совместного воспитания:

1. Единство требований: Общие взгляды облегчают усвоение норм.

2. Участие в решениях: Вовлечение детей формирует ответственность.

Примеры вовлечения:

1. Совместные события: "Дни открытых дверей" и праздники укрепляют связь.

2. Обучение родителей: Семинары о современных подходах к воспитанию. Совместные усилия семьи и общества – ключ к формированию гармоничной личности.

В условиях быстро меняющегося мира воспитание детей сталкивается с новыми вызовами.

Современные вызовы:

1. Технологии: Влияние Интернета и гаджетов на внимание и социальные навыки детей.

2. Социальная нестабильность: Экономические кризисы влияют на психоэмоциональное состояние семей.

3. Изменение ценностей: Новые культурные тренды противоречат традиционным семейным ценностям.

Направления развития:

1. Цифровое воспитание: Обучение безопасному использованию технологий.

2. Эмоциональное развитие: Программы для развития эмоционального интеллекта.

3. Сотрудничество с обществом: Взаимодействие с учреждениями для поддержки воспитания.

Примеры инициатив:

1. Программы цифровой грамотности: Курсы по безопасному поведению онлайн.

2. Классы по эмоциональной поддержке: Занятия по управлению эмоциями.

3. Проекты вовлечения родителей: Мероприятия для укрепления семейных отношений.

Преодоление современных вызовов требует активных и инновационных подходов к воспитанию, совместных усилий семьи и общества.

Военная подготовка и патриотическое воспитание молодёжи – это неотъемлемые элементы формирования гражданского общества и безопасности государства. Мужчины и женщины, готовые защищать родину, с гордостью несущие знамя своей страны, начинают своё становление с детства. Поддержка и развитие этих направлений требует совместных усилий семьи, образовательных учреждений и общества. Важно понимать, что только сообща мы можем воспитать новое поколение граждан, способных не только решать имеющиеся проблемы, но и предотвращать их в будущем, защищая родные земли и идеалы свободы и справедливости.

### **Биографический список**

1. Бурлакова И.И. " Патриотическое воспитание: от теории к практике." – Межрегиональная просветительская общественная организация «Объединение православных ученых» , 2015 [https://ortsci.ru/files/trudy/kniga\_burlakova\_i.i.na\_sayt.pdf ].



2. Законопроект № 612259–7 «О допризывной и вневойсковой подготовке граждан Российской Федерации». Официальный сайт Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации [Электронный ресурс:]. Доступно по ссылке: [ [https://sozd.duma.gov.ru/bill/612259–7](https://sozd.duma.gov.ru/bill/612259-7) ].

3. Патриотическое воспитание молодежи в современных условиях [Электронный ресурс]. Доступно по ссылке: [ <https://moluch.ru/archive/181/46664/> ].

4. Военная подготовка молодежи: тенденции и перспективы [Электронный ресурс]. Доступно по ссылке: [ <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-sovremennogo-sostoyaniya-podgotovki-rossiyskoy-molodezhi-k-voennoy-sluzhbe> ].

5. Добродон Е. В. “Современная военная педагогика: проблемы и перспективы.” [ <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-voennaya-pedagogika-problemy-i-perspektivy> ]

© Хлыбов В.С., Якупов Е.Р., 2024

УДК 37.035

Д.С. ЮМАКАЕВ  
*itid789@gmail.com*

Науч. руковод. – начальник учебной части кафедры общевойсковой подготовки  
Д.О. РЗАЕВ

*Уфимский университет науки и технологий*

## **ВОЗРОЖДЕНИЕ НАЦИЗМА В ЕВРОПЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА РОССИЙСКУЮ ФЕДЕРАЦИЮ**

*Аннотация:* на основе анализа стадий развития нацизма в Европе, рассматривается степень влияния неонацизма на Россию. На основе проведен анализа, предлагаются методы борьбы с деструктивной неонацистской идеологией.

*Ключевые слова:* нацизм, неонацизм, деструктивная идеология, Украинский национализм, Европейский либерализм, борьба с нацизмом, образование, дискриминация, интернационализм.

Нацизм – сокращённо от национал-социализм (нем. Nationalsozialismus, также гитлеризм) – немецкая тоталитарная, экстремистская, ультраправая, расистская и антисемитская идеология и движение в 1919-1945 годах, форма фашизма, крайняя форма политического этнического национализма [1].

Хотя нацизм обычно ассоциируется с Германией, его истоки можно обнаружить гораздо раньше, в Англии. В 1863 году британский учёный Джеймс Хант, представляя свою работу Королевскому научному обществу, высказал идею, что некоторые группы людей, в частности, негры, находятся на промежуточном уровне между человеком и животным. Эти утверждения были

поддержаны другими британскими учёными, которые продвигали концепцию расовой иерархии, в которой англосаксы считались высшей расой.

Со временем подобные идеи стали широко распространены в интеллектуальных и политических кругах Великобритании. Например, биолог Карл Пирсон утверждал, что поддержание популяции слабых индивидов может угрожать будущему общества, и призывал повышать стандарты физической и умственной пригодности [2].

В 1932 году в Великобритании был создан Британский союз фашистов, который активно действовал до тех пор, пока немецкие нацисты не вступили в конфронтацию с англосаксами [3]. В США Ку-Клукс-Клан воплотили в себе идеал радикальной националистической группировки. Военизированная структура, единая униформа, негласная поддержка властей, превращение своих слетов в завораживающе-жуткий карнавал. В 1936-м по образцу гитлеровской нацистской Германии и с подачи Рудольфа Гесса был организован Немецко-американский бунд – аналог нацистской партии для США [4].

Идеями нацизма пропитывались все слои западного общества. Например, идеология нацизма строится на философской мысли Ф. Ницше [5]. Идеи о расовом превосходстве поддерживал шотландский философ Томас Карлейль, который считал, что великие люди могут направлять массы. Его последователи видели в этом сходство с идеями Ницше о сверхчеловеке. Бернанд Рассел связал эти идеи с идеологией нацизма и рассматривал концлагерь как средство контроля за так называемыми «слабыми».

Адольф Гитлер также получил поддержку со стороны США и Великобритании: ряд американских компаний инвестировал в германскую экономику, а крупные корпорации, такие как Standard Oil принадлежавшие Рокфеллерам, Ford и General Motors, активно участвовали в германском рынке. Более того, в 1930-х годах американские банки контролировали значительную часть германской экономики, обеспечивая нацистский режим технологиями и капиталом.

Англосаксы, включая американских, всегда рассматривали Германию как страну второго сорта и использовали её в своих целях. 4 февраля 1932 года английский финансист Монтегю Коллет Норман заключил тайное соглашение о финансировании НСДАП с Гитлером в присутствии американских политиков. Через год на встрече Гитлера со Шрёдером и фон Папеном программа Гитлера была полностью одобрена, что стало финалом передачи власти нацистам. 30 января 1933 года Гитлер стал рейхсканцлером [8].

Ярким примером того, что нацизмом болела вся Европа, является тот факт, что из 38 дивизий войск СС, существовавших во время Второй мировой войны, 16 было чисто немецких, остальная часть была сформирована из представителей других европейских стран. Например, в составе войск СС воевали чистые – три хорватские дивизии, две латышские, одна эстонская, фламандская, нидерландская, датская и норвежская, 2 венгерские и одна украинская. А также 4 смешанные по составу дивизии. Многие из них участвовали в боях против

Советского Союза, разделяя нацистскую идеологию и проводя карательные операции на оккупированных территориях [6].

Отдельно, хотелось бы обратить внимание на украинских националистов. В апреле 1941 года в Кракове «бандеровское» отделение ОУН провозгласило Степана Бандеру своим лидером, скопировав приветствие и цвета у идеологов нацистской Германии. Во время Второй мировой войны ОУН-УПА сотрудничала с нацистами, участвуя в уничтожении мирного населения. После войны многие члены ОУН-УПА осели в западных странах, включая США.

После нашей победы в ВОВ для ОУН-УПА ничего не закончилось. ЦРУ разрабатывало планы использования Украины против России с 1950-х годов. Рассекреченные документы 1958-59 годов показали, что ЦРУ планировало использовать украинский национализм в политической и психологической войне против СССР. В 50-х ЦРУ определило ОУН для поддержки проектов по нацификации Украины. Целевыми группами были не только жители Украины, но и украинские меньшинства в Польше, а также эмигранты в Европе, Южной Америке и Австралии. Эти проекты продолжаются до сих пор и не только на территории Украины [7].

Разгромом бандеровцев, на Западной Украине, история нацистов не закончилась. Нацистская идея, как раковая опухоль в теле Европы, просто ждала своего часа. Латентный нацизм в Европе постепенно перетек в неонацизм.

Неонацизм – это идеология и практика, которые возникли после Второй мировой войны и объединяют ультраправые экстремистские и националистические организации. Эти организации идеологически близки к старому немецкому нацизму (национал-социализму) или считают себя его последователями. Западный мир, ради своих корыстных целей, готов вступать в договоренности с преступниками и принять любую идеологию, даже самую извращенную. Например, украинского националиста Степана Бандеру, несмотря на его связь с гитлеровской Германией, США не передали СССР, а стали с ним сотрудничать, чтобы разбитые советскими войсками остатки бандеровцев занимались террором украинцев. Более современный факт – Вашингтон легко менял позицию по нацистам, в зависимости от интересов спецслужб, что особенно видно на примере батальона «Азов»: в 2018 году конгресс США проголосовал против его поддержки из-за неонацистской идеологии, но уже в 2019 году США вместе с Украиной голосовали в ООН против запрета на восхваление нацизма [8].

С момента распада СССР западные политики и спецслужбы начали активно продвигать идеи нацизма через националистическую идеологию, стремясь превратить Украину в инструмент противостояния России. Дмитрий Донцов, идеолог украинского национализма, стал основой для запрещенных в России ОУН и УПА [9].

В 2004 году к власти пришёл проамериканский президент Виктор Ющенко, который из-за слабости своего политического положения решил опираться на бандеровцев. Он возродил национализм и нацизм, включая факельные шествия

в честь Степана Бандеры. Западные дипломаты поощряли это, ну или закрывали глаза.

В 2006 году по инициативе Ющенко был создан «Украинский институт национальной памяти». Он занимался фальсификацией истории и навязыванием русофобских установок. В 2015 году были приняты русофобские законопроекты, разработанные этим институтом. Ющенко присвоил звания «Героя Украины» нацистским преступникам Роману Шухевичу и Степану Бандере. В 2008 году был установлен памятник воинам дивизии СС «Галичина», которую Нюрнбергский трибунал признал преступной. При Ющенко были установлены памятники нацистам и проведены марши памяти с использованием нацистской символики [10].

Можно сказать, что с 2005 года в Украине, а также в Европе началось возрождение нацистской идеологии. Под националистическими и либерально-демократическими лозунгами начали создавать «АнтиРоссию». В 2014 году западные спецслужбы с помощью украинской компрадорской элиты провели государственный переворот, прикрываясь либеральными лозунгами о европейском выборе украинцев. Президент Украины Виктор Янукович был отстранен от власти группой путчистов с использованием нацистских группировок при поддержке западных дипломатов и спецслужб [10].

Именно возрождение нацистской идеологии в современной Украине, выраженное в культе Степана Бандеры и геноциде русскоязычного населения по этническим, языковым и религиозным признакам, стало причиной специальной военной операции (далее – СВО), цель которой – денацификация Украины.

Нацизм, ставший идеологией Третьего рейха, обладает всеми признаками экстремистской деятельности: радикализмом взглядов, неприятием диалога, насилием и публичными акциями устрашения. Современный неонацизм, тесно связанный с украинскими ультраправыми движениями, сохраняет идеи и символику исторического нацизма. После событий 2014 года в Украине неонацистские формирования стали частью государственной системы, усилив своё политическое и социальное влияние. Их деятельность направлена на дестабилизацию обстановки, устрашение и подавление инакомыслящих, что подтверждается многочисленными фактами нападений на русскоязычное население [11].

Европа, поощряя национализм на Украине, хотела оторвать ее от России, обещая ей вхождение в Евросоюз. Но получилось по-другому, это не Украина «европеизировалась», это Европа «украинизировалась». Деграция общества, экономические проблемы и возрождение нацизма стали проблемами не только Украины, но и Европы.

Возрождение нацизма в Европе представляет собой тревожное явление, связанное с комплексом социальных, экономических и политических факторов. Несмотря на осуждение и запрет нацистской идеологии после Второй мировой войны, в последние десятилетия наблюдается рост популярности ультраправых идей и движений, которые иногда ассоциируются с нацистской символикой. Причинами этого являются экономические трудности, миграционные кризисы,

недовольство традиционной политикой, ревизионизм истории и широкое использование социальных сетей для пропаганды.

Экономические кризисы, такие как финансовый коллапс 2008 года, пандемия COVID-19 и последствия СВО на Украине, усиливают социальное неравенство и напряжение, заставляя людей искать простых решений, которые предлагают радикальные движения. Миграционные кризисы вызывают страхи среди местного населения, что активно используется ультраправыми партиями для продвижения ксенофобии и национализма. Растущее разочарование в традиционных политических институтах также подталкивает людей к радикальным идеям. Интернет и социальные сети играют ключевую роль в распространении радикальной идеологии, предоставляя анонимность и усиливая эффект радикализации за счет алгоритмов политтехнологий.

Самое страшное в данной ситуации, что СВО показало реальное «нутро» европейских политиков. Показало, что их «великая и непогрешимая» либеральная идеология переросла в нацистскую. Такое перелицевание, на первый взгляд, кажется парадоксальным, ведь либерализм основывается на ценностях свободы, равенства и прав человека, тогда как нацизм представляет идеологию превосходства, дискриминации и тоталитаризма. Однако в определённых социально-экономических и политических условиях либеральные принципы могут деформироваться и использоваться для оправдания противоположных идеологий. Можно сказать, что такие условия в Европе сложились. Западные политики стали строить удобный для них «мир основанный на правилах». Сегодня под лозунгами «защиты культуры» или «свободы слова» в странах современной Европы продвигаются ксенофобские и ультраправые идеи. В рамках этого в странах запада предпринимаются попытки пересмотреть историческую роль нацистов и их союзников, что способствует героизации коллаборационистов.

Такая идеология даёт свои плоды, в Европе увеличилось число преступлений на почве ненависти, нападений на этнические меньшинства и политических оппонентов, а также использованием нацистской символики в митингах, граффити и других публичных пространствах.

Перед началом СВО на Украине стало очевидным, что возрождение нацизма представляет серьёзную угрозу для России. Запад считает, что идеи нацизма, как никакие другие смогут деструктивно воздействовать на наше общество. Особенно это касается проникновения нацистских идей в молодежную среду, что может стать фактором дестабилизации российского общества. На фоне глобальной информатизации экстремистские организации получают новые инструменты для пропаганды своих идей, делая молодежь наиболее уязвимой к радикальным и деструктивным взглядам.

Нацистская идеология живуча, даже в России можно встретить последователей нацизма. Статистика свидетельствует о росте преступлений экстремистской направленности в России, включая реабилитацию нацизма. По данным МВД, в 2020 году число таких преступлений увеличилось на 42,4% по сравнению с 2019 годом, а в 2021 году рост составил ещё 27%. За девять

месяцев 2022 года количество таких преступлений выросло на 31% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Однако значительное число подобных нарушений остаётся неучтенным, что подчёркивает необходимость более жёстких мер противодействия. Генеральный прокурор РФ Игорь Краснов ещё в 2021 году предложил включить реабилитацию и пропаганду нацизма в понятие экстремистской деятельности. Это предложение было поддержано и вписывается в стратегию противодействия экстремизму в Российской Федерации до 2025 года. Такой подход позволяет связать нацизм с экстремизмом на законодательном уровне, что создаёт правовую основу для эффективной борьбы с его проявлениями [11].

На основании проведенного анализа можно сказать следующее – возрождение нацистской идеологии угрожает суверенитету и безопасности России. Учитывая её интеграцию в мировую информационную среду, борьба с нацизмом требует комплексного подхода, включающего законодательные, информационные и воспитательные меры. Предотвращение распространения радикальных идеологий, особенно среди молодёжи, является ключевым шагом для сохранения стабильности и правопорядка в стране.

Искоренить нацизм – задача, которая включает в себя не только противостояние экстремистским организациям, но и изменение общественного мнения, чтобы предотвратить распространение и поддержку нацистских взглядов в обществе. В данном контексте, автор считает, что основными направлениями борьбы с нацизмом внутри страны должны стать: повышение уровня образованности общества, борьба с бедностью и дискриминацией по любому признаку, недопущение радикализации общества и распространения экстремистских идей.

Образование является одним из важнейших инструментов, способствующих осознанию разнообразия и уважению к другим. Оно также помогает людям глубже понять ужасы Второй мировой войны и осознать, насколько важно отвергать нацизм. Важным в образовании общества и повышении его патриотического сознания является знание истории Родины. Государственные органы и общественные организации могут сыграть значительную роль в этом процессе. Кроме того, важно обучать студентов критическому мышлению, чтобы они могли анализировать политические идеологии и понимать их истинную сущность, что невозможно без повышения уровня образованности молодежи.

Борьба с распространением экстремизма должна вестись по всем направлениям, это касается как обычных СМИ, так и в виртуальном пространстве. С развитием технологий нацистские группы активно используют интернет для продвижения своих идей и привлечения новых сторонников. Интернет предоставляет нацистам возможность свободно обмениваться информацией, создавать сайты и социальные сети, которые служат для распространения их взглядов. Для противодействия этому явлению необходимо создать международные коалиции и разработать правовые механизмы, направленные на борьбу с экстремистской деятельностью в сети. Также важно

проводить образовательные кампании, которые помогут людям понять опасность нацизма и что нужно делать, чтобы не поддерживать его.

Дискриминация – одна из причин, по которой люди обращаются к экстремистским идеям. Когда люди чувствуют себя отвергнутыми обществом или сталкиваются с несправедливостью, они могут искать поддержку в нацистских идеях, чтобы найти свое место в обществе. Для борьбы с дискриминацией необходимо воспитывать общество. Государству необходимо выработать такую политику, которая будет способствовать равенству и справедливости для всех. Этого можно достичь через проведение кампаний по борьбе с дискриминацией, включая рекламные акции, создание специальных групп и предоставление равных возможностей для всех групп населения.

Пропаганда позитивных ценностей, таких как уважение к другим и открытость к другим народам и национальностям, является одним из наиболее эффективных способов борьбы с нацизмом. Важно продвигать эти ценности в обществе и воспитывать детей в духе интернационализма и уважения к различным культурам и верованиям.

Национализм часто возникает в условиях низкого уровня жизни и социальной дифференциации, что способствует агрессивным настроениям среди молодежи и развитию радикальных политических движений. В настоящее время радикальные националисты представляют серьезную угрозу для демократических свобод, и существует риск перехода к более радикальной идеологии. Для решения проблем этнических конфликтов и ксенофобии государство должно придерживаться сбалансированной политики. Нацизм часто привлекает людей, страдающих от экономической нестабильности или безработицы. Поэтому создание экономических возможностей, которые помогут людям преодолеть эти трудности и обеспечить их стабильным и достойным уровнем жизни, является одним из ключевых факторов в борьбе с этим злом. Важно продолжать воспитание терпимости и нравственности в школах, а также организовывать совместные многонациональные мероприятия, способствующие взаимопониманию и уважению между народами.

Искоренение нацизма в Европе – это благая и важная цель для России, как государства, которое понесло огромные жертвы в борьбе с этой идеологией во времена Великой Отечественной войны. Россияне, как народ-победитель, на собственном опыте знают, какой ужас и разрушения несёт нацизм. Его возрождение в любой форме угрожает не только Европе, но и всему миру, поскольку подрывает основы международной безопасности и справедливости.

Россия всегда выступала против дискриминации, национальной ненависти и агрессии, характерных для нацистской идеологии. Поэтому Россия борется за равенство народов, уважение культурного многообразия и сохранение исторической памяти. Противодействие современным формам неонацизма, таким как, попытки пересмотра итогов Второй мировой войны и героизацию пособников нацистов – это не только наш моральный долг перед поколениями, которые сражались за мир, но и необходимое условие для поддержания стабильности в России, да и в Европе.

Искоренение нацизма укрепит международное сотрудничество, обеспечит права и безопасность всех народов, что соответствует национальным интересам России. Россия на данный момент несет великую миссию – не только защищать свою страну, но и способствовать миру и справедливости в глобальном масштабе, предотвращая повторение трагедий XX века.

### **Библиографический список**

1. Национал-социализм [Электронный ресурс] Большая российская энциклопедия / URL: <https://bigenc.ru/c/natsional-sotsializm-97abcd> (дата обращения – 17.11.2024);
2. Исаев В.А. Имперские идеи социал-дарвинизма в общественной мысли Великобритании (конец XIX - начало XX В. ) [Электронный ресурс] Cyberleninka.ru / URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/imperskie-idei-sotsial-darvinizma-v-obschestvennoy-mysli-velikobritanii-konets-xix-nachalo-xx-v> (дата обращения – 17.11.2024);
3. Зарецкий В. Как Великобритания поддерживала фашизм в 30-х годах [Электронный ресурс] topwar.ru / URL: <https://topwar.ru/152276-kak-velikobritaniya-podderzhivala-fashizm-v-30-h-godah.html> (дата обращения – 17.11.2024);
4. Ходаренок М. Нацизм в США: как в тихом омуте Америки цвела нацистская идеология и во что это вылилось [Электронный ресурс] www.gazeta.ru / URL: <https://www.gazeta.ru/army/2022/07/15/15091604.shtml> (дата обращения – 17.11.2024);
5. Интерпретация Ницше в философии XX века [Электронный ресурс] spravochnik.ru / URL: [https://spravochnick.ru/filosofiya/interpretaciya\\_nicshe\\_v\\_filosofii\\_xx\\_veka/](https://spravochnick.ru/filosofiya/interpretaciya_nicshe_v_filosofii_xx_veka/) (дата обращения – 17.11.2024);
6. «Личная охрана Гитлера» — штурмовые отряды и их роль во Второй Мировой войн [Электронный ресурс] militaryarms.ru / URL: <https://militaryarms.ru/armii-mira/vojska-ss> (дата обращения – 17.11.2024);
7. Медведчук В. Украинский нацизм, или Почему необходим новый Нюрнберг [Электронный ресурс] AIF.ru / URL: [https://aif.ru/politics/world/ukrainskiy\\_nacizm\\_ili\\_pochemu\\_neobhodim\\_novyy\\_nyurnberc](https://aif.ru/politics/world/ukrainskiy_nacizm_ili_pochemu_neobhodim_novyy_nyurnberc) (Дата обращения 17.11.2024);
8. Антонов С. Украинский национализм: история смертельной трансформации [Электронный ресурс] histrf.ru / URL: <https://histrf.ru/read/articles/ukrainskiy-nacionalizm-istoriya-smertelnoy-transformacii?q=Костомарлв&model=articles> (дата обращения – 17.11.2024);
9. Иванов Н. Фашизм на службе западной «демократии» [Электронный ресурс] Rambler.ru / URL: <https://news.rambler.ru/world/498913-fashizm-na-sluzhbe-zapadnoy-demokratii/> (дата обращения – 17.11.2024);



10. Гапоненко А. Украинский нацизм: проблемы идентификации [Электронный ресурс] [zavtra.ru / URL: https://zavtra.ru/blogs/ukrainskij\\_nacizm\\_problemi\\_identifikacii](https://zavtra.ru/blogs/ukrainskij_nacizm_problemi_identifikacii) (дата обращения – 17.11.2024);

11. Реабилитация нацизма и распространение неонацистских взглядов как форма экстремистской деятельности в современных условиях – [Электронный ресурс] [esj.pnzgu.ru / URL: https://esj.pnzgu.ru/files/esj.pnzgu.ru/verdikhanova\\_an\\_golubkova\\_ni\\_2022\\_4\\_03](https://esj.pnzgu.ru/files/esj.pnzgu.ru/verdikhanova_an_golubkova_ni_2022_4_03) (Дата обращения – 18.11.2024).

© Юмакаев Д.С., 2024

УДК 37.034

Р.А. ЯКОВЛЕВ

[yakovlev.thebest@yandex.ru](mailto:yakovlev.thebest@yandex.ru)

Научн. руковод. – преподаватель кафедры ОВП В.Т. ТРУФАНОВ

*Уфимский университет науки и технологий*

## **ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ МОЛОДЕЖИ В РОССИИ**

*Аннотация:* статья посвящена воспитанию патриотизма у молодежи. В ней рассматривается значение слова патриотизм, показываются современные подходы к патриотическому воспитанию молодежи.

*Ключевые слова:* патриотизм; воспитание молодежи; современные подходы.

Для всех государств мира самой актуальной проблемой всегда является воспитание патриота своей страны. Эта проблема охватывает всех людей без исключения и в первую очередь она касается именно молодежи.

Предлагаю рассмотреть понятие «Патриотизм». Чувство глубокой привязанности и любви к своей стране, которое проявляется в уважении к её истории, культуре и традициям. Для студента Военно-учебного центра патриотизм означает не только гордость за достижения своего государства, но и активное участие в его жизни и развитии. Патриотизм – забота о будущем нашей страны, активное участие в общественной жизни, поддержка идей равенства и справедливости и защита интересов своей Родины. В наши дни одной из значимых задач государственной политики является развитие патриотизма и гражданственности среди молодежи.

Все больше признается, что патриотизм – ценность, которая выступает фундаментом духовного единства общества и укрепляет государственность. Патриотическое воспитание необходимо и это в своих выступлениях подчеркивает Президент РФ В. В. Путин: «Убежден, вопросы сохранения памяти о важнейших событиях нашего общего прошлого, недопущения попыток

фальсификации истории, патриотического воспитания молодых людей всегда должны быть в фокусе нашего внимания» [1].

В России патриотическое воспитание приобретает особую значимость по нескольким причинам. Во-первых, современные экономические и социальные вызовы, такие как специальная военная операция на территории Украины, начатая для защиты русскоязычного населения Украины, подвергающегося репрессиям и геноциду со стороны киевского режима, терроризм, миграционные процессы и обострение межличностных конфликтов, требуют формирования устойчивого патриотического сознания, способного объединять общество.

Во-вторых, в условиях глобализации молодежь сталкивается с рисками утраты культурной идентичности и духовных ориентиров, что подчеркивает необходимость активного участия государства в формировании патриотических чувств.

Наконец, патриотическое воспитание способствует развитию гражданской ответственности и социальной активности, что является ключевым аспектом для модернизации и укрепления обороноспособности России.

Патриотическое воспитание молодого поколения в России представляет собой основной элемент в процессе формирования гражданского общества и обеспечения национальной безопасности. В современном мире в условиях изменения ценностных ориентиров молодежь сталкивается с новыми вызовами, что подталкивает к необходимости пересмотра традиционных подходов к патриотизму.

В Российской Федерации преобладает широкий спектр государственных программ, образовательных инициатив и социальных мероприятий, нацеленных на формирование у молодого поколения патриотизма, социальной ответственности и активности. Давайте более подробно рассмотрим эти подходы.

Государственная программа "Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы". Она была разработана для внедрения подхода, систематизирующего патриотическое воспитание, для охвата различных возрастных групп и социальных категорий [5]. Основные элементы программы включают в себя:

- Научно-методическая поддержка: Составляются рекомендации и материалы для образовательных учреждений;
- Военно-патриотическое воспитание: Проведение патриотических мероприятий, которые направлены на ознакомление молодежи с историей и традициями вооруженных сил, включая практику шефства военных структур над учебными заведениями;
- Развитие волонтерства: Активное участие молодежи в волонтерских проектах.

Проект "Патриотическое воспитание" в рамках национального проекта "Образование". В 2021 году стартовал федеральный проект, сосредоточенный на реализации системы патриотического воспитания [6]. Основные идеи проекта:

- Укрепление воспитательной составляющей: Внедрение патриотического воспитания в учебный процесс, включая уроки и внеурочную работу;
- Организация мероприятий: Проведение различных патриотических акций и конкурсов, таких как Всероссийский конкурс «Большая перемена», направленный на профориентацию молодежи;
- Применение современных технологий: Использование IT-платформ для управления мероприятиями и обучения педагогов.

В последние годы значимость патриотического воспитания в учебных учреждениях России возросла. Были введены новые курсы и программы, такие как «Разговоры о важном», целью которых является формирование у учащихся чувства гордости за свою страну. Эти занятия развивают критическое мышление и уважение к историческим ценностям государства.

Создаются военно-патриотические клубы и кружки, которые предоставляют молодежи возможность участвовать в спортивных соревнованиях и мероприятиях, посвященных истории России, что способствует формированию командного духа и уважения к традициям.

Например, военно-исторический лагерь «Страна героев» который был открыт в Республике Башкортостан летом 2021 года для детей от 12 до 17 лет. Большинство ребят – это участники патриотических и волонтерских движений, военно-исторических поисковых отрядов, а также учащиеся кадетских классов. Программа лагеря включает в себя четыре направления. Направление «Защитники» для тех, кто планирует связать своё будущее с вооруженными силами. Ребята изучают основы военной подготовки, основной упор сделан на физическом развитии.

Для тех ребят, кому интересны поисковые, археологические, архивные работы направление «Хранители истории». Каждый год в России действуют поисковые отряды, которые отправляются в места, где во время Великой Отечественной войны происходили ожесточенные бои. Эти отряды состоят из неравнодушных людей, среди которых можно встретить как профессиональных историков и археологов, так и волонтеров, готовых посвятить своё время и силы поискам. Их основная цель — узнать правду о судьбах солдат, которые отдали свои жизни, защищая Родину.

В рамках направления «Волонтеры Победы» детей знакомят с различными формами организации и проведения патриотических мероприятий и акций, посвященных памятным дням Великой Отечественной войны.

В направлении «Медиа Победы» ребят учат разрабатывать медиапланы по освещению и продвижению патриотических медиапроектов, организовывать

информационные мероприятия, посвященные героическому прошлому нашего народа. [4]

В целом, военно-исторический лагерь «Страна Героев» представляет собой отличную возможность для молодежи не только узнать больше о своей стране, но и развить важные навыки, которые пригодятся им в будущем. Это место для формирования патриотизма, дружбы и чувства гордости за свою страну.

Мы считаем, что история является одним из мощных инструментов в формировании патриотического сознания у населения. В истории нашего государства полно примеров того, как люди, даже находясь в плену врага, испытывая страшные пытки и голод, не отступали от своей Родины и до конца своей жизни были преданны и верны своей стране. Воспитание патриотизма через историю является основным принципом формирования гражданской позиции. Молодые люди, понимающие свое прошлое, осознают свою роль в будущем страны.

Все вышеперечисленные подходы к патриотическому воспитанию показывают хорошую эффективность, однако для современной молодежи этого недостаточно. Мы думаем, что для большей заинтересованности молодежи нужно прививать патриотизм через интернет, социальные сети и блогеров.

Мы считаем, что необходимо создать и развивать сайт историко-патриотической направленности с привлечением широкого круга заинтересованных специалистов, сотрудников школьных музеев и простых людей. [3]

Основной задачей такого сайта станет создание образовательной платформы, где будут размещены основные материалы о истории нашей страны, куда можно будет публиковать статьи и исследования, связанные с историко-патриотическим воспитанием не только молодежи, но и всех заинтересованных пользователей сайта. Для большей вовлеченности общества на площадке предлагаем создать раздел с обсуждениями, где посетители смогут делиться своим мнением и обсуждать исторические темы. Для привлечения более юных пользователей можно создавать мультимедийный контент, куда будут входить интервью с педагогами, экспертами и ветеранами.

Параллельно с сайтом можно развивать наиболее эффективные каналы привлечения внимания молодежи к теме гражданского и патриотического воспитания — социальные сети, создавать группы различного историко-патриотического направления. Продвижение гражданского и патриотического воспитания через социальные сети постоянно приводило к созданию веб-сайтов из-за высокой посещаемости и отсутствия снижения интереса.

В заключение хочу отметить, что современный подход к патриотическому воспитанию в России включает в себя различные мероприятия, сочетающие в себе как, государственные программы и образовательные инициативы, так и общественные проекты. Все эти усилия направлены на формирование у

молодежи осознанного чувств патриотизма и гражданственности, любви к Родине и готовности к выполнению своих гражданских обязанностей. Особо важно, чтобы наше общество продолжало развивать эти направления, адаптируя их к меняющимся социальным условиям и потребностям.

### ***Библиографический список***

1. Путин призвал не допускать попыток фальсификации истории [Электронный ресурс]. URL: <https://ria.ru/20210701/putin-1739384833.html> (дата обращения: 01.11.2024).

2. Бужин Д.Ф., Путинцева Е.Н. Гражданско-патриотическое воспитание современного российского молодого поколения: проблемы, перспективы и потенциал использования интернет-технологий // Гуманитарные научные исследования. 2022. № 11 [Электронный ресурс] – URL: <https://human.snauka.ru/2022/11/55050> (дата обращения: 01.11.2024).

3. Машкова, С.Г. Интернет как эффективный канал коммуникации в процессе гражданско-патриотического воспитания молодежи // SCIENCE TIME. – 2014. – № 7. – 243 – 253.

4. «Страна героев» [Электронный ресурс]. – URL: <https://странагероев.рф/> (дата обращения: 02.11.2024)

5. Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2015 г. N 1493 "О государственной программе "Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы" (с изменениями) [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/71296398/> (дата обращения: 03.11.2024)

6. Министерство просвещения Российской Федерации, федеральный проект «Патриотическое воспитание» [Электронный ресурс]. – URL: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/patriot/> (дата обращения: 03.11.2024)

© Яковлев Р.А., 2024

УДК 37.035.8

Р.И. ГАЙФУЛЛИН

*ramazan.gayfullin@mail.ru*

Науч. руковод. – заместитель начальника ВУЦ М.В. ФАРХИЕВ

***Уфимский университет науки и технологий***

## **ЭСКАЛАЦИЯ КОНФЛИКТА НА УКРАИНЕ СТРАНАМИ НАТО**

**Аннотация:** анализируются причины эскалации конфликта на Украине странами НАТО через изучение поставок на Украину вооружения и боевой техники. Рассматриваются последствия, угрозы и риски эскалации конфликта между Россией и Украиной через снятие запрета на удары по территории России дальнобойными ракетами.

*Ключевые слова:* эскалация конфликта, поставки вооружений, снятие ограничений по нанесению ударов, вмешательство стран НАТО, санкции, необъявленная война между Россией и НАТО.

Конфликт на Украине, начавшийся в 2014 году и обострившийся с началом специальной военной операции в 2022 году, стал одним из самых значительных геополитических кризисов в современной истории. Одним из ключевых факторов, способствующих его эскалации, является активная поддержка Украины со стороны стран НАТО. Поставки вооружений и военной техники играют решающую роль в военной стратегии Украины, оказывая значительное влияние на ход боевых действий. С одной стороны, эти поставки позволяют укрепить обороноспособность Украины, но с другой – они становятся катализатором дальнейшего обострения конфликта, особенно в контексте реакции России на такое вмешательство.

НАТО утверждает, что поставки оружия необходимы для поддержки суверенитета Украины и защиты её территориальной целостности. Однако такие действия ведут к усилению противостояния, не только между Украиной и Россией, но и между Россией и странами Запада, что создаёт опасность вовлечения этих государств в конфликт. В свою очередь, российская сторона рассматривает поставки оружия, как вмешательство внешних сил во внутренние дела России, что значительно усложняет любые попытки мирного урегулирования.

С момента начала специальной военной операции (далее - СВО) в 2022 году, страны НАТО значительно увеличили поставки вооружений Украине. Страны альянса предоставляют Украине как оборонительные, так и наступательные вооружения. В первую очередь это касается вооружения, которое позволило бы эффективно противостоять российским Вооруженным Силам [1]. С начала СВО Запад поставил Украине:

- В январе 2022 года Великобритания начала поставку легких противотанковых комплексов NLAW;

- В апреле 2022 года США начали поставки первых американских гаубиц M777, что открыло путь для десятков других западных артиллерийских систем, таких как M109, PzH 2000, L119, Caesar и шведская Archer;

- В июне 2022 года в рамках нового пакета военной помощи Украина получила пусковые установки РСЗО HIMARS от США и европейских стран [1];

- 11 июля 2023 года, во время первого дня саммита НАТО в Вильнюсе, президент Франции Эммануэль Макрон объявил о поставке Украине ракет большой дальности SCALP [3];

- 25 сентября 2022 года президент Украины Владимир Зеленский объявил о получении от США зенитных ракетных комплексов (ЗРК) NASAMS;

- В начале 2023 года США начали поставки зенитных ракетных комплексов Patriot в Украину. Первые комплексы были переданы в январе 2023 года;

- 25 января 2023 года канцлер Германии Олаф Шольц сообщил, что Германия направит Украине 14 немецких танков Leopard 2 и одобрит поставки танков этой модели другими странами, если они того захотят;

– В конце ноября 2023 года Польша поставила Украине 18 корейских самоходных гаубиц Krab [1];

– Первые десять истребителей F-16 были поставлены в Украину 31 июля 2024 года. Об этом 4 августа сообщило издание The Economist, отметив, что событие произошло «через год после того, как администрация Байдена дала своим более рьяным европейским союзникам зеленый свет на отправку» [2].

Поставки этих оружейных систем усилили возможности Украины в контексте обороны, но также привели к резкому увеличению интенсивности боевых действий. В ответ на усиление украинского арсенала Россия активизировала свои военные усилия и удары по инфраструктуре Украины, что привело к новому нарастанию конфликта.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод, что НАТО в полной мере виновно в эскалации конфликта через поставки вооружений. Это можно рассматривать как фактор, который стимулирует и усугубляет боевые действия, увеличивает количество жертв и усложняет достижение политического урегулирования. Страны НАТО, оказывая военную помощь, де-факто становятся активными участниками конфликта, даже если не ведут непосредственные боевые действия на территории Украины.

Исходя из анализа наращивания поставок новых видов вооружений всплывают истинные мотивы стран НАТО по усилению эскалации конфликта с целью достижения собственных интересов таких как:

– Поставки новейших вооружений дают НАТО возможность протестировать их эффективность в реальных условиях, что полезно для подготовки к возможным будущим конфликтам. То есть для них этот конфликт является репетицией возможной войны с Россией.

– Увеличение поставок оружия Украине способствует к затруднению ведения боевых действий армии России, что служит одним из основных причин «затяженности» конфликта, а это в свою очередь удовлетворяет интересам НАТО в долгосрочной перспективе. Этим они намереваются постепенно изматывать и ослаблять Россию.

Таким образом, западные страны не заинтересованы в завершении конфликта, а наоборот, исходя из характера поставок, они скорее заинтересованы в его продолжении. С каждым разом поставки натовского оружия в Украину менялись по количеству и классификации. Все началось с касок, а сейчас Украина надеется получить первые истребители Mirage 2000 в начале 2025 года [4].

До недавнего времени многие западные страны – члены НАТО, включая США, Великобританию, ставили ограничение на прямые удары по территории России, включая военные объекты на её территории. Однако с осени 2023 года наблюдается тенденция к ослаблению этих ограничений, особенно в контексте предоставления Украине высокоточных систем оружия.

Глава МИД России Сергей Лавров в мае 2024 года заявил, что натовские дальнебойные ракеты уже используется для ударов по «старой» территории России. По словам президента России Владимира Путина, удары Украины западным оружием по территории России «близки к агрессии» [5].

Ярким примером подтверждения этого заявления стало недавнее боевое применение дальнобойных ракет АТАСМС и последующие заявления стран запада. Так 23 июня 2024 года ВСУ нанесли удар по Севастополю ракетами АТАСМС, снаряженными кассетными боевыми частями. Полетные задания в АТАСМС, как утверждает Минобороны, были введены американскими специалистами, а информация о целях предоставляется средствами военной разведки США [5].

Несмотря на прежние заявления и «принципы», у стран Запада начались активные разговоры и процессы, направленные на снятие запрета на удары по территории России. В этом контексте следует отметить:

– ПАРИЖ, 19 сентября. Депутаты Европарламента (ЕП) проголосовали за отмену ограничений на удары западным оружием по территории России. Соответствующий призыв содержится в резолюции, одобренной на пленарной сессии ЕП в Страсбурге [6].

– Генеральный секретарь НАТО Йенс Столтенберг заявил, что разрешение ВСУ на удары вглубь РФ не приведет к эскалации конфликта на Украине и не пересечет «красные линии», о которых заявлял Кремль [7].

– 17 ноября президент США Джо Байден впервые разрешил Украине нанести удары по российской территории с помощью американских дальнобойных ракет АТАСМС [8].

Основными целями для нанесения ударов дальнобойным оружием в глубины территории России могут стать:

– удары по российским военным объектам, таким как базы, склады с боеприпасами, аэродромы и командные пункты, чтобы снизить возможности России для продолжения военных операций;

– элементы военной инфраструктуры, являющиеся ключевыми объектами, чтобы замедлить военные приготовления и сделать их менее эффективными на поле боя;

– логистические цепочки и энергетическая инфраструктура для ослабления экономики и военной мощи России, что также способствует уменьшению её способности вести войну.

Вышеперечисленные действия способствуют расширению географии конфликта и повышают риск его эскалации на более высокий уровень. Возможность нанесения ударов по российским территориям ставит под угрозу безопасность и суверенитет России, что может спровоцировать её ответные удары по украинской территории и, возможно, по странам НАТО. Важно отметить, что такие акты агрессии со стороны Украины, подкрепленные западными вооружениями, могут привести к перетеканию конфликта в более широкую войну с прямым вмешательством стран НАТО.

Участие стран НАТО в конфликте на Украине через поставки вооружений и ослабление ограничений на удары по территории России порождает серьезные военные последствия, угрозы и риски для безопасности в регионе и международной политике в целом. Эти угрозы и риски непосредственно связаны с рассматриваемыми в докладе аспектами, такими как поставки вооружений



Украине и изменения в правилах ведения боевых действий. Среди возможных последствий и угроз можно выделить следующие:

**Расширение НАТО:** Участие стран НАТО в украинском конфликте может привести к дальнейшему расширению альянса и укреплению его позиций в Восточной Европе, что в свою очередь может вызвать ответные меры со стороны России, такие как укрепление её военной базы и вооружения в странах–соседях.

**Ядерная угроза:** Постепенная эскалация конфликта создает потенциальную угрозу использования ядерного оружия, особенно в свете российских заявлений о готовности применить тактические ядерные силы в случае угрозы существованию государства [9].

**Риск расширения конфликта:** Активная поддержка Украины странами НАТО в виде поставок оружия и технологий может стать катализатором расширения конфликта за пределы Украины. Прямое вмешательство стран НАТО в боевые действия на территории Украины или нападения на российские объекты на её территории могут привести к более широкому военному столкновению, включая возможную интервенцию России в страны НАТО или более жесткую оборону со стороны России [9].

Вмешательство стран НАТО в конфликт на Украине через поставки вооружений и ослабление ограничений на удары по территории России способствовало значительному обострению конфликта и имеет все признаки продолжительной эскалации. Поставки новейших вооружений усиливают военные действия, а снятие запрета на удары по территории России открывает путь к более опасным последствиям. Этот процесс представляет собой сложную геополитическую игру, где сдерживание агрессии и дипломатия становятся всё более трудными, а риск глобальной войны продолжает расти. Страны НАТО, активно поддерживая Украину, преследуют собственные стратегические интересы, но в то же время рискуют оказаться вовлечёнными в более широкий и опасный конфликт, который может выйти за пределы Украины и поставить под угрозу международную стабильность.

Военные угрозы эскалации конфликта на Украине, вызванные вмешательством стран НАТО, крайне опасны как для самой Украины, так и для международной безопасности в целом. Усиление боевых действий, рост ядерной угрозы, возможное вовлечение соседних стран и дестабилизация военной ситуации в Восточной Европе могут привести к непредсказуемым последствиям, включая перерастание локального конфликта в более широкий международный. Важность принятия мер для снижения рисков и предотвращения дальнейшей эскалации не может быть переоценена.

### **Библиографический список**

1. Поставки вооружения и военной техники на Украину. [Электронный ресурс] TADVISER. Государство. Бизнес. Технологии / URL:

[https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Поставки\\_вооружения\\_и\\_военной\\_техники\\_на\\_Украину?clckid=06f32aab](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Поставки_вооружения_и_военной_техники_на_Украину?clckid=06f32aab) (дата обращения: 01.11.2024);

2. Economist: Украина получила в конце июля 10 из 79 истребителей F-16. [Электронный ресурс] RG.RU / URL: <https://rg.ru/2024/08/04/economist-ukraina-poluchila-v-konce-iulija-10-iz-istrebitelej-f-16.html> (дата обращения: 02.11.2024);

3. Макрон прислал Киеву SCALP: чем опасны, куда ударят французские ракеты [Электронный ресурс] News.ru / URL: <https://news.ru/europe/makron-prislal-kievu-scalp-chem-opasny-francuzskie-rakety/> (дата обращения: 02.11.2024);

4. Назван срок поставок Украине первых французских самолетов [Электронный ресурс] LENTA.RU / URL: <https://lenta.ru/news/2024/10/19/nazvan-srok-postavok-ukraine-frantsuzskih-samoletov> (дата обращения: 03.11.2024);

5. В Севастополе ракета ВСУ взорвалась над пляжем. [Электронный ресурс] LENTA.RU / URL: <https://lenta.ru/articles/2024/06/23/krymataka/?clckid=92c9e2d2> (дата обращения: 03.11.2024);

6. ЕП призвал снять ограничения на удары по РФ западным вооружением [Электронный ресурс] ИА ТАСС / URL: <https://tass.ru/mezhdunarodnaya-raporama/21907245> (дата обращения: 04.11.2024);

7. Столтенберг: разрешение ВСУ наносить удары по РФ не пересечет «красную линию» [Электронный ресурс] СИ Ведомости / URL: <https://www.vedomosti.ru/politics/news/2024/09/17/1062876-stoltenberg-razreshenie#> (дата обращения: 04.11.2024);

8. Байден разрешил Украине ударить дальнобойными АТАСМС по России [Электронный ресурс] RBC.RU / URL: <https://www.rbc.ru/politics/17/11/2024/673a31f99a7947d4e2f04483?from=newsfeed&clckid> (дата обращения: 11.11.2024);

9. Украинский конфликт как угроза прямого столкновения НАТО и России [Электронный ресурс] РСМД. Российский совет по международным делам / URL: <https://russiancouncil.ru/blogs/e-erzhanova/ukrainskiy-konflikt-kak-ugroza-pryamoego-stolknoveniya-nato-i-rossii/> (дата обращения: 12.11.2024).

© Гайфуллин Р.И., 2024

## **СЕКЦИЯ 8.2. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ, СРЕДСТВ НАЗЕМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЕТОВ**

УДК 355.4

В.В. БАЛАНДИН

*vovasuper101@gmail.com*

Науч. руковод. – начальник цикла кафедры АО и РЭО С.И. ВОРОШИЛОВ

*Уфимский университет науки и технологий*

### **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ БОРЬБЫ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОСТИ**

*Аннотация:* В статье рассматриваются перспективы развития средств радиоэлектронной борьбы. Анализируется развитие средств радиоэлектронной борьбы, особое внимание уделяется тому, что долгое время на эти средства не обращалось внимания. Пути совершенствования средств радиоэлектронной борьбы рассматривают с точки зрения использования технологий искусственного интеллекта и нанотехнологий.

*Ключевые слова:* радиолокационная борьба, эффективность, радиолокационное подавление, радиолокационная защита, искусственный интеллект, нанотехнологии.

Стремительное развитие современных технологий, влияющее на все сферы государства без исключения, влечет за собой непрекращающуюся гонку между странами за право единоличного господства в области какой-то конкретной из технологий. Касается это в том числе и военных наработок, что в свою очередь требует совершенствования не только атакующих орудий и техники, но и средств, призванных эффективно бороться с орудиями противника [1]. Одной из наиболее значимых систем защиты является средства радиоэлектронной борьбы (РЭБ) [2].

Под радиоэлектронной борьбой в рамках данной технологии понимается применение высокочастотных радиосигналов для решения задач по нарушению связи между обособленными частями противника, искажению передаваемой информации, а также обеспечению защиты от такого рода воздействий со стороны противника [3]. При этом, ввиду того, что почти вся информация передается от одной части к другой при помощи электромагнитных волн, использование средств радиоэлектронной борьбы в условиях современного боя становится критически важным элементом обеспечения безопасности [4].

Понятие радиоэлектронной борьбы включает в себя две основные составные части:

- радиоэлектронное подавление, направленное на противника;
- радиоэлектронная защита, направленная на обеспечение защиты от воздействия противника [5].

Однако история появления и развития РЭБ крайне парадоксальна. С одной стороны, как было описано ранее, системы радиоэлектронной борьбы играют огромное значение в обеспечении высокой боевой эффективности войск, а первые случаи применения радиоволн для подавления противника датируются началом XX века во времена Русско-Японской войны; с другой стороны, несмотря на то, что даже на первых порах они показывали себя достойно, до начала Второй Мировой войны они не были удостоены даже минимального внимания. Все те случаи, когда радиоэлектронная борьба применялась были крайне эпизодическими, основной упор все равно делался на перехват информации от противника. Связано все это с тем, что уровень технологий, который был в те времена, сильно ограничивал возможность по достоинству оценить весь потенциал данной технологии. Таким образом, порядка сорока лет потребовалось, чтобы более локальное использование систем радиоэлектронной борьбы приобрело более общий и систематизированный характер: начали появляться специальные подразделения, перед которыми ставилась задачи по обеспечению радиоэлектронной защиты и радиоэлектронного подавления.

С течением времени системы радиоэлектронной борьбы становились сложнее и на данный момент являют собой высокотехнологичный комплекс, способный решить широкий спектр боевых задач на полях сражений и в тылу [6]. При этом названные выше достоинства подчеркиваются тем фактом, что применение РЭБ также более выгодно с точки зрения затрат в сравнении с другими средствами защиты [7]. Все зависит лишь от хорошего анализа сложившейся ситуации и умелого использования систем РЭБ в нужное для этого время [8].

Улучшить эффективность применения РЭБ могут современные технологии, которые так же, как и средства РЭБ, находятся на стадии активного развития и уже на нынешнем этапе показывают хорошие результаты.

Самым, пожалуй, очевидным способом совершенствования систем радиоэлектронной борьбы является интеграция технологий искусственного интеллекта (ИИ). Методология ИИ включает в себя машинное обучение и нейронные сети, которые позволяют решать задачи классификации объектов, улучшить реагирование на неожиданные события ввиду большей чувствительности к выбросам. Пускай технологии искусственного интеллекта не

способны заменить квалифицированного специалиста, так как решение комплексных задач по анализу постоянно меняющейся ситуации на данный момент является слишком сложной, вследствие чего снизится и скорость, и качество, однако выполнение несложных задач, составляющих часть комплекса, они вполне могут. Так, например, использование технологий ИИ позволит улучшить качество и скорость анализа радиосигналов, и тем самым выявлять те, что представляют потенциальную угрозу. Предобученная система поддержки принятия решений поможет облегчить прогнозирование действий противника на основе полученных данных [9]. Также с помощью искусственного интеллекта можно создать систему адаптивного подавления помех, которая динамически подбирает параметры подавления с учетом некоторых особенностей окружающей радиосреды.

Однако при интеграции технологий искусственного интеллекта непременно придется столкнуться с некоторыми ограничениями. Так, качество анализа будет напрямую зависеть от представленной обучающей выборки. Если модель будет переобучена, высока вероятность переобучения, вследствие чего модель будет сильно подстраиваться под данную обучающую выборку, а не решать общую задачу.

Также в совершенствовании систем радиоэлектронной борьбы могут помочь нанотехнологии, которые в отличие от технологий ИИ изменяют не только принципы функционирования, но и физические свойства оборудования. Причем нанотехнологии помимо расширенного функционала обладают крайне небольшими размерами, что позволяет нивелировать все ограничения, связанные с размерами. Поэтому ключевым направлением применения РЭБ с интеграцией нанотехнологий является встраивание миниатюрных систем РЭБ на различные носители и устройства. Например, встроенные в боевую экипировку РЭБ-системы способны подавлять вражеские системы связи и управления непосредственно на полях сражения. Также особенности наноструктурных материалов способны придать системам радиоэлектронной борьбы некоторые новые свойства. Например, радиопоглощающие материалы активно применяются в стелс-технологиях для обеспечения маскировки средств от обнаружения средствами радиоразведки противника. Еще можно использовать наноантенны и наноматериалы, которые способны воздействовать на радиосигналы, тем самым искажая его или создавая ложные сигналы. Все это в совокупности позволяет кардинально поменять сам процесс радиоэлектронной борьбы путем миниатюризации средств РЭБ и внедрения их в различные устройства и носители.

Из однозначных минусов можно выделить тот факт, что разработка систем такого уровня сложности все еще весьма дорогие, и при этом производство не будет огромных промышленных масштабов, так как надо внимательно следить за всем процессом подготовки и конструирования. Вдобавок к этому, необходимо учитывать и экологическую сторону вопроса: на данный момент нельзя однозначно говорить о том, какое влияние оказывают наночастицы на здоровье человека и состояние окружающей среды. Вследствие этого, необходимо либо провести детальное исследование на предмет того, является ли воздействие наночастиц на человеческий организм и биосферу губительным или вредоносным и в соответствии с полученными данными регламентировать применение наноматериалов в профессиональной деятельности.

И искусственный интеллект и нанотехнологии на данный момент являются актуальнейшими направлениями научной и исследовательской деятельности. Обе эти области научного знания одновременно предлагают широкий спектр возможностей для использования и по-прежнему не исчерпаны в отношении глубины своих возможностей. Эти два основополагающих аспекта дают основу полагать, что с помощью данных технологий возможно вывести на новый уровень принцип функционирования систем и средств, в которые эти технологии будут внедрены. Средства радиоэлектронной борьбы, которые сейчас являются одним из ключей к обеспечению надежной и безопасной среды в условиях современных вызовов, в этом отношении изменятся в принципе взаимодействия между специалистом по радиоэлектронной борьбе и самим средством радиоэлектронной борьбы. А с учетом постоянного и динамичного развития современных технологий, влекущих за собой и появление новых угроз, вопрос о совершенствовании систем РЭБ становится особо острым. Однако при этом простое интегрирование ИИ и нанотехнологий не способно полностью решить проблему. Необходимо учитывать недостатки и стремиться минимизировать их без потери в качестве.

### **Библиографический список**

1. Аносов Р.С., Донсков Ю.Е., Зеленская С.Г., Орлов В.А. Современные военно-экономические условия развития системы вооружения радиоэлектронной борьбы // Военная мысль. 2021. №9. – С. 76-84.
2. Ласточкин Ю.И. Перспективы развития войск радиоэлектронной борьбы Вооруженных Сил Российской Федерации // Военная мысль. 2020. №12. – С. 86-91.
3. Маклашов В.А., Пиганов М.Н. Методика унификации средств радиоэлектронной борьбы // НиКСС. 2019. №3 (27). – С. 26-32.
4. Кузнецов, В.И. О соотношении категорий "радиоэлектронная борьба" и "информационная борьба" / В.И. Кузнецов, Ю.Е. Донсков, А.С. Коробейников // Военная мысль. – 2013. – № 3. – С. 14-20.

5. Любин М.Д. К вопросу об истории развития и перспективах радиоэлектронной борьбы // Военная мысль. 2009. №3. – С. 64-75.

6. Кулешов И.А., Талагаев В.И., Мамончикова А.С. Ретроспектива методов и средств радиоэлектронной защиты систем морской радиосвязи (по материалам зарубежной печати) // Техника средств связи. 2022. №3 (159). – С. 53-61.

7. Богданов, С.А. Монография "Радиоэлектронная борьба в войнах и вооруженных конфликтах" / С.А. Богданов // Вестник Академии военных наук. – 2008. – № 2(23). – С. 162-165.

8. Прохоров Д.В. Влияние эффективности и живучести подразделения радиоэлектронной борьбы на успех боя соединения Сухопутных войск // Военная мысль. 2020. №3. – С. 96-102.

9. Сидорин А.Н., Безродный А.Н. Перспективы применения технологий искусственного интеллекта в радиоэлектронной борьбе // Военная мысль. 2021. № 12. – С. 108-118.

© Баландин В.В., 2024

УДК 355.4

Б.А. АЮПОВ

*ayupovbulat2002@gmail.com*

Науч. руковод. – заместитель начальника ВУЦ А.Г. ЗАКИРЬЯНОВ

*Уфимский университет науки и технологий*

## **О ПЕРСПЕКТИВАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ**

*Аннотация.* В статье анализируется современное использование космических технологий и их место в обеспечении национальной безопасности стран. Особое внимание уделено использованию спутниковых систем для наблюдения, навигации и передачи данных, а также их роли в военных операциях. Примеры применения технологий, таких как *SAR*, *CubeSat (Planet Labs)*, *Starlink*, *OneWeb* и *GPS*, иллюстрируют их эффективность в обеспечении связи, координации действий войск и наведении средств поражения. Рассматриваются также методы противодействия, включая радиоэлектронную борьбу и маскировку, а также существующие и потенциальные меры противоспутниковой обороны. На фоне международного опыта в статье обсуждается необходимость развития российской правовой базы для использования гражданских спутниковых технологий в целях национальной безопасности.

*Ключевые слова:* спутники, спутниковые системы, космические аппараты, государственные космические программы, частные космические программы.

Космические технологии включают совокупность наземных, орбитальных и внеорбитальных технических средств, которые позволяют развивать, создавать и использовать спутники, ракеты, орбитальные станции и сопутствующую инфраструктуру. Космические технологии необходимы для наблюдения за земной поверхностью, исследования космоса и применения в телекоммуникациях, метеорологии, навигации и пр. Развитие этих технологий началось в середине XX века с запуском первого искусственного спутника Земли. Сегодня космические технологии являются важным элементом глобальной инфраструктуры и обеспечивают человечество средствами для решения задач в самых разных сферах: от связи и передачи данных до научных исследований и военных операций [1-2].

Сегодня мире космические технологии стали неотъемлемой частью не только научных и экономических процессов, но и обеспечения безопасности. Большинство ведущих держав, таких как США (блок НАТО), Китай, Россия и Индия, вкладывают значительные ресурсы в развитие космических систем, что превращает их в важный стратегический актив.

Интересным фактом является то, что изначально космические технологии создавались исключительно в военных целях, а потом, как и большинство нововведений, начали использоваться в мирных и научных целях повсеместно (навигация, связь, метеорология, а также исследования космоса стали доступны благодаря спутникам). Однако в последнее время в связи с напряженной политической обстановкой в разных частях света снова приобретает актуальность использование космоса в военных целях [3].

В современных военных конфликтах, таких как операции на Ближнем Востоке, в Украине, спутниковые системы используются для связи в любой местности (в отсутствие сотовой и проводной), точного наведения снарядов и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и мониторинга ситуации в зонах боевых действий: передвижении и ротации войск, техники, припасов.

Особую актуальность исследованию данной темы придает неожиданное вмешательство гражданской, коммерческой инфраструктуры в проведение вооруженных конфликтов, в которых участвует и Россия [4].

Программы двойного назначения представляют собой концепцию использования гражданской спутниковой инфраструктуры для решения задач национальной безопасности. Они позволяют государствам эффективно использовать уже созданную спутниковую инфраструктуру без необходимости дополнительных крупных вложений в случае военной необходимости.

Таким образом, в настоящее время существуют три основных направления использования спутниковых систем двойного назначения: наблюдение, позиционирование и коммуникация.

Космические радары с синтезированной апертурой (SAR) – это технология, используемая на спутниках для наблюдения за поверхностью Земли. Основная



задача таких спутников – мониторинг рельефа земной поверхности и отслеживание изменений, происходящих в атмосфере и климате. Они помогают фиксировать колебания температуры, следить за ледниками и водоемами, наблюдать за изменениями лесных массивов и другими природными явлениями. Согласно Западным средствам массовой информации, в настоящее время над территорией Украины регулярно работают около 50 коммерческих SAR-спутников компании *Maxar*. Они собирают разведывательную информацию, которая непосредственно обеспечивает обороноспособность Вооруженных сил Украины, так как позволяет предсказывать возможные направления атак Российских войск буквально за несколько часов до их начала, что дает украинским войскам возможность заранее сосредоточить оборонительные резервы в нужных областях. Российская разведка, в значительной степени полагающаяся на БПЛА, сталкивается с существенными ограничениями, связанными с уязвимостью этих аппаратов к средствам радиоэлектронной борьбы (РЭБ), поскольку на сегодняшний день космическая группировка отечественных аппаратов качественно слабее, а также наблюдается отсутствие подобных коммерческих систем.

Среди оптических спутников важное место в противодействии российским войскам занимают миниатюрные аппараты компании *Planet Labs – CubeCat*, каждый из них оснащен телескопом с сильным приближением, камерой с высоким разрешением и программным обеспечением для съемки разных участков земной поверхности [5].

Коммерческая спутниковая система широкополосной связи и глобального интернета *Starlink* занимает важное место в оперативном обеспечении Вооруженных сил Украины (ВСУ) актуальной информацией, необходимой для управления боевыми операциями. Структурно *Starlink* включает два основных сегмента: космический, состоящий из спутников на низкой околоземной орбите, и наземный, куда входят центр управления сетью (*Network Management System*), шлюзовые станции (*Gateway*) и абонентские терминалы (*User Terminal*), сейчас на низкой околоземной орбите находятся несколько тысяч аппаратов.

Также среди гражданских спутников связи, использующихся по двойному назначению, стоит выделить аппараты компании *OneWeb*, аналогично обеспечивающих широкополосный интернет и насчитывающих группировку более 400 штук [6].

Использование данной системы в сочетании с потенциалом разведывательных спутников США и НАТО, а также с арендованными коммерческими спутниками дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) позволяет обеспечивать Пентагон и европейских союзников по блоку всепогодными и круглосуточными данными о ситуации в зоне Специальной военной операции (СВО). Полученная информация поступает в центры принятия решений и, благодаря системе *Starlink*, оперативно передается в штабы ВСУ, откуда она распределяется по войсковым подразделениям и средствам поражения. Такой подход обеспечивает ВСУ точными координатами целей, что позволяет эффективно использовать, например, реактивные системы залпового

огня *Himars*, артиллерийские установки *M777* и другие виды вооружения для выполнения боевых задач [7].

Система глобального позиционирования (*GPS*) также играет важную роль в ходе проведения СВО, обеспечивая высокую точность навигации и позиционирования как наземных, так и воздушных сил противника. Особое значение *GPS* имеет в процессе управления беспилотными летательными аппаратами, которые, используя навигационные данные системы, способны точно выходить на заданные цели, в том числе и на территории России. *GPS* помогает БПЛА рассчитывать траектории полета и обеспечивать высокую точность ударов, минимизируя риски промахов и сопутствующего ущерба. Это критически важно при выполнении задач на дальних дистанциях и в условиях недоступности ручного контроля. Благодаря *GPS* украинские БПЛА достигают дальних территорий России, в том числе обходными путями (минуя зоны с вероятным наличием ПВО), начиная Москвы, заканчивая Приуральем [6].

Опыт проведения СВО в Украине демонстрирует высокую эффективность использования спутниковой разведки, спутниковой связи и средств управления с помощью космических аппаратов. Спутниковые технологии обеспечивают значительное тактическое преимущество, позволяя оперативно получать информацию, мгновенно обрабатывать её и передавать исполнительным структурам. Ключевым фактором становится возможность отслеживать практически каждую единицу техники противника и получать данные о взлете его воздушных судов.

Следует подчеркнуть, что применение коммерческих систем спутниковой связи в военных операциях рассматривается как часть стратегии достижения информационного превосходства и повышения уровня управления вооруженными силами и системами вооружения. Современные зарубежные коммерческие спутниковые системы, будь то национального или международного масштаба, обладают высокой степенью универсальности, что позволяет их эффективно использовать для военных целей. Следовательно, такие системы становятся потенциальными объектами воздействия для дезорганизации военных структур управления с применением средств радиоэлектронной борьбы [8].

На данный момент в России существует законодательство, регулирующее космическую деятельность, однако нормативно-правовая база для использования гражданских спутников в военных целях нуждается в развитии. В последние годы ведется работа по разработке нормативных актов, которые могли бы способствовать внедрению практик использования спутников двойного назначения в оборонных целях. Законодательство Российской Федерации по этой теме стремится к унификации и адаптации под современные требования. В рамках текущих инициатив разрабатываются акты, которые позволят более гибко использовать гражданскую инфраструктуру для решения задач национальной безопасности в случае необходимости [3].

Россия применяет комплексы радиоэлектронной борьбы (РЭБ) для противодействия использованию противником спутниковых технологий.

Главная цель этих комплексов – затруднить получение информации со спутников. РЭБ системы создают помехи в момент передачи данных, «глуша» сигнал. Однако количество таких комплексов у России ограничено, поэтому одним из наиболее действенных способов защиты остается проверенный метод – маскировка военной техники и стратегически важных объектов от наблюдения.

Спутниковая связь предоставляет значительное преимущество стороне, обладающей доступом к этому ресурсу, что мотивирует к созданию технологий противодействия. К средствам противоспутниковой обороны, способным нарушить превосходство противника, относятся: оружие для ведения боевых действий в космосе; технологии создания «Синдрома Кесслера»; противоспутниковые ракеты; средства радиоэлектронного подавления; применение электромагнитного импульса; лазерные установки; системы для перехвата управления спутниками; космические буксиры для изменения орбитального положения спутников [9].

Проведенный анализ подтверждает значимость и высокую эффективность применения космических технологий для решения задач национальной безопасности: они обеспечивают наблюдение, навигацию и связь, играют критически важную роль в современных военных конфликтах, где стратегическое информационное преимущество зачастую становится определяющим.

Актуальным направлением было определено использование гражданской космической инфраструктуры в военных целях в рамках программ двойного назначения. Изучение в ходе исследования современной российской нормативно-правовой базы выявило невозможность реализации таких программ, как в странах Запада. Гражданская спутниковая инфраструктура России так же отстает от конкурентов как количественно, так и качественно, в связи с чем выработаны рекомендации о субсидировании коммерческих космических инициатив и о внедрении программ двойного назначения, которые потенциально могут покрывать часть расходов на субсидии. Важным направлением определено развитие средств РЭБ и маскировочных технологий для защиты от спутниковой разведки противника.

На фоне глобальной тенденции милитаризации космоса в качестве необходимой превентивной мерой предлагается разработка не только самих спутниковых технологий и обеспечивающих их составляющих (инфраструктурных и правовых), но и средств борьбы с ними, поскольку на сегодняшний день не только в России, но и в мире отсутствуют адекватные методы борьбы с космическими аппаратами.

Представленный анализ и подходы к дальнейшему развитию отечественной космической программы, по мнению авторов, способны обеспечить долгосрочную устойчивость, конкурентоспособность и суверенитет России, как государства.

## Библиографический список

1. Краснослободцев, В.П., Кузьмин, Ю.Н., Раскин, А.В., Тарасов, И.В. Применение космических систем в интересах группировок сухопутных войск по взглядам военно-политического руководства США // Информационные войны. – 2022. – № 1(61). – С. 12-14. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48060269> (дата обращения: 15.09.2024).
2. Григорьев, А. И., Шеремет, М. И. Современное состояние орбитальных группировок систем предупреждения о ракетно-ядерном ударе и контроля космического пространства США // Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук. – 2020. – № 4(114). – С. 39-42. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44392919> (дата обращения: 16.09.2024).
3. Петрова, И.А. Обзор современного состояния и планов развития военной спутниковой группировки США // Россия и Америка в XXI веке. – 2016. – № 1. – С. 4. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=vwrgsox> (дата обращения: 08.09.2024).
4. Лысенко, М.Н., Ложковой, П.Н. Использование спутников для дистанционного зондирования земли: правовые проблемы и перспективы // Правоприменение. – 2022. – № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sputnikov-dlya-distantsionnogo-zondirovaniya-zemli-pravovye-problemy-i-perspektivy> (дата обращения: 09.09.2024).
5. Сидорин, А.Н., Равина, В.И., Кузнецов, Д.С. Роль космической группировки США в информационном обеспечении вооруженных сил Украины: уроки и выводы // Военная мысль. – 2024. – № 7. – С. 141-149. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54353079> (дата обращения: 19.09.2024).
6. Starlink: [Электронный ресурс] // Starlink. URL: <https://www.starlink.com/> (дата обращения: 05.09.2024).
7. OneWeb: about us [Электронный ресурс] // <https://oneweb.net/about-us/> (дата обращения: 05.09.2024).
8. Иванов, Р.В. Кибервойна в космосе: военные спутники под угрозой хакерских атак // Актуальные вопросы современной науки и образования: Сборник статей XII Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Пенза, 27 июля 2021 года. Том Часть 2. – Пенза: Наука и Просвещение, 2021. – С. 279-281. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46366238> (дата обращения: 12.09.2024).
9. Макаренко, С.И. Использование космического пространства в военных целях: современное состояние и перспективы развития систем информационно-космического обеспечения и средств вооружения // Системы управления, связи и безопасности. – 2016. – № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-kosmicheskogo-prostranstva-v-voennyh-tselyah-sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-sistem-informatsionno> (дата обращения: 05.09.2024).

УДК 681.518.5

А.Р. ГИЛЬМИЯРОВ

*Albertgilmiyarovv@yandex.ru*

Науч. руковод. – ст. преподаватель И.В. КОРНИЛОВ

*Уфимский университет науки и технологий*

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОЙ КИСЛОРОДОДОБЫВАЮЩЕЙ СТАНЦИИ «ТКДС-100В» С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОТКАЗОВ ОБОРУДОВАНИЯ**

*Аннотация:* рассмотрена действующая система автоматизированного управления Транспортабельной кислорододобывающей станции «ТКДС-100В». Проанализированы основные вопросы, возникающие при эксплуатации человеко-машинного интерфейса. Представлен возможный способ решения проблемы, путём внедрения в интерфейс модели прогнозирования, заблаговременно предупреждающей оператора об отклонениях в системе от заданных параметров работы станции.

*Ключевые слова:* ТКДС-100, автоматизация, системы управления, человеко-машинный интерфейс, прогнозирование, алгоритм.

На сегодняшний день научно-технологического прогресса внедрение цифровых технологий и автоматизированных систем является необходимым для создания условий оптимального управления и диагностирования процессов криогенного оборудования.

Одним из направлений применения криогеники являются установки для получения газообразных и сжиженных продуктов разделения воздуха. Необходимость данных агрегатов обусловлена их применением в современных авиационных комплексах, поскольку чистый газ в различном виде применяется в больших количествах в воздушных судах для обеспечения всевозможных систем и подсистем. [1] Современной газодобывающей станцией в подразделениях Воздушно-космических сил является Транспортабельная кислорододобывающая станция «ТКДС-100В» (далее – ТКДС-100В). Она предназначена для получения жидкого и газообразного кислорода, азота высокой чистоты и сухого воздуха высокого давления. В состав комплекта установки входят два контейнера компрессорного и технологического отделения, в которых и совершаются процессы получения азота и кислорода. [2] Упрощенная структура основного оборудования, которое непосредственно участвует в процессах получения газа представлена на рис. 1.

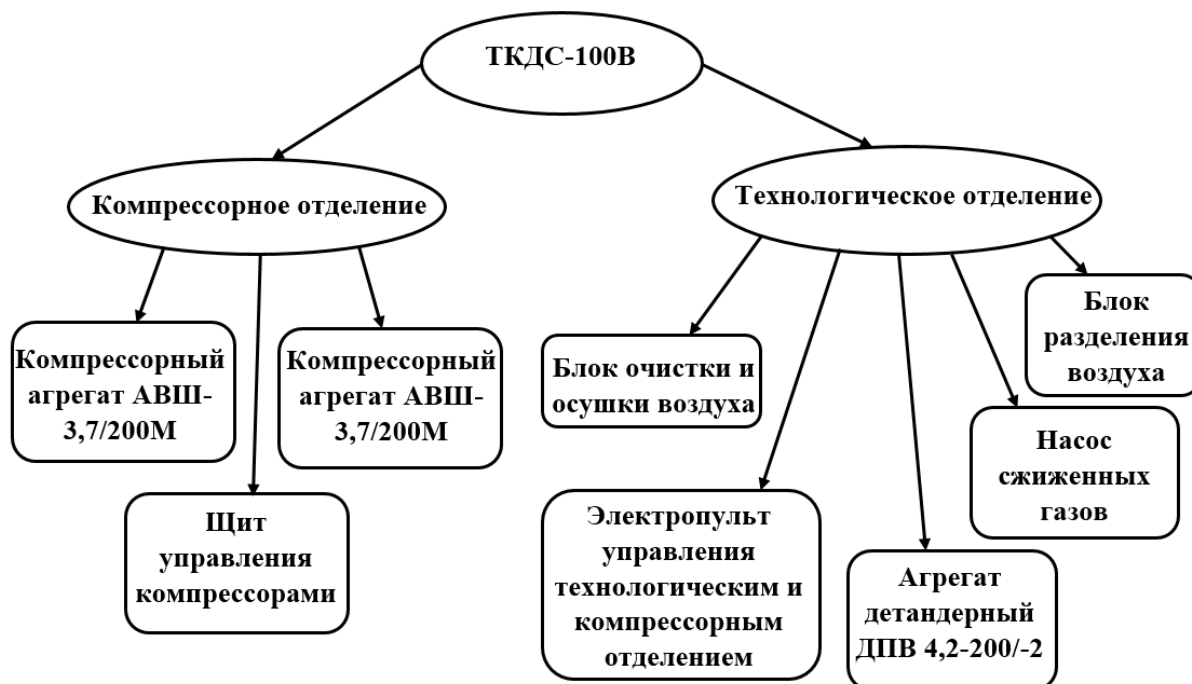


Рис. 1. Упрощенная структура основного оборудования «ТКДС-100В»

С точки зрения автоматизации данная станция технически продумана на должном уровне. Она обладает своей системой управления и контроля параметров состояния работы отделений в реальном времени. Аппаратура для выполнения данных операций расположена в блоке технологического отделения, как и было указано на рис. 1. Пункт управления реализован в виде сенсорного монитора, с помощью которого осуществляется контроль и манипуляции с оборудованием ТКДС-100В. Информация о состоянии параметров оборудования компрессорного отделения поступает на щит управления через промежуточные блоки и кабели внутриконтейнерных и межконтейнерных соединений, что обеспечивает оператору возможность за наблюдением состояния всех параметров находясь при этом в технологическом отделении. Данный щит представляет собой металлический бокс, на дверце которого размещен пульт оператора «СП270-Т», позволяющий отображать значения параметров, как показано на рис. 2. [3]

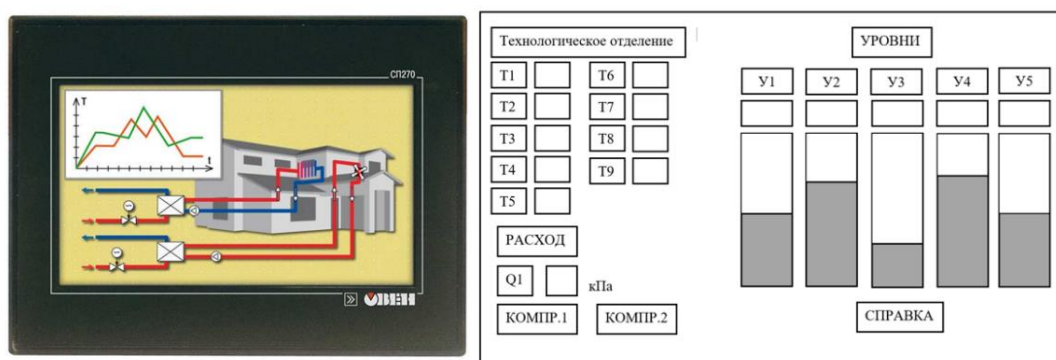


Рис. 2. Панель оператора «СП270-Т»

Панель оператора является человеко-машинным интерфейсом (далее – ЧМИ) и предусматривает следующие функции:

- измерение температур в компрессорном и технологическом отделениях станции;
- измерение давления воздуха после 1–5 ступеней компрессоров;
- измерение уровней жидкого воздуха, азота и кислорода;
- дистанционное управление оборудованием технологического и компрессорного отделений;
- аварийную и предаварийную сигнализацию при выходе из нормы технологических параметров и её сброс после устранения причины, вызвавшей её включение.

Учитывая уровень автоматизации данной системы, она имеет и свои недостатки, связанные с человеческим фактором, который проявляется при взаимодействии оператора с ЧМИ.

Ежегодный рост необходимости обеспечения авиации газообразными продуктами, в том числе связанный с активной деятельностью Военно-воздушных сил Российской Федерации при проведении Специальной военной операции, подразумевает значимость подготовки компетентных специалистов, которых на данный момент недостаточно. Соответственно, становится актуальным поиск решений, которые позволят снизить потребность в квалифицированном и опытном персонале. Одним из таких способов является разработка совершенных ЧМИ с учетом возможности управления системой операторами-аппаратчиками, обладающими недостаточным опытом, но в условиях сложившихся обстоятельств, выполняющими поставленные задачи по добыче газа.

Важно выделить основные типы ошибок, которые могут допускать операторы при взаимодействии с ЧМИ газодобывающей станции:

- указан не правильный режим работы по добыче определенного газа;
- неправильное восприятие и понимание получаемых показателей приборов;
- не найден нужный элемент на мнемосхеме панели оператора за требуемое время;
- отсутствует понимание, как быстро выполнить определенное действие.

Отмеченные ошибки связаны с представлением данных у пользователя и с организацией графического интерфейса.

Руководствуясь указанными ошибками при работе с действующей автоматизированной системой управления ТКДС-100В возможно сформулировать основные направления и рекомендации для улучшения её интерфейса, указанные в табл. 1. [4]

Учитывая вышесказанное, комплексное решение недостатков системы управления является востребованной задачей для повышения эффективности работы ТКДС-100В, так как более автоматизированная и в тоже время понятная для оператора система ЧМИ повысит степень безотказности и надежности всего процесса получения продуктов разделения воздуха.

## Принципы для эффективной взаимосвязи оператора с ЧМИ

Интерактивные системы взаимодействия	Функции для повышения производительности системы
1. Распределение функций между человеком и автоматикой	Оператор должен иметь возможность независимо от автоматики изменять режимы работы и переходить в ручное управление технологическим процессом при отключении регуляторов.
2. Поддержка когнитивной деятельности	Данные должны представляться таким образом, чтобы оператор в критической ситуации принял верное и быстрое решение.
3. Организация работы с экранами	Экраны необходимо разделять по уровням важности, они не должны быть заполнены излишней информацией.
4. Управление вниманием	Внимание пользователя должно привлекаться только к ситуациям, которые имеют предаварийный или аварийный характер. В остальных случаях внимание должно оставаться максимально свободным.
5. Виртуализация реальности	Оператор должен понимать, чем он конкретно управляет. Поэтому нужно отображать динамику параметров на каждом экране, чтобы процесс воспринимался более «живым», чем при наблюдении за изменением чисел или показаний стрелочных приборов.

Для глубокого понимания проблем и необходимости автоматизации газодобывающей станции следует обратиться к истории её совершенствования в формированиях Воздушно-космических сил Российской Федерации.

Началом применения технологий систем автоматики и управления было положено Автомобильной кислорододобывающей станцией «АКДС-70» и последующими её модернизациями «АКДС-70М», «АКДС-70М2». Они не обладают своим цифровым ЧМИ, однако предпосылки к его появлению уже реализовывались. В управлении оборудованием учувствуют различные вентили и переключатели, которые располагаются на щитах управления



различной аппаратуры. Контроль и диагностика параметров производится на стрелочных указателях и лампах, которые располагаются на шкафах автоматики, а также непосредственно вблизи трубопроводов и агрегатов. На рис. 3 показан один из щитов автоматики используемый для управления блоком очистки. [3]

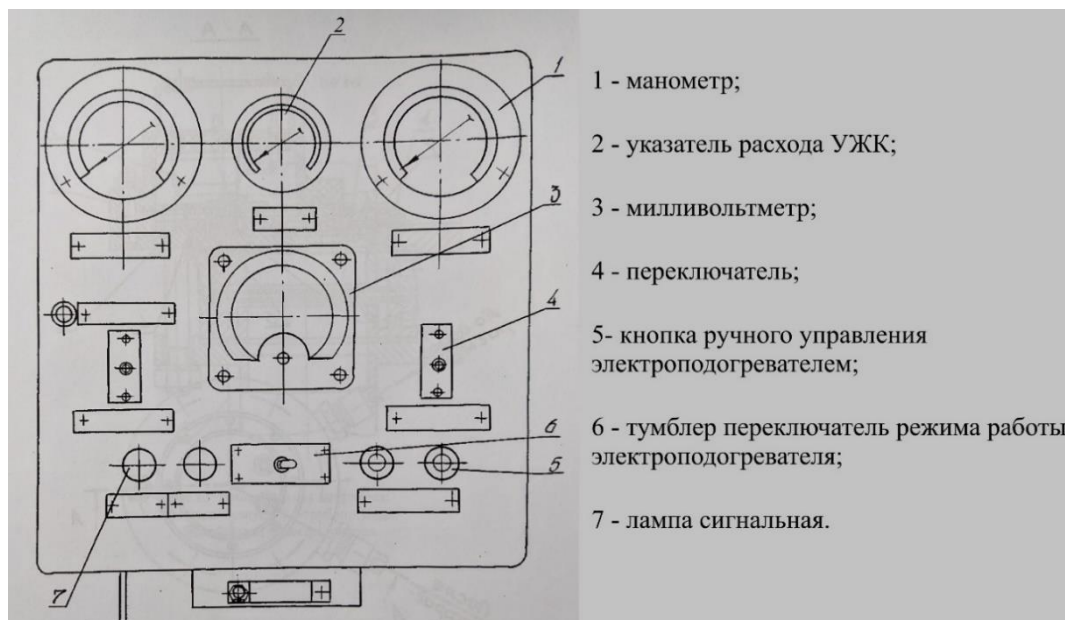


Рис. 3. Щит управления блоком очистки станции «АКДС-70М2»

«АКДС-70М2» в настоящее время продолжает повсеместно использоваться, как «проверенная временем» надежная и простая станция. Однако стоит отметить, что основным недостатком с точки зрения автоматизации является невозможность одновременного контроля и сигнализации параметров с рабочего места аппаратчика. Как следствие, технический прогресс в развитии станции подобного типа привёл к разработке «ТКДС-100В», у которой описанная проблема устранена с применением средств цифровизации системы управления. Тем не менее, современные подходы в области компьютерных технологий позволяют внедрять инновационные методы для организации автоматизированного управления газодобывающей станцией.

Исходя из изложенной информации необходимо проектировать новейшую систему автоматизированного управления, учитывающую современные стандарты и рекомендации, в том числе представленные в табл. 1. В частности, является важной задачей разработка алгоритма сбора информации со всех этапов и процессов добычи определенного газа, который должен будет прогнозировать состояние каждого объекта в ближайшем будущем и оповещать оператора о возможных сбоях и изменениях эксплуатационных параметров не только в реальном времени, но и заблаговременно. Это позволит малоопытному оператору предоставить больше времени для принятия важных, оптимальных решений и действовать более обдуманно.

Для наглядного представления возможного алгоритма следует изобразить структурную модель взаимосвязи ключевых элементов ТКДС-100В,

задействованных в методах прогнозирования необходимых параметров, показанную на рис. 4.

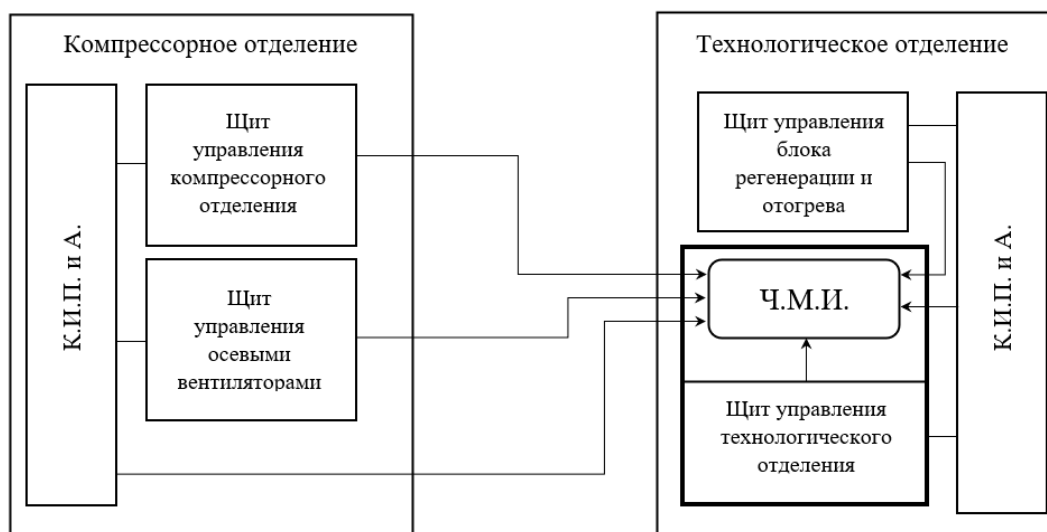


Рис. 4. Структурная модель ключевых элементов прогнозирования «ТКДС-100В»

Из предложенной модели необходимо составить план алгоритма, который должен будет содержать следующие основные элементы:

#### 1. Сбор данных:

- информация со шкафов управления, контрольно-измерительных приборов, автоматики компрессорного и технологического отделений станции;
- файлы журнала событий (записи о запуске и остановке оборудования, ошибки, сбои, предупреждения);
- исторические данные об отказах (даты, типы отказов, причины);
- эксплуатационные условия (внешняя температура, влажность, давление окружающей среды);
- данные о техническом обслуживании (графики обслуживаний, проведенные ремонтные работы, замененные детали).

#### 2. Обработка и преобразование данных:

- очистка и удаление устаревших данных;
- объединение данных из всех источников;
- приведение всех показателей к единой норме и стандарту для преобразования информации.

#### 3. Анализ данных:

- выявление признаков из получаемой информации, которые с наибольшей вероятностью могут привести к отказу или изменению эксплуатационных параметров;
- отбор признаков для выбора наиболее значимых, что повысит эффективность модели и снизит вычислительные затраты.

#### 4. Определение задачи и выбор методики прогнозирования из получаемых данных:

- прогнозирование отказов: по бинарной (отказ/без отказа) и многоклассовой (тип отказа) системе;

– прогнозирование изменений эксплуатационных параметров: регрессия (прогнозирование конкретных значений параметров) и временные ряды (прогнозирование трендов и паттернов). [5,6]

### 5. Математический расчёт и построение графиков:

– построение математических моделей и графиков исходя из выбора задачи прогнозирования.

### 6. Обратное преобразование данных:

– преобразование полученных результатов в текстовой формат, который будет понятен оператору.

### 7. Вывод информации:

– вывод информации на панель ЧМИ.

В результате составленного плана возможно разработать прототип алгоритма прогнозирования функционирования станции, изображенного в виде графической блок-схемы на рис. 5.

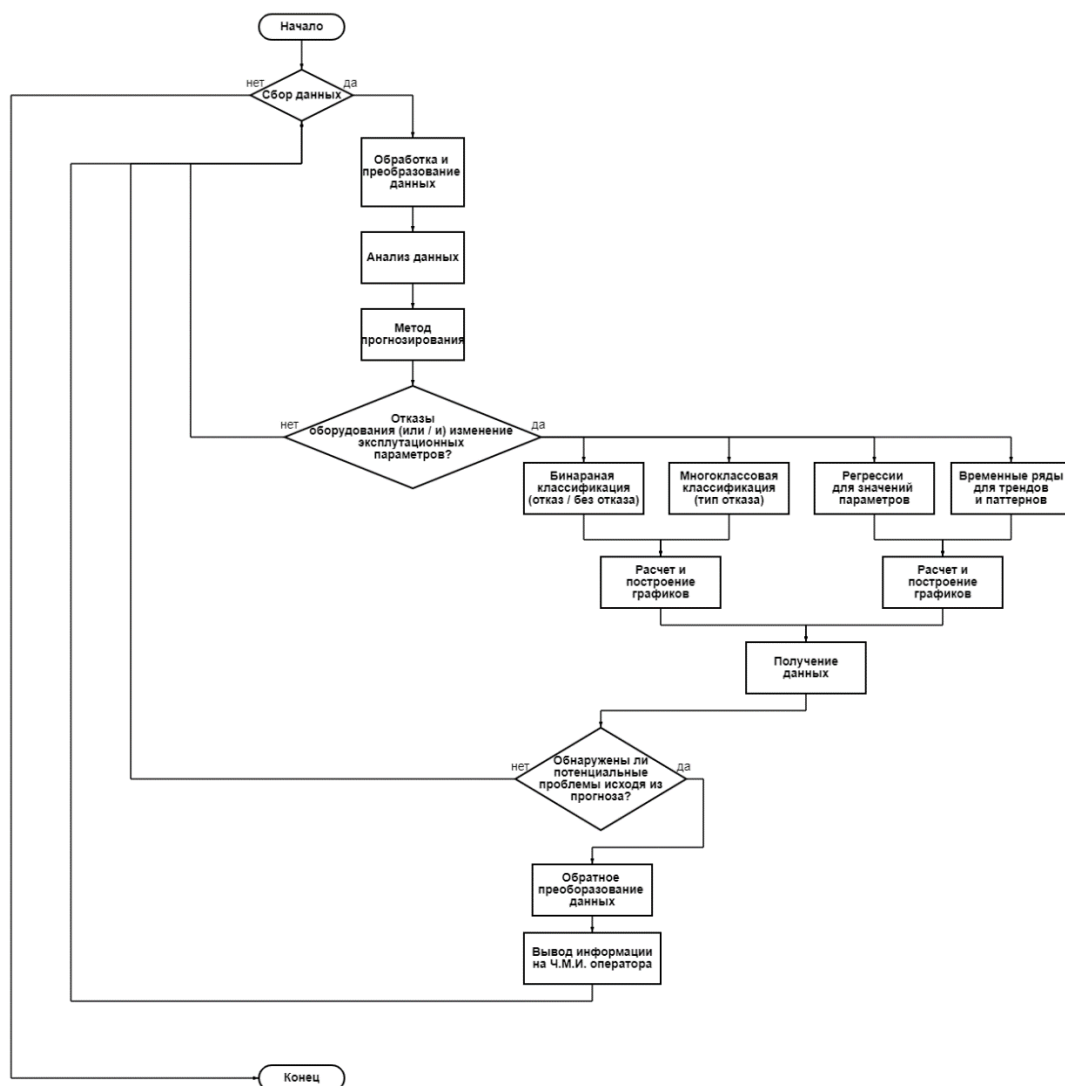


Рис. 5. Блок-схема алгоритма прогнозирования событий станции «ТКДС-100В»

Предложенный вариант алгоритма обеспечивает непрерывный цикл сбора и анализа данных с возможностью автоматического выбора методик прогнозирования исходя из получаемой информации. Включение циклов и условий позволяет системе адаптироваться к различным ситуациям и оперативно реагировать на изменения в процессе добычи газов, что обеспечивает заблаговременное оповещение оператора о возможных проблемах.

Стоит отметить, что указанные методики прогнозирования (см. рис. 5) являются не единственными вариантами для их использования в алгоритме, поскольку существует и совершенствуется множество разнообразных моделей, которые могут быть предложены на этапе реализации и введения в эксплуатацию, как наиболее качественные и точные методы для заблаговременной оценки состояний оборудования ТКДС-100В. [7,8]

В дальнейшей перспективе данный алгоритм может стать основой для создания управляющей программы под ЧМИ ТКДС-100В. Процесс внедрения и реализации потребует технических доработок, поскольку необходимо многоэтапное тестирование и интеграция прототипа, но в результате система автоматизированного управления газодобывающей станцией сможет обладать надежной и высокоточной системой прогнозирования различных проблем и ситуаций.

Таким образом, разработка и внедрение новейшей системы автоматизированного управления с применением метода прогнозирования для ТКДС-100В является важным шагом для повышения эффективности и надежности процессов получения газовых и сжиженных компонентов. Создание алгоритма, а в последствии управляющей программы, которая способна обеспечивать прогнозирование состояния объектов и раннее предупреждение об изменениях эксплуатационных параметров, позволит операторам, в том числе с меньшим опытом, более уверенно и обдуманно принимать решения. В результате это может привести к снижению количества сбоев, увеличению безопасности и оптимизации производственных процессов технологического и компрессорного отделений станции, что соответствует современным стандартам и рекомендациям. Эффективное использование данных и прогнозирования может не только существенно улучшить текущее состояние системы, но и открыть новые горизонты для ее развития в будущем.

## Библиографический список

1. Яхин А.В. Теоретические основы криогенной техники (процессы получения газов в авиации) : учебное пособие / А.В. Яхин, И.В. Корнилов, Е.А. Удалова. – Уфа : РИЦ УУНиТ, 2023. – 394 с. – ISBN 978-5-7477-5820-9. – Текст : непосредственный.
2. ТКДС-100В – станция кислородоазотодобывающая стационарная. – Текст : электронный // НПО Гелиймаш : официальный сайт. – Москва. – 2024. – URL: <http://geliymash.ru/production/stancii-kislorodoazotodobyvajushie/tkds-100v/?ysclid=m2iwz3nt7t936001090> (дата обращения: 21.10.2024).
3. Козлов, А.В. Газодобывающие станции : учебник / А.В. Козлов, А.А. Воробьев, И.И. Чернухо. – Воронеж : ВУНЦ ВВС «ВВА», 2021. – 354 с. – ISBN 978-5-91972-354-7. – Текст: непосредственный.
4. Анохин, А.Н. Проблемы организации человеко-машинного интерфейса АСУ ТП АЭС / А.Н. Анохин. – Текст: электронный // Доклады Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники. – 2015. – № 2(88). – С. 104-108. – EDN ZATKGJ. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29737527> (дата обращения: 19.10.2024). – Режим доступа: – для зарегистрированных пользователей.
5. Кадырова, Г.Р. Оценка и прогнозирование состояния технического объекта по регрессионным моделям / Г.Р. Кадырова. – Текст : электронный // Автоматизация процессов управления. – 2015. – № 4(42). – С. 90-95. – EDN VEGDXH. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25144489> (дата обращения: 22.10.2024). – Режим доступа: – для зарегистрированных пользователей.
6. Андрюхин, Е.В. Прогнозирование сбоев и отказов в распределенных системах управления на основе моделей прогнозирования временных рядов / Е.В. Андрюхин, М.К. Ридли, Д.И. Правиков. – Текст : электронный // Вопросы кибербезопасности. – 2019. – № 3(31). – С. 24-32. – DOI 10.21681/2311-3456-2019-3-24-32. – EDN EMVKAP. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38654903> (дата обращения: 22.10.2024). – Режим доступа: – для зарегистрированных пользователей.
7. Методы прогнозирования технического состояния судового энергетического оборудования / Ю.Н. Мясников, В.С. Никитин, А.А. Равин, О.В. Хруцкий. – Текст : электронный // Труды Крыловского государственного научного центра. – 2018. – № 4(386). – С. 117-132. – DOI 10.24937/2542-2324-2018-4-386-117-132. – EDN VNJZUU. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36517887> (дата обращения: 22.10.2024). – Режим доступа: – для зарегистрированных пользователей.
8. Шадрина, В.В. Применение методов прогнозирования в технических системах / В.В. Шадрина, Е.Ю. Косенко. – Текст: электронный // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2011. – № 2(115). – С. 141-145. – EDN NDVHWD. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15620322> (дата обращения: 22.10.2024). – Режим доступа: – для зарегистрированных пользователей.

© Гильмияров А.Р., 2024

Е.В. ИСМАГИЛОВ, И.М. КУРОЧКИН

*Ismagilov-31@mail.ru*

Науч. руковод. – начальник цикла кафедры СВ и АД С.А. АХМЕДЯНОВ

*Уфимский университет науки и технологий*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ НАЗЕМНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ПОДГОТОВКИ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ К ПОЛЕТАМ**

*Аннотация:* статья посвящена развитию авиационной техники и наземного обеспечения. Рассмотрены современные технологии, автоматизация, экологические меры и вопросы безопасности. Выделена необходимость баланса между инновациями и надежностью для устойчивого развития авиации.

*Ключевые слова:* Авиационная техника, наземное обеспечение, цифровизация, автоматизация, экология, безопасность полетов, инновации, надежность, устойчивое развитие, авиационная индустрия, ИИ.

Развитие и эксплуатация авиационной техники, а также обеспечение наземных средств для успешного выполнения полетов являются важнейшими задачами современной авиационной индустрии. С каждым годом требования к эффективности, безопасности и экологичности авиационной техники возрастают, что требует внедрения инноваций и разработки новых подходов как в проектировании летательных аппаратов, так и в организации наземного обслуживания. Настоящая статья рассматривает основные направления развития авиации и ключевые проблемы, с которыми сталкиваются специалисты в данной сфере, а также пути их решения. Развитие и эксплуатация авиационной техники, а также обеспечение наземных средств для успешного выполнения полетов являются важнейшими задачами современной авиационной индустрии. С каждым годом требования к эффективности, безопасности и экологичности авиационной техники возрастают, что требует внедрения инноваций и разработки новых подходов как в проектировании летательных аппаратов, так и в организации наземного обслуживания. [4]

Сегодня ключевыми направлениями в данной области являются разработка летательных аппаратов с использованием альтернативных источников энергии, таких как электрические и водородные двигатели, а также совершенствование аэродинамических характеристик и материалов для снижения веса и улучшения топливной эффективности. Немаловажным аспектом является внедрение автоматизированных и цифровых технологий, включая системы мониторинга технического состояния, прогнозирования поломок и управления воздушным движением, что повышает надёжность и упрощает эксплуатацию техники.

Особое внимание уделяется вопросам экологической устойчивости: снижение выбросов углекислого газа, переход на экологичные топлива и оптимизация логистики. Вместе с этим, модернизация средств наземного обеспечения включает внедрение энергоэффективного оборудования, интеллектуальных систем управления и роботизированных технологий для обслуживания самолетов, что позволяет сократить время на подготовку рейсов и повысить безопасность операций.

Однако эти достижения сопряжены с рядом вызовов. Высокие затраты на разработку инновационных технологий, необходимость обновления инфраструктуры аэропортов и подготовки квалифицированного персонала требуют стратегического планирования и сотрудничества между государством, научными учреждениями и бизнесом.

Настоящая статья рассматривает основные направления развития авиации, ключевые проблемы, с которыми сталкиваются специалисты в данной сфере, а также возможные пути их решения, включая интеграцию передовых технологий, модернизацию наземной инфраструктуры и переход к более экологически чистой авиации.

С развитием технологий и появлением новых материалов производство самолетов и систем авионики вышло на новый уровень. Одним из важных трендов в этом контексте является использование композитных материалов, которые позволяют значительно снизить массу воздушных судов, улучшая их топливную эффективность и снижая выбросы. Еще одной актуальной тенденцией является внедрение современных систем управления, повышающих безопасность полетов, а также систем самодиагностики и автоматического управления полетом, что снижает вероятность ошибок экипажа и упрощает техническое обслуживание.

Авиационные компании также уделяют внимание экологическим аспектам, стремясь минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. Разработка и внедрение энергоэффективных двигателей, таких как гибридные и электрические установки, позволяет сократить выбросы углекислого газа и уменьшить эксплуатационные расходы. В результате, современная авиационная техника становится все более энергоэффективной и экологически безопасной.

Эксплуатация авиационной техники включает в себя обширный комплекс мероприятий по обслуживанию, ремонту и продлению срока службы самолетов и вертолетов. В последние годы специалисты отмечают необходимость внедрения программ технического обслуживания на основе состояния (СВМ – Condition-Based Maintenance), позволяющих прогнозировать и предотвращать поломки, что повышает надежность и снижает затраты на содержание авиационной техники. [5]

При этом одной из серьезных проблем остается старение авиационной техники. С увеличением срока службы воздушных судов возникает необходимость в модернизации отдельных компонентов и узлов, что требует существенных затрат и тщательного контроля технического состояния.

Технологии цифровизации и использования ИИ предоставляют возможности для улучшения диагностики и своевременного обнаружения неисправностей, что позволяет увеличить срок службы оборудования и повысить безопасность полетов. [2]

Надежное и эффективное наземное обеспечение является важной составляющей авиационной инфраструктуры. В его задачи входит топливное обеспечение, обслуживание самолетов между рейсами, подготовка воздушных судов к полетам и работа с багажом и пассажирами. Одним из ключевых элементов наземного обслуживания являются системы управления воздушным движением (АТМ), которые с развитием авиационной инфраструктуры и увеличением количества рейсов требуют постоянной модернизации и внедрения новых технологий для повышения точности и безопасности.

Инфраструктура аэропортов играет также важную роль в наземном обеспечении полетов. Постоянное увеличение пассажиропотока требует расширения аэропортов и улучшения сервисов, таких как системы навигации и автоматизация обслуживания пассажиров и багажа. Внедрение инновационных технологий в аэропортах, таких как бесконтактные системы регистрации и контроля, не только улучшает качество обслуживания, но и повышает общую безопасность.

С развитием цифровых технологий авиационная индустрия активно внедряет решения на основе искусственного интеллекта (ИИ), больших данных и Интернета вещей (IoT). Применение ИИ в анализе данных позволяет прогнозировать возможные неисправности на основе работы компонентов самолета, проводить диагностику в реальном времени и принимать решения по техническому обслуживанию. Технологии больших данных, в свою очередь, открывают новые возможности для анализа эксплуатационных параметров, что помогает оптимизировать маршруты полетов, уменьшить затраты на топливо и повысить общую эффективность.

Автоматизация наземного обслуживания становится также важным направлением, особенно в крупных аэропортах. Роботизированные системы помогают автоматизировать заправку топливом, технический осмотр и транспортировку багажа, что ускоряет процесс обслуживания и снижает влияние человеческого фактора. Применение беспилотных транспортных средств и автоматических систем управления помогает значительно сократить время между рейсами, повышая тем самым пропускную способность аэропортов и их эффективность.

На фоне глобальных изменений климата авиационная индустрия сталкивается с необходимостью адаптации к новым экологическим стандартам. Одним из ключевых направлений стал переход на альтернативные виды топлива, такие как биотопливо и синтетическое топливо, которые позволяют снизить выбросы углекислого газа и других загрязняющих веществ. Компании также рассматривают возможности использования водородных двигателей и полностью электрических установок для малых самолетов, что позволит снизить экологический след авиации.



Эти усилия поддерживаются инициативами по модернизации наземного обслуживания, где также учитываются экологические стандарты. Например, использование электроавтотранспорта в аэропортах для буксировки и доставки багажа, а также внедрение систем энергосбережения и повторного использования ресурсов способствуют снижению влияния на окружающую среду. Такие меры важны не только для сокращения выбросов, но и для улучшения имиджа компаний и их устойчивого развития.

Безопасность полетов является главным приоритетом в авиации, и с каждым годом внимание к этому аспекту возрастает. Одной из ключевых задач остается обеспечение безопасности на критических этапах — взлета и посадки, когда воздушные суда наиболее уязвимы. Внедрение автоматизированных систем управления полетом, сенсоров и систем предупреждения столкновений позволяет повысить безопасность как в воздухе, так и на земле.

Еще одним вызовом является защита от несанкционированного доступа к средствам наземного обслуживания. Современные системы безопасности включают биометрическую идентификацию сотрудников, многоуровневую защиту данных и использование дронов для наблюдения за периметром аэропортов. Эти меры способствуют защите инфраструктуры и предотвращению возможных инцидентов, связанных с незаконным проникновением или хакерскими атаками на системы управления.

Развитие авиационной техники и совершенствование наземного обслуживания — важные задачи, которые позволяют обеспечить стабильность и безопасность воздушного транспорта. В условиях быстрого роста пассажирских и грузовых перевозок, экологических требований и развития технологий важно находить баланс между инновациями и надежностью, обеспечивая при этом высокие стандарты безопасности и эффективности. В будущем можно ожидать дальнейшего внедрения автоматизации, более широкого использования альтернативных источников энергии и усиления мер безопасности, что позволит авиации успешно адаптироваться к новым вызовам и продолжить развитие в гармонии с окружающей средой. [3]

Развитие и эксплуатация авиационной техники, а также совершенствование средств наземного обеспечения полетов являются стратегически важными направлениями в авиационной индустрии. Современные требования к авиации включают повышение безопасности, эффективности и экологической устойчивости, что требует внедрения передовых технологий и новых подходов в организации полетов.

Одна из ключевых проблем — увеличение пассажиропотока, что создаёт высокую нагрузку на авиационную технику и инфраструктуру аэропортов. Для решения этой задачи важно внедрять более экономичные и надежные самолеты, использовать интеллектуальные системы для управления воздушным движением и автоматизации наземных процессов. [2]

Особое внимание заслуживает экологическая повестка. Использование электрических, гибридных или водородных двигателей становится важным шагом в снижении углеродного следа авиации. Однако это требует значительных

финансовых вложений и времени на разработку, адаптацию и сертификацию таких технологий.

Средства наземного обеспечения также требуют модернизации. Важно повышать их энергоэффективность, внедрять цифровые технологии для мониторинга и управления, чтобы ускорить и упростить обслуживание самолетов. [1]

Таким образом, развитие авиационной техники и инфраструктуры – это не только технологический вызов, но и стратегическая задача, от решения которой зависит устойчивость авиации в условиях растущего спроса и ужесточения экологических норм.

Дополнительно стоит отметить, что развитие авиационной отрасли тесно связано с глобальной цифровизацией. Интеграция систем искусственного интеллекта и больших данных позволяет оптимизировать эксплуатационные процессы, прогнозировать поломки и планировать техническое обслуживание. Это особенно важно для повышения надежности и снижения затрат на обслуживание авиационной техники.

Не менее важным является улучшение аэродромной инфраструктуры. В условиях увеличивающегося количества рейсов требуется внедрение автоматизированных систем управления наземными службами и роботизированных технологий, что ускорит обслуживание самолетов и уменьшит вероятность задержек.

Важным вызовом остаётся подготовка кадров. Усложнение авиационной техники и наземных систем требует высокой квалификации специалистов. Это ставит перед отраслью задачу внедрения программ переподготовки, обучения новым технологиям и усиления сотрудничества с образовательными учреждениями. Таким образом, будущее авиации зависит от скоординированного подхода к развитию техники, инфраструктуры и человеческого ресурса. Инновации и гибкость в управлении позволят отрасли справляться с вызовами и удовлетворять растущие потребности общества.

#### **Библиографический список**

1. АО «ВСК» – Модернизация вертолетов / [Электронный ресурс] //Вертолетная сервисная компания: [сайт]. — URL:<https://www.hsc-copter.com/modernization/upgrade/item-2635402>;
2. Актуальные проблемы / [Электронный ресурс]//Сборник научных статей: [сайт]. — [https://vva.mil.ru/upload/site21/document\\_file/cyL1aA3AVf.pdf](https://vva.mil.ru/upload/site21/document_file/cyL1aA3AVf.pdf)
3. Международное научно-производственное сотрудничество в российском авиастроении //Авиапанорама. 2008. №3. URL: <http://www.avia.ru/press/12521/>.
4. Введение / [Электронный ресурс] // Авиационный комплекс России: [сайт]. <http://council.gov.ru/media/files/EABALKSBp4HNKDqv7ZKeJGzrZCnds4In.pdf>
5. На воздушном транспорте / [Электронный ресурс] // Обеспечение качественного обслуживания авиационной техники и наземного

УДК 026.656

А.И. КАРИМОВ

*a.trkarimov04@mail.ru*

Науч. руководитель – доцент кафедры СВ и АД, к.т.н. А.В. ЯХИН

*Уфимский университет науки и технологий*

## **ПОРТАТИВНЫЕ КИСЛОРОДОДОБЫВАЮЩИЕ СТАНЦИИ**

*Аннотация:* в статье рассмотрены современные кислородные системы, позволяющие добывать кислород непосредственно в воздухе на борту самолета или в условиях его недостатка. Рассказано об их устройстве, технических характеристиках. Упомянуто о решениях, используемых у пожарных. Приведен способ реализации портативной кислорододобывающей станции.

*Ключевые слова:* кислорододобывающая установка, кислородная система, кислород, самолет.

В современном мире кислород является важнейшим элементом в жизни человека. Он играет ключевую роль в процессе дыхания, обеспечивая клетки организма энергией, необходимой для поддержания жизнедеятельности [1]. Огромное значение уделено кислороду в сценариях, где его попросту нет и взять его ниоткуда, например: в современной авиации, при полетах на больших высотах или на огромные расстояния или у пожарных при спасении людей из горящих и задымленных сооружений.

В небе, на высотах, превышающих 2500 метров, содержание кислорода в атмосфере начинает существенно снижаться, что может привести к гипоксии (Рисунок 1). Для того, чтобы это не произошло, в современных самолетах используют специальные системы кислородного обеспечения. Они могут быть как стационарными, так и переносными. В основном в самолетах используются 2 типа хранения кислорода. Первый - кислород находится в баллонах в газовой фазе под давлением. Второй тип - в жидком виде в специальных сосудах Дьюара и газифицируется сразу на борту. Хранение кислорода в таком виде имеет недостатки, такие как строгое контролирование условий хранения, соблюдение жестких мер предосторожности, объем и масса хранения (даже небольшой запас кислорода может занимать достаточно большое пространство и добавлять вес, что в конечном счете снижает грузоподъемность и увеличивает расход топлива).

### Симптомы кислородного голодания мозга

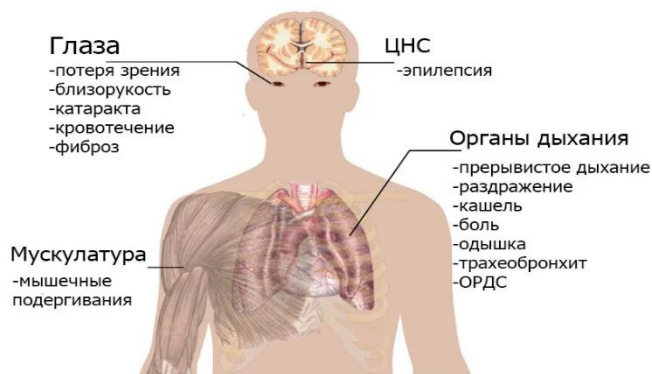


Рисунок 1. Последствия гипоксии

Поэтому наиболее эффективным способом являются специальные автономные кислорододобывающие станции (КДС), которые способны добывать кислород непосредственно на борту самолета. Такие системы обладают рядом существенных преимуществ:

- отсутствие баллонов, не требующее заправки систем кислорода перед полетом;
- относительная пожаробезопасность;
- габариты и масса таких систем значительно меньше, в сравнении с баллонами;
- Продолжительность полета не будет зависеть от запаса кислорода на борту самолета.

Рассмотрим наиболее популярные кислородные системы воздушных судов, разработанные для российских военно-воздушных сил.

1. Унифицированная безбаллонная кислородная система КС-129 (Рисунок 2) с бортовой кислорододобывающей установкой БКДУ-130 (Рисунок 3). Она способна обеспечивать кислородом 1 или 2 человек на высоте до 20 км. Система получения кислорода здесь основывается на выработке сжатого воздуха, который забирается от компрессора двигателя самолета. Для получения чистого кислорода, используют дополнительно фильтры, убирающие различные вредные примеси, влагу и азот. В сравнении с кислородными баллонами, которые, например, на СУ-30 весят 90 кг, такая КС будет весить в 3 раза меньше - 32кг. Вырабатывает такая установка до 1000 кубометров кислорода в час. Потребляемая мощность - 180 Вт [2].

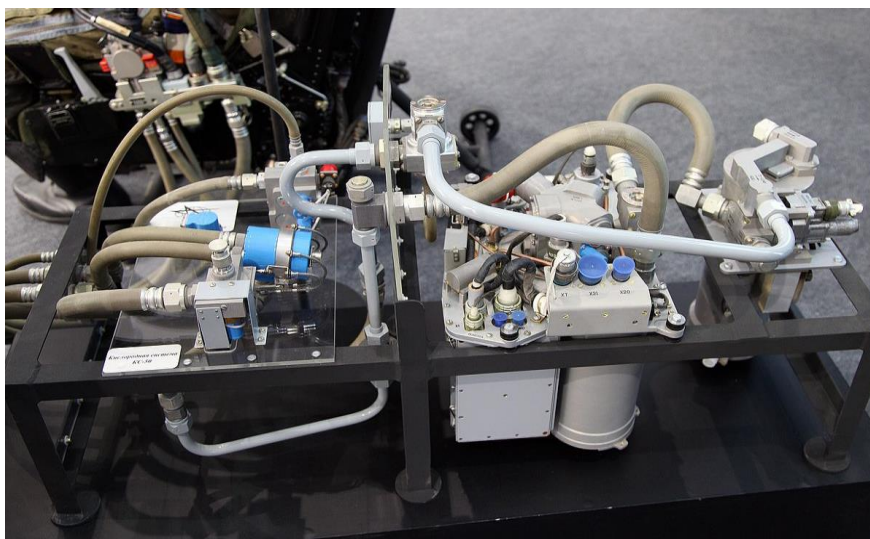


Рисунок 2. КС-129 и КС-50

Масса основных компонентов КС - 129:

- бортовая кислорододобывающая установка БКДУ-130 - 15,8 кг;
- устройство воздухоподготовки УВП-1 - 4,6 кг;
- кислородный прибор КП-129 - 0,8 кг;
- регулятор давления РД-130 - 0,4 кг;
- кислородная система катапультного кресла КСКК-130ГК-20 - 3,5 кг;
- датчик подачи газа на дыхание ДПГД - 0,45 кг;
- автомат давления АД-16В - 0,55 кг.

Габариты системы КС-129: бортовая кислорододобывающая установка БКДУ-130 - 270 x 300 x 350 мм.

Такую систему можно встретить на самолетах: МиГ-29К, МиГ-35, Су-30МКМ, Су-30МКИ(А), Су-35.



Рисунок 3. БКДУ 130

2. Унифицированная безбаллонная кислородная система КС-130. В отличие от предыдущей, эта способна работать до 12 км. Работает также с БКДУ-130. Такую станцию можно встретить на самолете ЯК-130. По принципу работы и устройству схожа с КС-129 [2].

3. Кислородная система КС-50 (Рисунок 2) разработанная для самолета Т-50. Она рассчитана для полетов на высоте до 23,5 км. Источником кислорода

в ней является бортовая кислорододобывающая установка БКДУ-50. Работает по такому же принципу, что и БКДУ-130. В сравнении с КС-129 имеет меньшую массу и более высокую надежность [3].

В свою очередь в ВВС США тоже имеется своя кислородная станция, которая была разработана еще в 1990-х годах и применяется по сей день. Это так называемая бортовая система выработки кислорода (OBOGS - On Board Oxygen Generating System) (Рисунок 5). Система работает по схожему с КС-129 образцу. Оборудуется такая система на следующие модели самолетов: F-22, F-16, F-15E, A-10, F-35, F-18 [4].

Технические характеристики бортовой системы выработки кислорода:

- Вес установки - < 20 кг;
- Габариты - 465 x 280 x 415 мм;
- Минимальное давление на входе - 103 КПа;
- Напряжение питания - 28 В постоянного тока;
- Потребляемая мощность - < 3 А.

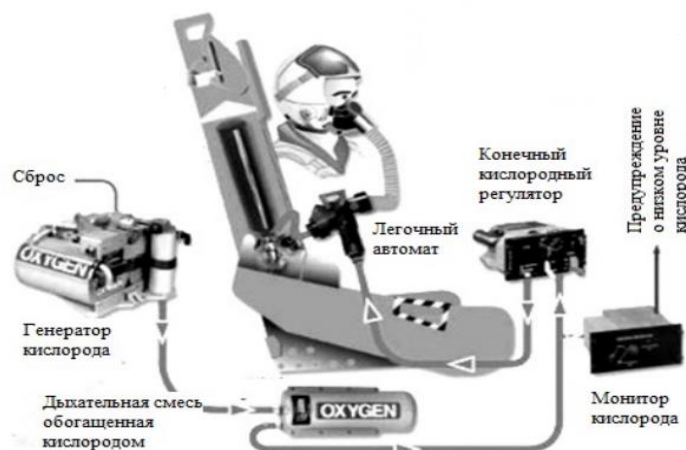


Рисунок 4. Бортовая система выработки кислорода (OBOGS)

Но кислород необходим не только в небе. Его используют для дыхания пожарные при тушении самолетов на аэродромах. В пожарной деятельности существуют свои системы обеспечения воздухом пожарных. Это обычные дыхательные аппараты со сжатым воздухом (ДАСВ) или работающие на сжатом кислороде. Например, дыхательный аппарат со сжатым воздухом ПТС «Профи» [5]. Здесь используется баллон со сжатым воздухом, состав которого схож с атмосферным (78% азота, 21% кислорода, 1% другие газы).



Рисунок 5. ПТС «Профи»

В аппаратах на сжатом кислороде применяется медицинский кислород с техническими требованиями по ГОСТ 5583-78 [6], в котором говорится, что объемная доля кислорода должна быть не менее 99,5%.

Таблица 2

#### Нормы соответствия медицинского кислорода

Наименование показателя	Норма для марок
	Медицинский кислород
1. Объемная доля кислорода, %, не менее	99,5
2. Объемная доля водяных паров, %, не более	0,009
3. Объемная доля водорода, %, не более	0,01
4. Запах	Отсутствие

Все дыхательные аппараты, используемые в пожарной деятельности, действуют в основном по одному принципу и не имеют существенных различий в своем виде. Наука еще не научилась создавать настолько маленькие кислорододобывающие станции, чтобы их можно было переносить в руках или на спине. Это все еще достаточно большие установки, которые человек не способен носить на себе.

Исходя из вышеизложенного, отметим, что, как для авиации, так и для пожарной охраны создание портативных КДС является достаточно актуальным вопросом. Одним из путей решения данного вопроса является использование концентраторов кислорода вместо кислорододобывающих установок. Их принцип работы основан на фильтрации и концентрировании кислорода из окружающей среды. Воздух проходит через компрессор и фильтры, которые очищают его от пыли и других частиц. После воздух движется через цеолитовые колонки, которые как фильтр задерживают молекулы азота. В конце концентрированный кислород увлажняется за счет дистиллированной воды и подается для дыхания через маску. Плюсами такой конструкции является ее компактность в плане компоновки, небольшая мощность выработки в пределах 5-10 л/мин, масса в 15-20 кг и чистота получаемого кислорода более 93%.

В пример можно взять кислородный концентратор Atmung INT-5AZ (рисунок 6) [7]. Сам по себе он необходим для ингаляции кислородом в медицинских целях. Однако его принципиально позволяет взять его за основу для создания устройства, позволяющего обеспечить кислородом, в том числе экипаж воздушного судна и пожарного-спасателя.

Исходя из технических требований Заказчика к КДС, необходимо учесть следующие факторы, определяющие возможность внедрения кислородного концентратора в авиации и пожарной охране, а именно:

1. Аппарат хоть и позиционируется как переносной, но все же весит 13 кг и работает от стационарного источника питания. Поэтому необходимо изменить тип питания и добавить в конструкцию аккумуляторную батарею.

Такое решение увеличит затраты на производство и вес, но позволит сделать концентратор полностью автономным, что актуально для пожарных, но не имеет сильную необходимость для экипажа самолета.

2. В соответствии с руководством по эксплуатации корпус выполнен из ABS пластика. Этот материал совершенно не подходит под наши задачи. Поэтому необходима замена на более крепкие сплавы металлов, способные выдерживать удары и нагрузки. Предлагаю сплав титана BT5-1 [8]. Он обладает большой прочностью и жаропрочностью, низкую стоимость и незначительную плотность. Это решение актуально для пожарных, но не имеет необходимости для экипажа самолета.
3. Прибор имеет встроенный сенсорный дисплей. Это означает, что в нем стоит электроника, которая нам попросту не нужна. Ее можно убрать и поставить более простые способы управления в виде физических кнопок. Это удешевит производство изготовления и повысит надежность. Это решение актуально для пожарного, но не имеет необходимости для экипажа самолета.
4. Устройство рассчитано на работу в нормальных условиях, потому нужна дополнительная теплоотражающая защита, которая бы не давала теплу проникать внутрь. Для решения этой проблемы необходимо применить фольгированный утеплитель. Материал состоит из тщательно полированной алюминиевой фольги и вспененного полиэтилена. Такое решение актуально для пожарного, но не имеет необходимости для экипажа самолета.



*Рисунок 6. Atmung INT-5AZ*

Реализация предложенных решений модернизации современных КДС позволит использовать их в большем количестве ситуаций. Портативные кислорододобывающие станции по сравнению с простыми балонными системами имеют существенные плюсы:

- отсутствие необходимости постоянной зарядки кислородом;
- кислород не хранится, а генерируется по мере необходимости, что прямо влияет на пожаробезопасность;
- низкая себестоимость кислорода;
- меньше трудоемкость обслуживания системы;
- более неограниченный ресурс использования по времени.



Учитывая вышеизложенное, считаю направление портативных КДС актуальным направлением. Инновациям необходимо двигаться дальше в этой сфере, ведь она поможет в облегчении профессиональной деятельности как во время полетов на самолетах, так и в спасении жизней в сфере пожарной и спасательной деятельности.

### Библиографический список

1. Лукьянова Л.Д. Сигнальные механизмы гипоксии / Л.Д. Лукьянова. – М: РАН, 2019. – 215 с.: ил.
2. Е.А. Удалова, А.В. Яхин, Д.Е. Ветров. Современные способы получения кислорода.// Инженерная физика. 2023 №6. – 3с. DOI: 10.25791/infizik.6.2023.1335
3. Н. Ф. Гладышев, Т. В. Гладышева, С. И. Дворецкий. Системы и средства регенерации и очистки воздуха обитаемых герметичных объектов. – М.: Издательский дом «Спектр», 2016.
4. Патент № 2390357. Кислородно-дыхательная аппаратура для защиты от гипоксии / Обонне Северин. Заявка: 2008145738/12, 20.04.2006. Опубликовано: 27.05.2010 Бюл. № 15.
5. [Электронный ресурс] Официальный сайт МЧС России: [сайт]. – URL: <https://mchs.gov.ru/> (дата обращения: 10.11.2024).
6. ГОСТ 5583-78–1980. Кислород газообразный технический и медицинский. Технические условия : Межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 26.05.78 N 1419 : введен впервые : дата введения 1980-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2005 – 15 с.
7. [Электронный ресурс] Сайт компании Atmung: [сайт]. – URL: <https://www.atmung.ru/> (дата обращения: 10.11.2024).
8. [Электронный ресурс] Сайт компании NFmetall: [сайт]. – URL: <https://nfmetail.ru/> (дата обращения: 10.11.2024).

© Каримов А.И., 2024

Э.Ш. КАРИМОВ

*samlonella@yandex.ru*

Науч. руковод. – ст. преподаватель кафедры ОВП А.К. САДЫКОВ

*Уфимский университет науки и технологий*

## **ТРУДНОСТИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*Аннотация:* сформулированы основные проблемы перехода от эксплуатации по ресурсу к эксплуатации по состоянию авиационных двигателей в воинских авиационных частях и соединениях.

*Ключевые слова:* техническая эксплуатация; авиационные двигатели; эксплуатация по состоянию; инженерно-техническое обеспечение; ресурс.

Повсеместно распространённой практикой обслуживания военных авиационных двигателей (АД) является эксплуатация по ресурсу. В таком случае регламентные работы и время ремонта определены заранее предприятием-изготовителем. Хотя такая система назначенного ресурса и снижает вероятность выхода из строя АД, она также сокращает его ресурс на 10-40% [1], так как каждый двигатель одной серии имеет разную долговечность и параметры.

Эксплуатация по техническому состоянию (ЭТС) подразумевает ремонт или списание изделия только при отказе или при достижении им предотказного состояния [2]. Для этого, постоянно или с регламентированной периодичностью выполняются работы по контролю технического состояния. В зависимости от результатов диагностики, принимаются дальнейшие решения по продолжению эксплуатации, ремонту или списанию. Таким образом, гражданские АД допускаются к эксплуатации до тех пор, пока не выйдут из строя, а военные – пока не исчерпается ресурс (часы) или не окончится срок службы (месяцы, года).

Кроме того, стоит уточнить, что между этими системами эксплуатации существует промежуточное звено, при котором ресурс АД расчленяется на ресурсы отдельных узлов и деталей. Например, ресурс жаровых труб – 7000 часов, дисков турбины – 16000-24000 часов [1]. В таких случаях возможен модульный ремонт, когда по истечении ресурса некоторые детали или узлы подлежат замене на новые.

Наряду с этим следует отметить, что двигатели летальных аппаратов, применяемые в Вооружённых Силах, имеют достаточно широкий диапазон показателей ресурса (табл. 1).

## Показатели ресурса АД военного назначения

Летательный аппарат	Применяемый АД	Ресурс, ч
Су-27	АЛ-31Ф	1500
Су-35С	АЛ-41Ф-1С	4000
МиГ-35	РД-33	3000
Ту-160	НК-32	2600
Ми-8МТ	ТВ3-117ВМ	7500
Ка-52	ВК-2500	12000
Ил-76МД-90А	ПС-90А-76	25000
Ан-12	АИ-20	20000
Ан-124	Д-18Т	20000

Обеспечение долговечности АД истребителей является вторичным фактором по отношению к обеспечению скорости и манёвренности, поэтому их ресурс так мал. Однако у армейской и военно-транспортной авиации условия эксплуатации куда менее тяжелые, следовательно, не так быстро происходит износ. Увеличение ресурса на несколько тысяч часов (10-40%) благоприятно скажется на экономичности летательного аппарата, при условии, что система ЭТС будет гарантировать безопасность лётчика.

Для успешного выполнения боевого задания лётный состав должен быть максимально уверенным в своём летательном аппарате. Ответственность за его исправность возлагается на инженерно-технический состав (ИТС), поэтому важно чтобы они имели в своем распоряжении передовые средства контроля технического состояния АД.

Не каждое отклонение технического состояния от нормы означает выход из строя. Параметры АД колеблются в диапазонах, заданных нормативно-технической документацией, но при этом накопление этих отклонений может привести к отказу. При обнаружении несоответствия параметров, АД должен быть отправлен в ремонт или на списание. ИТС важно обнаружить и определить все неисправности, иначе это повлияет на безопасность и боеспособность летательного аппарата.

Неисправности АД и его узлов определяются различными неразрушающими методами контроля: *оптическими, ультразвуковыми, токовихревыми, рентгеноскопическими*. Их совершенствование и создание новых методов является одной из главных задач технической эксплуатации.

ЭТС сводится к проверке неисправностей АД по требованиям от предприятия-производителя. Требования, в свою очередь, формируются из накопленной за годы статистики. Для нововведённого в эксплуатацию двигателя такая статистика минимальна, а значит и применение ЭТС невозможно. Кроме того, могут возникать и единичные внештатные случаи выявления неисправностей, опыт по устранению которых еще недостаточен и требуется дальнейшее изучения причин их появления.

Равномерное распределение работ для ИТС авиационной части определяется годовыми планами отхода техники в ремонт [3]. Наличие гибкой системы ЭТС создаст иррегулярную нагрузку на ремонтные подразделения и нарушит все возможные планы регламентных работ. Необходимость одновременного ремонта большого количества техники может негативно повлиять как на боевую готовность авиационной части, так и на физическое и моральное состояние специалистов. Вероятны и иные ситуации, когда ремонтные работы будут отсутствовать в принципе.

Таким образом, основными проблемами при переходе от эксплуатации по ресурсу к ЭТС являются:

1. Технические: риск при оценке технического состояния, сводящийся к статистике и математическому ожиданию.

2. Канцелярские: крах бюрократической системы, необходимость в новых подходах в организации ремонтных подразделений ИТС.

Вследствие этих причин ЭТС в ближайшем будущем может стать основной системой эксплуатации, в условиях дальнейшего развития систем технического обслуживания, модульности и ремонта АД. Немаловажным фактором в пользу данного решения служит и бóльшая экономическая эффективность как для Министерства обороны, так и для бюджета государства в целом.

### **Библиографический список**

1. Симкин, Э.Л. Эксплуатация авиационных газотурбинных двигателей: учебное пособие для вузов / Э.Л. Симкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 496 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394391> (дата обращения: 07.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. ГОСТ Р 57907-2017. Воздушный транспорт. Техника авиационная гражданская. Ремонт по техническому состоянию. Общие требования: утвержден и введен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 ноября 2017 г. № 1661-ст: дата введения 2018-04-01. — URL: <https://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=219295> (дата обращения: 22.10.2024). — Текст: электронный.

3. Ситдинов В.М., Орлов Д.В., Старков Р.С. Эксплуатация, хранение и бережение авиационной техники: учебное пособие / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. — Уфа: РИК УГАТУ, 2019. — 142 с.

© Каримов Э.Ш., 2024

Д.А. КОЗЛОВ

*umvachesev11@mail.ru*

Научн. руковод. – доцент кафедры СВ и АД, к.т.н. А.В. ЯХИН;  
главный специалист проекта ООО «Химмотолог» И.Р. НИГМАТУЛЛИН

**ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»**

## **ДИАГНОСТИКА ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ПО СОСТОЯНИЮ МАСЛА, КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ВОЕННОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

*Аннотация:* в статье рассмотрен способ повышения надежности двигателей внутреннего сгорания (далее – ДВС) непосредственно во время эксплуатации военной автомобильной техники (далее – ВАТ), посредством внедрения комплекса, позволяющего производить динамический анализ моторного масла.

*Ключевые слова:* надежность, диагностика, ДВС, эксплуатация, моторное масло, показатели пробы, датчик, вычислительный блок, износ, узел трения, ресурс.

Наиболее частые причины выхода из строя ДВС ВАТ – это попадание в работающее моторное масло продуктов неполного сгорания топлива и загрязнителей, таких как: охлаждающая жидкость (антифриз), вода (в виде конденсата при охлаждении двигателя), дорожная пыль, поступающая через поврежденный воздушный фильтр. Использование некачественных моторных масел, топлива, неправильная эксплуатация ДВС приводят к снижению ресурса и выходу его из строя [1]. Стоит уточнить, что продукты неполного сгорания топлива, загрязнители, некачественные горюче-смазочные материалы (моторное масло и топливо) не приводят к моментальной поломке ДВС, автомобиль может проехать с потерявшим свою работоспособность маслом сотни и тысячи километров, но при этом снижается ресурс двигателя, что требует повышение затрат на его обслуживание и ремонт. Установленные на автомобиле датчики не следят за качеством работающего моторного масла, не обнаруживают потерю его работоспособности и не оповещают водителя на ранней стадии эксплуатации ДВС о повышенной скорости износа поверхностей деталей трения, приводящей к его поломке [2]. Согласно статистике, отказ двигателя, системы питания и охлаждения составляют 21,9% среди отказов остальных агрегатов и систем автомобиля [3], что приведено в таблице 1.

Таблица 1

## Распределение отказов по агрегатам, узлам и системам

Наименование агрегата (системы)	Количество отказов до пробега 100 - 200 тыс. км	В %
Двигатель и его системы	471	11,4
Система питания	435	10,5
Сцепление	170	4,1
Коробка передач	490	11,9
Раздаточная коробка	89	2,15
Валы карданные	202	4,9
Мосты ведущие	287	6,95
Подвеска	493	12,0
Рулевое управление	158	3,82
Колеса и ступицы	232	5,6
Тормоза	414	10,0
Рама	117	2,83
Опрокидывающий механизм платформы	329	8,0
Прочие узлы и агрегаты	253	6,1
Всего	4140	100

Примечательно то, что анализ данных производился на примере образца ВАТ, оснащенного двигателем производства ЯМЗ, которым снабжается значительная часть ВАТ.

Поиск решений, позволяющих повысить показатели надежности ВАТ, и в частности, повышение показателей безотказности и долговечности одного из основных агрегатов – ДВС, является актуальной задачей современной науки и техники.

Для выявления повышенного износа ДВС, установленного на ВАТ, предлагается комплексная система контроля износа в узлах трения и температуры в картере двигателя. Комплекс предполагает следующее устройство: блок управления, собирающий показания с датчиков скорости износа, температуры и диэлектрической проницаемости. Блок управления предусматривает наличие монитора и процессора, производящего необходимый анализ для передачи его на монитор водителя посредством упрощенного интерфейса пользователя. Комплексная система устройств позволит производить мониторинг состояния работоспособности и боевой готовности средств передвижения и боевых маневров.

Для ранней оценки состояния рабочих деталей или узлов трения ДВС (выполнения ими рабочих функций) есть браковочные показатели для циркулирующего в автомобиле моторного масла и предельные значения продуктов износа и температуры моторного масла в картере, характеризующие

работоспособность смазочного материала и двигателя. Если браковочные показатели качества масла и предельные значения количества продуктов износа в работающем моторном масле и температуры в картере не превышают норму, то деталь или узел трения работают удовлетворительно. При обнаружении предельного значения продуктов износа в работающем масле и понижении давления в масляной системе (в случае повышения температуры), детали и узлы трения начинают работать в аварийном режиме, что может привести к отказу ДВС. Основной количественной характеристикой надежности ДВС является число отказов узлов трения, за определенный период, (интенсивность отказов в единицу времени). В результате установки ранее перечисленных датчиков в масляный картер ДВС, водитель сможет следить за состоянием двигателя через смонтированный в кабину автомобиля монитор, соединенный проводной системой с блоком управления (отказ от беспроводных систем обусловлен радиоэлектронной борьбой, ведущейся на театрах военных действий). Методика анализа представляет следующий порядок: содержание количества продуктов износа в районе 5–10 мг/кг допускает использование ВАТ, резкое повышение количества продуктов износа более 30 мг/кг и температуры масла в картере выше 115 °С сигнализирует водителю о принятии необходимых мер по выявлению и устранению причин неполадок. Например, из-за попадания продуктов неполного сгорания топлива в картер, моторное масло разжижается, что приводит к утонению масляной пленки на поверхности узла трения, которая рвется – происходит прямой контакт поверхностей, повышается количество продуктов износа. Попадание продуктов неполного сгорания топлива в масляный картер происходит из-за неудовлетворительной работы форсунок или топливного насоса высокого давления: топливо в виде крупных капель не успевает сгорать и попадает с прорывными газами в масляный картер. Устранение причины попадания продуктов неполного сгорания топлива в масло характеризуется меньшими затратами, по сравнению с ремонтом ДВС. На рис. 1 представлена классическая кривая износа от времени работы техники по результатам работы датчиков скорости износа и количества охлаждающей жидкости дизелькометрическим способом.

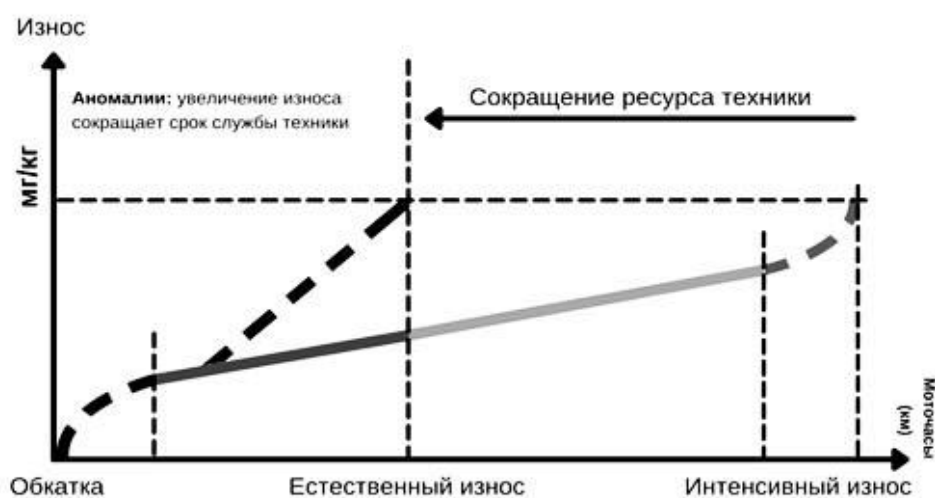


Рис. 1. Кривая износа от времени работы техники.

Кривая износа узлов трения ДВС делится на три периода. В 1-м периоде (обкатки) идёт повышенный износ, так как происходит выравнивание поверхностей деталей. Во 2-м периоде (линия нормального износа) происходит равномерный износ деталей – наиболее длинный период эксплуатации детали или узла трения. Линии в виде пунктиров на кривой износа свидетельствуют о его резком повышении и требуют быстрого определения и устранения причин его появления. Если причину повышенного износа не удастся устранить своевременно, то может наступить отказ ДВС, или снижение его ресурса. Повышенный износ узлов трения двигателя приведет к сокращению межремонтного цикла обслуживания и ремонта, что станет причиной повышения затрат на приобретение расходных материалов, запасных частей и оплаты ремонтных работ. При интенсивном износе (3-й период) происходит потеря работоспособности масла, что приводит к резкому увеличению скорости износа данной детали или сопряженных с ней других деталей и узлов (наиболее вероятен отказ ДВС с выходом из строя сопряженных деталей или узлов трения). Полученные данные с датчика скорости износа и температуры и датчика контроля содержания охлаждающей жидкости сравнивают с эталонной кривой износа узлов трения ВАТ, полученной на работающем аналогичном ДВС с учетом базы статистических данных из бюллетеней производителей техники. Если износ во время эксплуатации ДВС автомобиля близок к браковочным показателям содержания продуктов износа в работающем моторном масле, то ресурс техники начнет сокращаться. Обратная картина, кривая износа на всех трех этапах полагая, сравнима с эталонной – срок эксплуатации ДВС автомобиля продлевается. Суть сводится к следующему: если показатели пробы работающего в двигателе моторного имеют браковочные показатели на основе данных с датчика скорости износа и температуры, а также из базы данных блока управления датчика износа и температуры, программа рассчитывает процент вероятности причин и дает рекомендации по устранению причин неполадок. Данные, полученные с датчика скорости износа и температуры, позволяют на ранней стадии обнаружить причины потери работоспособности ДВС и вовремя их устранить, а значит увеличить интервал использования моторных масел, тем самым снизить затраты на техническое обслуживание и ремонт ВАТ [8].

На рис. 2 показано, как датчики скорости износа, температуры и диэлектрической проницаемости преобразуют в график обработанные вычислительным блоком данные, количественное содержание частиц износа в мг/кг масла и температуру масла в картере.



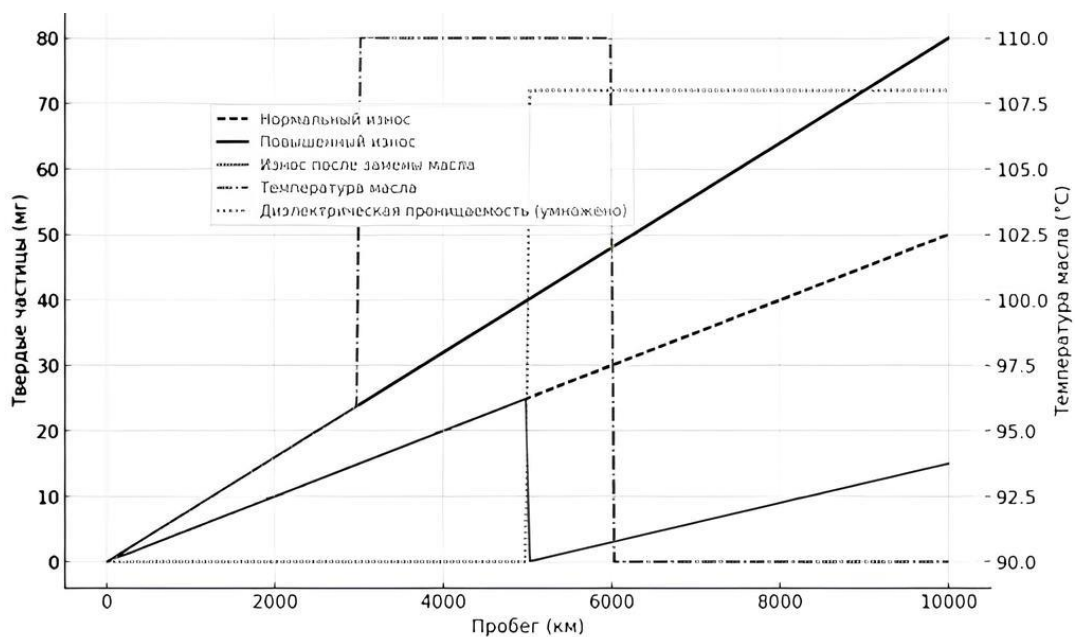


Рис. 2. График скорости износа двигателя и состояния масла.

В качестве пояснения к графику стоит указать, что твердые частицы (в мг) показывают износ двигателя в зависимости от наработки. Линии соответствуют следующим показателям износа: нормальный износ (при нем накопление частиц происходит постепенно и стабильно), повышенный износ (с более быстрым ростом количества твердых частиц, что может свидетельствовать о проблемах с двигателем) и износ после замены масла (снижается после замены масла, но постепенно снова нарастает). Колебания температуры масла на разных этапах пробега имеют тенденцию сначала увеличиваться, а затем стабилизироваться. При работе ДВС в оптимальном режиме, температура масла может снижаться. В свою очередь линия диэлектрической проницаемости отражает изменение окисления масла (как правило, после 5000 км), что свидетельствует о его ухудшении при взаимодействии с кислородом: смазывающие свойства масла утрачиваются и антиокислительные присадки перестают предотвращать воздействия сил трения на металл [4].

Визуализация графика износа узлов трения (распредвала, ГРМ, поршней и толкателей), в контексте диагностики при эксплуатации, может позволить выявить причины износа на ранней стадии, не прибегая к ресурс-затратным лабораторным анализам и осмотрам.

Конструктивные особенности масло-щупа показаны на рис. 3.

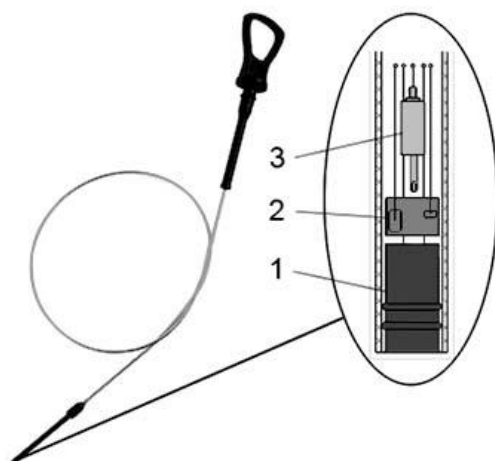


Рис. 3. Предполагаемая конструкция устройства.

На рисунке магнитный датчик (1), отвечающий за сбор твердых механических частиц, расположен на самом кончике щупа, который будет погружаться в масло двигателя. Его расположение обеспечивает максимальный контакт с маслом и его потоком, а также позволяет эффективно притягивать и улавливать металлические частицы. Частицы металла, как правило, находятся на дне масляного поддона, и именно кончик щупа чаще всего достигает этого участка. Датчику диэлектрической проницаемости (2) следует находиться выше магнитного датчика, в средней части щупа. Диэлектрическая проницаемость масла измеряется в основном на основе химических и физических изменений, которые могут происходить на разных уровнях глубины масла. В этой позиции датчик сможет измерять проницаемость более эффективно, избегая влияния крупных частиц металла, которые уже задержаны магнитным датчиком. Температурный датчик (3) устанавливается на несколько сантиметров выше датчика диэлектрической проницаемости (примерно на  $2/3$  длины щупа), чтобы регистрировать температуру масла на глубине, но не слишком близко к зоне, где концентрируются механические примеси. Температура масла может изменяться по высоте, и датчик в этой позиции позволит получить более точные данные, соответствующие реальным условиям работы двигателя, учитывая поток масла.

На верхнем конце щупа должна быть предусмотрена герметичная разъёмная головка из прочного материала (например, алюминия или термостойкого пластика), устойчивого к вибрациям и воздействиям внешней среды, которая позволяет подключить провод к системному блоку обработки данных. Для передачи результатов измерений от датчиков к системному блоку целесообразно использовать герметичный кабель. За соединение щупа с кабелем передачи данных на системный блок отвечает стандартный разъем с герметизацией, устойчивый к влаге, вибрациям и пыли (например, стандартные разъемы MIL-STD).

Системный блок может быть установлен в кабине оператора или рядом с двигателем (например, в отделе управления). Блок собирает сигналы со щупа, фильтрует и анализирует их, а программное обеспечение системного блока

интерпретирует данные, выявляя возможные отклонения (износ, перегрев, загрязнение масла и т.д.). Вследствие анализа данные передаются на дисплей или информационную панель в кабине оператора, где отображаются параметры состояния масла и двигателя. Стоит уточнить, что для военной автомобильной техники связь с устройством должна быть проводной, во избежание радиоэлектронных помех. Кабель, соединяющий щуп с системным блоком, должен быть защищён гибкой металлической оплеткой или термостойким покрытием, чтобы исключить возможность повреждения при вибрациях или высоких температурах.

Учитывая, что некоторые двигатели производства ЯМЗ имеют криволинейное отверстие для доступа к картеру ДВС, для таких случаев целесообразно изготавливать щуп из гибких композитных материалов.

Актуальность данной темы подчеркивается в разрезе концепции, обсуждаемой военными учеными, о необходимости перехода от планово-предупредительной системы ремонта ВАТ к ее ремонту по техническому состоянию системы, в связи с чем, важность оценки ресурса автомобиля резко возрастает. Учитывая изложенный материал, считаю внедрение данного комплекса в ВАТ позволит ей достичь высокого уровня надежности и, соответственно, повысит степень ее боевой готовности. Отличительной особенностью комплекса является интеграция непосредственно в двигатель для слежения за его состоянием в режиме реального времени, что особенно актуально для ВАТ, эксплуатирующиеся в боевых условиях, зачастую не позволяющих водителю качественно и своевременно проводить диагностику и обслуживание двигателя.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Дж. Фитч, Д.Тройер. Анализ масел. Санкт-Петербург: Издательство ООО «ИПК БИОНТ» 2015 г. - 166 с., перевод с английского языка под редакцией Е.А. Новикова, М.В. Кирюхина.
2. Нигматуллин В.Р., Шолом В.Ю., Нигматуллин И.Р. Контроль качества и диагностика в отраслях промышленности и транспорта - Уфа: Издательство «Белая река», 2018. - 469 с.
3. Надежность автомобильной техники ЧЗХР / Паньков, Н.П. // Редактор Андрианов В.В. – г. Ленинград: Издательство «Военная Ордена Тыла Академия Ленина», Год: 1973 – 160 с.
4. Григоров А.Б., Карножицкий П.В., Слободской С.А. Диэлектрическая проницаемость как комплексный показатель, характеризующий изменение качества моторных масел в процессе их эксплуатации // Вестник национального технического университета «ХПИ». - 2006. - № 25.
5. Нигматуллин Р.Г., Нигматуллин В.Р., Нигматуллин И.Р. Диагностика ДВС по анализу моторного масла (монография). Уфа: Издательство ГУП РБ «Уфимский полиграфкомбинат» 2011 г. - 295 с.
6. Патент РФ № 2677490. Заяв. 2016140590, 14.10.2016, опубл. 17.01. 2019. Бюл. № 2, - 12 с.

7. Распоряжение Минтранса России от 14.03.2008 N АМ-23-р (редакция от 14.07.2015) «О введении в действие методических рекомендаций «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте».

8. Цифровая аналитическая система ООО «Химмотолог». Журнал АБС-Авто. № 12. 2017. С 34-37.

© Козлов Д.А., 2024

УДК 699.86

В.А. САЙФУЛЛИН

*saficvenya03@mail.ru*

Науч. руковод. – зам. нач. ВУЦ по ВПР Ю.Е. ПЕТРОВ

*Уфимский университет науки и технологий*

## **ПОКРЫТИЯ, СПОСОБНЫЕ ОТРАЖАТЬ ТЕПЛОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ВОЕННЫХ ЦЕЛЯХ ДЛЯ МАСКИРОВКИ**

*Аннотация:* в статье рассматривается использование огнеупорной краски как метода маскировки объектов от тепловизоров. Тепловизионные технологии позволяют эффективно снижать тепловую сигнатуру, что делает огнеупорные краски востребованным инструментом в различных областях.

*Ключевые слова:* огнеупорная краска, защита, теплоотражатель, АКТЕРМ, тепловизоры, маскировка, отражательная способность, безопасность, военная техника, теплопередача.

В эпоху стремительного прогресса военной техники и технологий тепловизоры занимают особое место. Их значимость в обнаружении военной техники на поле боя возрастает с каждым днем [1]. Эти устройства обладают уникальной способностью улавливать тепловое излучение объектов, что делает их незаменимыми в условиях ограниченной видимости, будь то ночное время или плохая погода. На рис. 1 представлена работа тепловизора в условиях военных действий



*Рис. 1. Применение тепловизора*

Как видно из рис. 1, зоны с повышенной температурой на экране тепловизора отображаются белым цветом. Это позволяет обнаруживать технические устройства независимо от погодных условий, что, в свою очередь, подчеркивает важность изучения теплоотражающих покрытий военной техники для повышения их маскировочных свойств.

Рассмотрим некоторые современные методы защиты военной техники от обнаружения с помощью тепловизора.

- Маскировка под окружающую среду. Этот способ включает использование природных элементов, таких как деревья, кустарники и камни, для маскировки военной техники. Это может значительно уменьшить вероятность обнаружения тепловизором, особенно в городских условиях.

- Формирование ложных тепловых сигнатур. Этот метод предполагает применение специализированных устройств, которые генерируют ложные тепловые сигнатуры. Это может ввести в заблуждение тепловизионные системы и уменьшить шансы на обнаружение военной техники [2].

- Применение средств радиоэлектронного противодействия. Это может вызвать помехи в работе тепловизоров и снизить вероятность их обнаружения военной техники.

- Применение активных систем защиты. Это может включать использование дымовых завес, аэрозольных генераторов и других средств, снижающих вероятность обнаружения тепловизором [3].

- Использование материалов и покрытий с пониженной тепловой заметностью объектов. Например, специальные краски и покрытия, поглощающие или отражающие тепловое излучение.

Следует подчеркнуть, что результативность данных методик может варьироваться в зависимости от множества переменных, включая модель тепловизора, атмосферные условия и профессиональные навыки военных экспертов [4].

*Таблица 1*

Сравнительный анализ покрытий, используемых для маскировки от тепловизоров

Покрытие	Температурный диапазон (°С)	Коэффициент теплопередачи (Вт/(м·К))	Толщина (мм)
Керамическое покрытие	-50 до 1000	0,5 – 1,5	1 - 5
Покрытие на основе углерода	-40 до 3000	1 – 3	0,5 – 3
Покрытие из полимеров	-30 до 200	0,1 – 0,5	0,2 – 2
Металлизированное покрытие	-50 до 600	0,5 – 2	0,1 – 1
Тепловые изоляционные покрытия	-50 до 800	0,05 – 0,2	5 – 20
Краска АКТЕРМ	-50 до 600	0.1 - 0.3	0.1 - 0.5

Исходя из данных таблицы 1, видно, что применение краски АКТЕРМ в качестве теплоотражающего покрытия является наиболее оптимальным

решением в условиях военных действий. Это обусловлено удобством использования и превосходными свойствами материала по сравнению с другими аналогами [5].

В данной работе анализируется использование теплоотражающего покрытия, которое позволяет значительно минимизировать потребность в дополнительных устройствах, приборах и защитных средствах. Это особенно важно в условиях боевых действий, где скрытность техники играет ключевую роль. Применение данного метода способствует значительному снижению вероятности обнаружения военной техники, так как покрытие краской охватывает всю поверхность корпуса.

Теплоотражающая краска представляет собой уникальный состав, который эффективно отражает тепловое излучение и уменьшает теплопередачу через поверхность, на которую она наносится.

Одним из ярких представителей таких красок является «АКТЕРМ». Этот инновационный экологически чистый композитный материал сочетает в себе полимерную матрицу и уникальный наполнитель из полых микросфер [2].

После полного высыхания и полимеризации материала образуется покрытие, выполняющее роль "теплового зеркала" и обеспечивающее стабильный температурный барьер. Краска "АКТЕРМ" отражает тепловое излучение в летний период — до 95% солнечной энергии, а зимой — до 70% тепловой энергии.

Термокраски АКТЕРМ можно использовать при отрицательных температурах до  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Покрытие можно наносить разными методами: кистью, валиком, шпателем или безвоздушным распылителем.

Термостойкость покрытия достигает впечатляющих  $+600\text{ }^{\circ}\text{C}$  (АКТЕРМ Вулкан). Оно демонстрирует превосходную адгезию ко всем материалам, за исключением полиэтилена [5].

Термокраска АКТЕРМ имеет ряд преимуществ:

- нанесение теплоизолирующего покрытия очень тонким слоем;
- высокая долговечность защитного слоя;
- отличная устойчивость к агрессивным факторам внешней среды;
- легкость и простота процесса нанесения на различные типы поверхностей.

Таким образом, применение термокрасок АКТЕРМ ввиду своих преимуществ, способна снизить вероятность обнаружения техники в условиях ведения боевых действий на поле боя, что позволит сократить потери личного состава, а также потери военной техники.

В современной военной практике, где тепловизоры играют ключевую роль в выявлении техники противника, важно исследовать разнообразные стратегии маскировки. Каждый из этих подходов обладает своими уникальными достоинствами и ограничениями, что определяет их применимость в различных боевых сценариях.

Для подтверждения эффективности использования теплоотражающей краски, мною были произведены расчёты для нахождения теплопередачи и отражательной способности. Результаты расчётов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты расчётов пропускной способности.

Покрытие	Отражательная способность	Теплопередача (Вт)
Керамическое покрытие	0.87.5	300
Покрытие на основе углерода	0.90	195
Покрытие из полимеров	0.85	105
Металлизированное покрытие	0.90	100
Тепловые изоляционные покрытия	0.85	50
Краска АКТЕРМ	0.95	60

По таблице 2 можно сделать вывод, что краска АКТЕРМ обладает высокой отражательной способностью и лишь незначительно уступает покрытию "тепловая изоляционная" по теплопередаче.

Исследования теплового потока краски АКТЕРМ [8].

Процесс измерения плотности теплового потока



Рис. 2. Измерение плотности теплового потока с неизолированной поверхностью трубы



Рис. 3. Измерение плотности теплового потока с неизолированной поверхностью АКТЕРМ

Результаты измерений приведены ниже:

Плотность теплового потока исходящего с поверхности неизолированной трубы равна 2686 Вт/м<sup>2</sup>.

Плотность теплового потока исходящего с поверхности АКТЕРМ равна 833 Вт/м<sup>2</sup>.

Исследования плотности теплового потока, проведенные на неизолированной поверхности трубы и покрытой краской АКТЕРМ, демонстрируют значительное снижение теплового потока при использовании теплоотражающего покрытия. Краска АКТЕРМ эффективна в снижении теплового излучения, обеспечивая более чем трехкратное уменьшение теплового потока.

Таким образом анализ разных методов маскировки демонстрирует, что краска АКТЕРМ выделяется как одно из наиболее эффективных решений благодаря своим уникальным характеристикам. Она обладает высокой светоотражающей способностью, достигая уровня в 95% в летний сезон, и значительно уменьшает интенсивность теплового потока, что подтверждается проведенными измерениями. Результаты исследований показывают, что использование краски позволяет добиться более чем трехкратного уменьшения теплового потока по сравнению с неизолированной поверхностью.

Также стоит отметить, что краска АКТЕРМ обладает высокой степенью удобства в использовании. Она легко и просто наносится, что делает её идеальным выбором для работы в полевых условиях. Для работы с этим покрытием не требуется дополнительное оборудование или сложные системы защиты, что особенно актуально в условиях боевых действий.

Применение теплоотражающих покрытий, включая краску АКТЕРМ, значительно повышает уровень маскировки военной техники, снижая её видимость и, соответственно, уменьшая риск обнаружения. В условиях быстроразвивающихся технологий обнаружения, подобные решения становятся критически важными для обеспечения безопасности и успешности военных операций.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Новиков Д.П., Петров В.А. Современные технологии маскировки военной техники от тепловизоров // Журнал оборонных исследований. 2021. № 12. – С. 7.
2. Петров П.П. "Ложные тепловые сигналы и их применение" // Военная техника, 2019.
3. Кузнецов А.Н. "Современные методы защиты от тепловизоров" // Военно-технический журнал. 2022. № 5. – С. 45-50.
4. Иванов И.И. "Методы маскировки военной техники" // Журнал военной науки, 2020.
5. Смирнов М.М. "Теплоотражающие покрытия для военной техники" // Материалы конференции по оборонной науке, 2023.
6. Федоров А.В. "Современные технологии в области теплоизоляции" // Инженерные решения. 2023. № 1. – С. 5-10.



7. Романов Д.Е. "Эффективность маскировки военной техники" // Журнал военной науки. 2022. № 4. – С. 20-25.

8. Интернет-ресурс сайт: <https://elgamma.ru/isyvaniya-kraski-terploizoliruyushey-akterm.html> (дата обращения 10.11.2024)

© Сайфуллин В.А., 2024

УДК 621.3.049.77

Д.З. САФАРГАЛИЕВ

damirt156@gmail.com

Науч. руковод. – преподаватель кафедры АОиРЭО И.Р. КАБИРОВ

*Уфимский университет науки и технологий*

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТАХ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ИНОСТРАННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

*Аннотация:* в данной работе рассмотрены беспилотные летательные аппараты российского производства и производители микроконтроллеров для них. Произведен сравнительный анализ различных микроконтроллеров для беспилотных летательных аппаратов военного назначения. Отмечена важность импортозамещения, посредством независимого производства отечественных микроконтроллеров.

*Ключевые слова:* микроконтроллер, беспилотный летательный аппарат, отечественный микроконтроллер, системы управления, процессор, микросхема, военное назначение.

Микроконтроллеры являются сердцем современных беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), обеспечивая управление полетом, обработку данных, связь с сенсорами и выполнение других критически важных функций. В российской военной индустрии развитие беспилотных систем занимает одно из ключевых мест, и понимание того, какие микроконтроллеры используются в этих аппаратах, помогает оценить уровень технологической самостоятельности и эффективности отечественной оборонной промышленности. В условиях усиливающегося давления санкций и стремления к импортозамещению вопрос использования собственных микроконтроллеров приобретает особую актуальность.

Российские военные БПЛА разнообразны по своим функциям, размерам и техническим характеристикам. Они требуют надежных и производительных микроконтроллеров для выполнения сложных задач в различных условиях

эксплуатации. Рассмотрим конкретные примеры БПЛА и информацию о микроконтроллерах, которые используются или могут использоваться в их системах.

БПЛА российского производства военного назначения:

1. «Орлан-10»: Тактический беспилотный комплекс, используемый для разведки, наблюдения и передачи данных в режиме реального времени. Он обладает модульной конструкцией, что позволяет оснащать его различным оборудованием в зависимости от поставленных задач. В некоторых исследованных образцах «Орлан-10» были обнаружены микроконтроллеры серии STM32 от компании STMicroelectronics. Эти компоненты известны своей надежностью и широкими функциональными возможностями.

2. «Иноходец» («Орион»): Средневысотный БПЛА с большой продолжительностью полета. Он может выполнять как разведывательные, так и ударные миссии, оснащен передовыми системами навигации и способен нести различное вооружение. Точные данные о применяемых микроконтроллерах не разглашаются, однако учитывая требования к высокопроизводительным вычислительным системам, возможно использование российских процессоров «Байкал» или «Эльбрус».

3. «Альтиус-У»: Предназначен для выполнения стратегической разведки и ударных задач на большой дальности. Он способен находиться в воздухе длительное время и оснащен передовыми средствами связи и управления. Информация о конкретных микроконтроллерах отсутствует в открытых источниках. Предполагается, что для управления сложными системами этого тяжелого БПЛА используются высокопроизводительные отечественные микропроцессоры.

4. «Элерон-3»: Компактный БПЛА для ближней разведки и мониторинга. Его преимущества включают малозаметность и способность работать в сложных погодных условиях. Точные модели микроконтроллеров не раскрываются. Есть основания полагать, что используются отечественные компоненты от компаний «Миландр» или «Ангстрем» [2].

Важным аспектом развития российских военных БПЛА является усиление собственной элементной базы. Отечественные производители микроконтроллеров:

1. «Миландр»: Компания разрабатывает микроконтроллеры серии K1986, которые используются в системах управления и навигации различных технических устройств, включая БПЛА [5]

2. «Ангстрем»: Специализируется на производстве микроконтроллеров и микропроцессоров для промышленных и военных применений, обеспечивая высокий уровень надежности и безопасности.

3. «МЦСТ»: Известна своими процессорами «Эльбрус», которые применяются в вычислительных системах с повышенными требованиями к производительности и защите информации.

4. «Байкал Электроникс»: Компания производит процессоры «Байкал», ориентированные на встроенные системы и способные заменить импортные аналоги в критически важных приложениях.

5. АО НПЦ «Элвис»: Компания разрабатывающая микросхемы типа «Система-на-Кристалле» (СнК) на базе собственной платформы проектирования «МУЛЬТИКОР». Среди них: процессоры «Мультикор», радиационно-стойкие микросхемы для космических аппаратов, микросхемы для СВЧ трактов широкополосных систем связи [3].

6. НТЦ "Модуль": Разрабатывает специализированные вычислители на базе микропроцессоров с архитектурой NeuroMatrix для систем ориентирования в пространстве БПЛА на основе изображений, полученных с видеокамер [4].

1892BM206 – радиационно стойкий процессор, предназначен для применения в бортовой радиоэлектронной аппаратуре, в том числе как сетевой элемент комплексного бортового оборудования на базе сетей SpaceWire с использованием «интеллектуальных» коммутаторов-маршрутизаторов и других микросхем комплекта «МУЛЬТИБОРТ» разработки АО НПЦ «ЭЛВИС». Обеспечена совместимость по программному обеспечению с MIPS32-ядрами CPU предыдущих поколений серии «Мультикор» [3].

NM Mezzo PCIe/104 представляет собой модуль расширения, выполненный в промышленном форм-факторе PCIe/104 и предназначенный для ускорения вычислений. Модуль эффективен для реализации нейронных сетей, решения задач цифровой обработки сигналов и изображений. Модуль поддерживает как верхнее, так и нижнее расположение относительно модуля с центральным процессором. Устройство ориентировано на задачи реализации обученных нейронных сетей в составе малогабаритной бортовой аппаратуры и промышленных компьютеров [4].

K1986BE1GI – микроконтроллер, отличающийся высокой степенью интеграции и возможностью работы в сложных условиях. В контексте БПЛА военного назначения K1986BE1GI может использоваться для управления различными системами и модулями, такими как навигация, обработка данных с сенсоров, управление двигателями и связь. Его возможности позволяют реализовывать алгоритмы управления полетом, обработки информации с камер и других датчиков, а также интеграцию с системами связи для передачи данных на землю или в другие устройства. Благодаря своей надежности и высокой производительности, этот микроконтроллер может быть использован в критически важных приложениях, где требуется высокая степень точности и устойчивости к внешним воздействиям [5].

Raspberry Pi 4 – это популярный одноплатный компьютер, известный своей доступностью и высокой производительностью. Может использоваться в качестве контроллера для обработки данных с сенсоров и выполнения алгоритмов управления, обеспечивать реальную обработку видео и изображений для задач компьютерного зрения, таких как распознавание объектов. Также в сочетании с GPS-модулями позволяет реализовать системы автономной навигации. Микроконтроллер может передавать данные на наземные станции

через Wi-Fi, позволяя осуществлять мониторинг и управление БПЛА. Открытая архитектура и доступные библиотеки делают Raspberry Pi отличной платформой для тестирования новых технологий [6].

STM32F765ZG – это мощный 32-битный микроконтроллер на базе ARM Cortex-M7, используемый в различных приложениях благодаря своей высокой производительности и множеству интерфейсов. Используется для управления полетом, обработки данных с сенсоров и связи с наземными станциями, обеспечивая точную навигацию и стабилизацию БПЛА[7].

Таблица 1

Сравнение современных отечественных и иностранных микроконтроллеров

Микроконтроллер	1892BM206	NM Mezzo PCIe/104	K1986BE1 GI	Raspberry Pi 4	STM32F765 ZG
Производитель, страна	АО НПЦ «ЭЛВИС», Россия	АО НТЦ «Модуль», Россия	АО «ПКК Миландр», Россия	Raspberry Pi Foundation, Великобритания	STMicroelectronics, Швейцария
Архитектура	MIPS	RISC	RISC	ARM	ARM
Ядро	DELcore-30M	NeuroMatrix Core 4 Cortex-A5	-	Cortex-A72	Cortex-M7
Количество ядер	2	16+5	1	4	1
Техпроцесс (нм)	180	-	28	28	90
Температурный диапазон (°C)	-60 ... +125	-40C ... +60	-40 ... +85	0 ... +50	-40 ... +85
Тактовая частота	140 МГц	16x1000 МГц 5x800 МГц	144 МГц	1,8 ГГц	216 МГц
Разрядность	32/64	32/64	32	64	32
ОЗУ	448 Кбайт	5 ГБ DDR3L	48 Кбайт	1, 2, 4 или 8 ГБ LPDDR4	16+4 Кбайт
ПЗУ	-	-	128 Кбайт	-	512 Кбайт
Напряжение (В) Ядро	1,8	12	1,8	5	1.8-3.6
Напряжение (В) Периферия	3,3	5	1,8		1.8-3,6

Максимальная потребляемая мощность (Вт)	5	25	-	5	-
Интерфейсы	4xSpaceWire (2 до 300 Мбит/с); 2xSpaceFibre/ GigaSpaceWire (не менее 1,25 Гбит/с); 2xAFDX или 2xEthernet MAC (10/100 МГц); 2xARINC-825 (CAN); 1xARINC-429; 2xMIL-STD-155 B; 2xMFBSP (I2S/ SPI/ SHARC LPORT/ GPIO) с DMA; 1xSPI; 1xUART типа 16550A; 2xDMA; 16xIT0-IT15 32-разрядных таймеров; WDT; JTAG порт	2 x 4Гбит SPI NAND FLASH (Опция); PCIe 2.0 x4 (Endpoint); Ethernet 100 Мб/с с поддержкой протокола EDCL (Опция); JTAG (Опция)	2xCAN; цифровой контроллер интерфейса по ГОСТ 18977-79; 2 цифровых контроллера интерфейса по ГОСТ Р 52070-2003; 1xEthernet 10/100; 1xPHY Transceiver; 1xUSB с функциями работы Device и Host; 2xUART; 3xSPI; до 96 пользовательских линий ввода/вывода; последовательные отладочные интерфейсы SWD и JTAG.	Беспроводная связь 2,4 ГГц и 5,0 ГГц IEEE 802.11ac; Bluetooth 5.0; Гигабитный Ethernet; 2xUSB 3.0; 2xUSB 2.0; 2xmicro-HDMI (до 4k60); MIPI DSI; порт камеры MIPI CSI; 4-полюсный стереофонический аудио- и композитный видеопорт; H.265 (декодирование 4кp60); H264 (декодирование 1080p60, кодирование 1080p30); OpenGL ES 3.1; Vulkan 1.0; Слот Micro-SD	4xI2C; 4xUSART/4 UART (12,5 Мбит/с); 6xSPI (до 54 Мбит/с); 2 x SAIs (последовательный аудиоинтерфейс); 3 × CAN (2.0B Active); 2×SDMMC; SPDIFRX; HDMI-CEC; MDIO; USB 2.0 с встроенным PHY; Ethernet MAC (поддерживает аппаратное обеспечение IEEE 1588v2, MI/RMII); 8-14-битный интерфейс камеры (до 54 Мбит/с)

Использование микроконтроллеров отечественного производства в российских военных БПЛА отражает стремление страны к технологической независимости и развитию собственной высокотехнологичной

промышленности. В ходе проведенного сравнительного анализа отечественных и иностранных микроконтроллеров, были получены интересные результаты, свидетельствующие о высоком уровне развития российской микроэлектронной промышленности.

Исследование продемонстрировало, что отечественные производители не только соответствуют современным международным стандартам, но в некоторых аспектах даже превосходят зарубежные разработки. Данные в таблице 1 наглядно демонстрируют, что микроконтроллеры российского производства имеют современный техпроцесс, низкое электропотребление, все современные интерфейсы, также имеется хороший выбор в количестве ядер, ОЗУ и тактовой частоты под любые задачи.

Кроме того, стоит отметить, что отечественные микроконтроллеры обладают конкурентоспособной ценовой политикой. Хотя подробная информация о конкретных моделях микроконтроллеров часто недоступна из-за секретности военных разработок, в частности, в ходе выполнения данной работы производился запрос в АО НТЦ «Модуль» с уточнением характеристик микроконтроллера NM Mezzo PCIe/104, но многие из характеристик являются секретной информацией.

Наблюдается явная тенденция к переходу на отечественные компоненты, что способствует снижению зависимости от импорта, это особенно актуально в условиях современных геополитических реалий. Развитие российских микроконтроллеров и процессоров способствует укреплению обороноспособности страны и стимулирует инновации в смежных отраслях. И чтобы как можно скорее начать следовать новому направлению предлагаю увеличить доли отечественных компонентов в военной технике, что позволит России с большей уверенностью реагировать на вызовы современного мира и сохранять независимость в критически важных технологических областях.

### **Библиографический список**

1. Полтавский А.В., Бурба А.А. и др. Боевые комплексы беспилотных летательных аппаратов // Научно-методические материалы / Под ред. А.Н. Максимова. М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2005. С. 219–230.
2. Редакция «ФедералПресс» / Денис Коробейников [Электронный ресурс]. – URL: <https://fedpress.ru/article/3119779> (дата обращения: 8.11.2024)
3. Официальный сайт производителя АО НПЦ «ЭЛВИС» [Электронный ресурс]. – URL: <https://elvees.ru/> (дата обращения: 8.11.2024)
4. Официальный сайт производителя АО НТЦ «Модуль» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.module.ru/company> (дата обращения: 15.11.2024)
5. Официальный сайт производителя АО «ПКК Миландр» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.milandr.ru/> (дата обращения: 15.11.2024)
6. Официальный сайт производителя Raspberry Pi Foundation [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.raspberrypi.com/> (дата обращения: 15.11.2024)

7. Официальный сайт производителя STMicroelectronics [Электронный ресурс]. –URL:<https://www.st.com/en/microcontrollers-microprocessors/stm32f765zg.html#overview> (дата обращения: 15.11.2024)

© Сафаргалиев Д.З., 2024

УДК 358.4

А.Р. СИТДИКОВ

*sitdikov.alik@yandex.ru*

Науч. руковод. – ст. преподаватель кафедры СВ и АД А.Р. САЯХОВ

*Уфимский университет науки и технологий*

## **ДАЛЬНЯЯ АВИАЦИЯ РОССИИ: ПЕРСПЕКТИВНЫЙ АВИАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС ДАЛЬНЕЙ АВИАЦИИ – БУДУЩЕЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ОБОРОНЫ**

*Аннотация:* в статье описывается роль и важность авиации дальнего действия в структуре Вооруженных Сил (ВС) России. Подчеркивается необходимость инноваций и перехода к новым технологиям в сфере авиации дальнего действия. Особое внимание уделяется проекту Перспективного Авиационного Комплекса Дальней Авиации (ПАК ДА).

*Ключевые слова:* дальняя авиация (ДА), ПАК ДА, летно-технические характеристики (ЛТХ), малозаметность, летающее крыло.

В настоящее время ДА отводится важнейшая роль в стратегической обороне и обеспечении национальной безопасности. Для России, как и для многих стран, развитие этого направления авиации – не только средство для стратегического сдерживания, но и гарантия независимости и устойчивости на мировой арене. В рамках усиления своих оборонных возможностей Россия работает над созданием нового ПАК ДА с кодовым названием «Посланник».

В состав парка ДА России входят:

– Ту-95МС: стратегический бомбардировщик-ракетоносец, предназначен для поражения крылатыми ракетами важных стационарных объектов днем и ночью в любых метеоусловиях и в любой точке земного шара;

– Ту-22МЗ: дальний бомбардировщик, предназначен для выполнения боевых задач по уничтожению морских и наземных целей во всем диапазоне условий его боевого применения в оперативной и стратегической глубине обороны противника при полетах над морем и равнинной местностью;

– Ту-160: стратегический бомбардировщик, предназначен для поражения ядерным и обычным оружием наиболее важных целей в удаленных военно-географических районах и глубоком тылу континентальных театров военных действий.

– Ту-22МР: самолет-разведчик, предназначен для сбора разведывательной информации;

– Ил-78: самолет-заправщик, предназначен для дозаправки в воздухе военных самолетов [1].

Ниже представлена таблица сравнения [1] ЛТХ воздушных судов ДА ВС Российской Федерации (РФ) и Военно-воздушных сил Соединенных Штат Америки (ВВС США) (табл. 1).

*Таблица 1*

Летно-технические характеристики воздушных судов ДА ВС РФ и ВВС США

Характеристика	Воздушное судно				
	Ту-160	В1-В	Ту-95МС	В-52Н	Ту-22М3
Экипаж, чел	4	4	7-8	6	4
Двигатели	4 × ТРДД Ф НК-32	4 × ТРДД Ф F101- GE-102	4 × ТВД НК-12М П	8 × ТРД Д TF33- P/103	2 × ТРДД Ф НК-25
Максимальная скорость, км/ч	2200	1300	1000	950	2300
Практический потолок, м	15000	15200	11500	14300	14000
Практическая дальность, км	13950	12000	15400	16300	7000
Тактический радиус, км	4600	4000	5000	4600	2200
Максимальный взлетный вес, кг	275000	216300	190000	229000	124000
Боевая нагрузка, кг	45000	44000	12000	28600	24000
Число точек подвески, шт	–	8	4	2	4
Пушка	–	4 × М39	2 × ГШ-23	М61А1	2 × ГШ-23

Основным вооружением самолетов ДА являются стратегические управляемые ракеты, предназначенные как для ядерных, так и для обычных боеприпасов:

- Стратегические крылатые ракеты большой дальности Х-55 СМ;
- Аэробаллистические гиперзвуковые ракеты Х-15 С, Х-47 «Кинжал»;
- Крылатые ракеты оперативно-тактического назначения Х-22 «Буря»;
- Сверхточная крылатая ракета Х-555;
- Стратегическая крылатая ракета с использованием технологий снижения радиолокационной заметности Х-101;

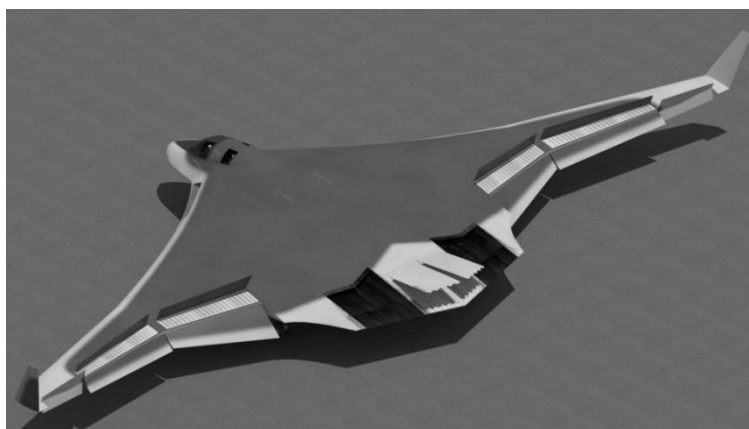


– Свободнопадающие, кассетные боеприпасы.

В настоящее время модернизируются все 16 самолетов Ту-160 до уровня Ту-160М, а также принято решение о возобновлении серийного производства самолета Ту-160М2. Одновременно модернизируются все самолеты Ту-95МС и 30 самолетов Ту-22М3 [1].

В августе 2009 года Министерство Обороны заключило соглашение с компанией ПАО «Туполев» на разработку проекта ПАК ДА [2].

Создание нового комплекса соответствует стратегии обновления и модернизации дальней авиации ВС РФ. ПАК ДА задуман как малозаметный стратегический бомбардировщик с дальностью, превышающей возможности существующих самолетов, и увеличенной боевой нагрузкой. Сочетая технологии малозаметности и высокоточные управляемые вооружения, ПАК ДА призван снизить уязвимость к средствам ПВО и РЛС противника, что значительно расширит его тактические возможности. Таким образом, ПАК ДА станет важнейшим звеном в стратегии боевого применения дальней авиации, способным оперативно реагировать на угрозы и поддерживать стратегическую безопасность России.



*Рис. 1. Облик ПАК ДА*

Рассмотрим подробнее влияние аэродинамической схемы на малозаметность («стелс»).

Стелс-технология включает в себя несколько ключевых методов снижения заметности:

- Радиолокационная малозаметность;
- Инфракрасная малозаметность;
- Акустическая и визуальная малозаметность.

Основной оценочный параметр, влияющий на радиолокационную малозаметность – это эффективная площадь рассеивания (ЭПР). Физический смысл этого параметра заключается в способности летательного аппарата (ЛА), отразить или поглотить излучающую электромагнитную волну от радиолокационной станции. Достигается это применением следующих методов:

- Использование малозаметной формы;
- Применение радиопоглощающих материалов и покрытий;
- Управление рассеиванием волн [3].

Для решения поставленной задачи конструкторами была выбрана схема планера «летающее крыло». Отсутствие вертикальных стабилизаторов и сглаженные контуры, в следствие минимальное количество отражающих поверхностей, что затрудняет их обнаружение в радиолокационном диапазоне.

Современные системы обнаружения также могут фиксировать тепловое излучение, исходящее от двигателей и корпуса летательного аппарата. Для уменьшения инфракрасной заметности применяются такие технологии, как системы охлаждения выхлопных газов и использование плоских сопел, рассеивающих тепловое излучение.

Ниже приведены справочные данные ЭПР в сравнении ВВС США B-2 Spirit по схеме «летающее крыло» и ВВС РФ Ту-22М3 по нормальной схеме (рис. 2, рис. 3). Из диаграмм можно сделать вывод о полном превосходстве ЭПР схемы «летающее крыло» над ЭПР нормальной аэродинамической схемой [4].

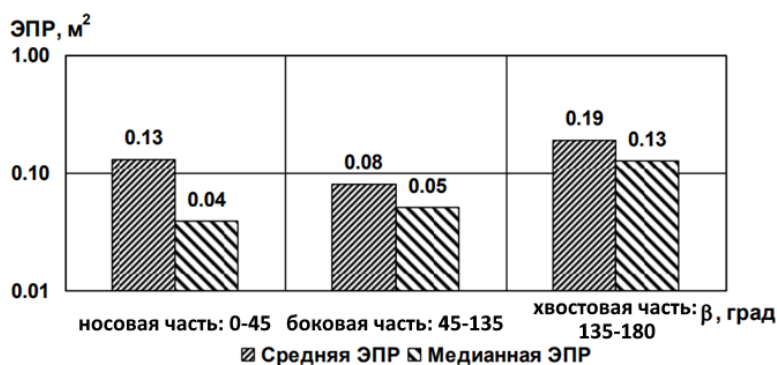


Рис. 2. Диаграммы средней и медианной ЭПР B-2 Spirit в трех диапазонах азимутальных углов при зондировании на горизонтальной поляризации и частоте 10 ГГц (длина волны 3 см)

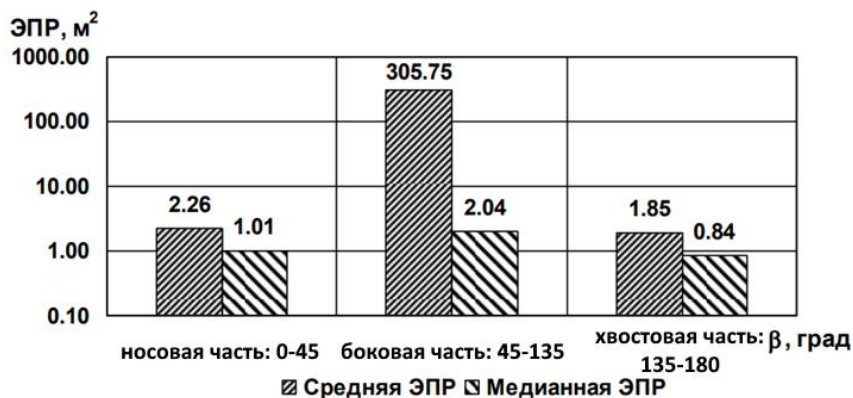


Рис. 3. Диаграммы средней и медианной ЭПР Ту-22М3 в трех диапазонах азимутальных углов при зондировании на горизонтальной поляризации и частоте 10 ГГц (длина волны 3 см)

ПАК ДА разрабатывается с учетом использования перспективной авионики с открытой архитектурой, что обеспечивает необходимые характеристики, упрощает последующие модернизации и унификацию с Ту-22М3 Ту-160. Также рассматривается возможность применения сложного

комплекса систем обзора, обеспечивающего полный охват окружающего пространства, внедрение систем искусственного интеллекта.

На вооружение самолета планируется поставить гиперзвуковые ракеты, а также высокоточное и стратегическое оружие дальнего радиуса действия.

Серийное производство ПАК ДА ожидается к 2027 году, постепенно заменяя Ту-95 и Ту-160, обеспечивая защиту воздушного пространства России в течение нескольких следующих десятилетий [2].

Ниже представлена таблица сравнения [1, 2] предполагаемых летно-технических характеристик ПАК ДА и ближайшего конкурента ВВС США В-2 Spirit (табл. 2).

Таблица 2

Летно-технические характеристики ПАК ДА и В-2 Spirit

Характеристика	Воздушное судно	
	ПАК ДА «Посланник»	В-2 Spirit
Масса полезной нагрузки, кг	35000	27000
Экипаж, чел.	4	2
Двигатели	Изделие 80	4 × F118-GE-100
Тяга максимальная, кгс	24000	31388
Максимальная взлетная масса, кг	145000	152634
Максимальная скорость, км/ч	дозвуковая	1010
Дальность, км	15000	11105
Высота полета, м	20000	15240

Исходя из требований, предъявляемых к самолетам 5–6 поколения, предлагаю внедрение Инновационной системы интегрированного адаптивного управления (ИАУ), которая объединяет управление аэродинамическими поверхностями, силовой установкой и бортовыми энергетическими системами на основе искусственного интеллекта (ИИ) и сенсорных сетей.

Основные элементы ИАУ:

1. Адаптивные алгоритмы управления на базе ИИ:

- Использование глубокого обучения нейронных сетей для обработки данных с бортовых сенсоров и внешних систем наблюдения;
- Возможность прогнозирования изменений в аэродинамических и эксплуатационных характеристиках самолета в реальном времени, что позволяет адаптировать его полет в зависимости от условий.

2. Интеграция управления силовой установкой:

- Синхронизация работы двигателей с системами аэродинамического управления для минимизации расхода топлива.

3. Энергоэффективная система распределения энергии:

– Применение сверхпроводящих материалов для минимизации потерь энергии в системах энергоснабжения.

#### 4. Сенсорная сеть нового поколения:

– Установка высокочувствительных датчиков, которые анализируют турбулентность, давление, температуру и другие параметры в реальном времени;

– Сеть взаимодействует с бортовым ИИ, который вырабатывает решения для мгновенной адаптации самолета.

#### 5. Система скрытного полета:

– Применение интеллектуального управления формой крыла и фюзеляжа для минимизации радиолокационной заметности;

– Возможность быстрой трансформации элементов самолета для оптимизации в разных режимах полета.

#### Преимущества внедрения системы:

– Экономия топлива: интеллектуальная система управления позволяет сократить расход топлива на 10–15%;

– Повышение боевой устойчивости: самолет адаптируется к сложным аэродинамическим и боевым условиям, минимизируя вероятность поражения;

– Увеличение скрытности: использование адаптивных покрытий и управляемой формы снижает вероятность обнаружения.

ПАК ДА — это не просто технический проект, а символ научного и технологического прогресса, отражающий стремление России к укреплению обороноспособности. В мире, где безопасность становится все более технически сложной задачей ПАК ДА становится основой национальной устойчивости и технологического лидерства, открывая новые перспективы для авиации и военно-промышленного комплекса.

В будущем такие комплексы будут играть решающую роль в создании высокотехнологичных вооружений, способных эффективно защищать национальные интересы и обеспечивать стратегический баланс.

### **Библиографический список**

1. Сотников Е.А., Фархиев М.В. С67 Тактика Военно-воздушных сил: учебное пособие / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа : УГАТУ, 2021. – 209 с.

2. ПАК ДА // РУВИКИ. [2023]. Дата обновления: 24.11.2023. URL: <https://ru.ruwiki.ru/?curid=930182&oldid=1175231288> (дата обращения: 01.11.2023).

3. Стелс — малозаметность простыми словами / [Электронный ресурс] // Хабр : [сайт]. — URL: <https://habr.com/ru/articles/596937/> (дата обращения: 01.11.2024).

4. Рассеяние электромагнитных волн воздушными и наземными радиолокационными объектами: монография / О.И. Сухаревский, В.А. Василец, С.В. Кукобко и др. // под ред. О.И. Сухаревского. – Х.: ХУПС, 2009. – 468 с., ил. – ISBN 978-966-0000-00-0

© Ситдииков А.Р., 2024

Р.В. ШАГАПОВ

*wppewrpo@gmail.com*

Науч. руковод. – доцент кафедры СВ и АД, к.т.н. А.В. ЯХИН

*Уфимский университет науки и технологий*

### **Робот заправщик воздушных судов**

*Аннотация:* в статье рассмотрена поэтапная история развития топливозаправщиков, применяемая для заправки воздушных судов, современные образцы и перспективы их развития. Рассмотрены образцы роботов, связанных с заправкой топлива и анализ тенденции роботизации. Предложена схема и алгоритм заправки воздушных судов топливом роботизированным способом.

*Ключевые слова:* воздушное судно, роботизация, топливозаправщик, технические характеристики, аэродромно-техническое обеспечение.

Военная авиация является неотъемлемой частью вооружённых сил страны. Она меняет характер военных операций, позволяя наносить глубокие удары, мощные, одновременные или согласованные с ударами других видов вооружённых сил, что позволяет завладеть господством в воздухе.[1] Но всего бы этого не было без аэродромно-технического обеспечения, так как «победа в небе куются на земле».[2] Технический прогресс оказывает колоссальное влияние на процессы аэродромно технического обслуживания и от него зависит в каком направлении будет двигаться техническое развитие в том числе процесса заправки. Одним из неотъемлемых частей обслуживания воздушных судов (ВС) является процесс заправки топливом, несмотря на кажущуюся простоту он подразумевает сложный технический процесс.

Для качественного анализа данного вопроса рассмотрим поэтапно историю развития топливозаправщиков. Известно, что топливозаправщики появились в начале XX века и представляли из себя повозки, снаряжённые резервуарами и насосами приводимых в работу мускульной силой летно-техническим состава самолёта (Рис. 1).



*Рис. 1. Топливозаправщик начала XX века*

Следующий этап развития топливозаправщиков происходил с тридцатых годов двадцатого века вплоть до конца Великой Отечественной Войны и характерен он тем, что были созданы первые механизированные средства заправки воздушных судов. Создавались топливозаправщики с различным объёмом цистерн. 1300 л – для БЗ-38, 2500 л – для БЗ-39 и 3200 л – для БЗ-35 (Рис. 2). Все они были оснащены механическим насосом, что в разы увеличило продуктивность процесса заправки.



Рис. 2. Бензозаправщик (БЗ-38)

После окончания Великой Отечественной Войны начались разработки воздушных судов с реактивными двигателями, для их заправки потребовалось создание новых топливозаправщиков, обладающих большим объёмом, высокой производительностью и выдающих кондиционное топливо. В топливозаправщиках стали использоваться насосы с большей подачей и достаточно высоким напором, а также фильтры, позволяющие производить очистку топлива от механических примесей с размерами частиц более 15–20 мкм. [3]

Очередной этап развития средств аэродромно-технического обеспечения полётов происходил в 1961–1980 гг. и характеризовался тем, что в это время были разработаны и внедрены в строевые части новые средства обеспечения полётов с высокими характеристиками выдаваемых параметров, универсальностью, эффективностью и повышенной проходимостью (Рис. 3).



Рис. 3. Топливозаправщик (ТЗ-5)

Технический прогресс не стоит на месте и для дальнейшего анализа предложений по развитию рассматриваемых средств заправки, рассмотрим недостатки современных топливозаправщиков. Отметим, что на этапе современного развития топливозаправочной техники, с точки зрения

автоматизации, процесс имеет «архаичный» характер. Так, например, автотопливозаправщики ТЗА-7,5-5334, АТЗ-100Б по величине подачи и запасу возимого топлива не полностью удовлетворяют характеристикам топливных систем современных ВС армейской и фронтовой авиации. Все существовавшие типы централизованных заправщиков самолётов топливом имеют существенный недостаток – низкую величину подачи топлива (500–560 л/мин), что ниже показателей возможности ВС по разовому приёму топлива закрытым способом. Кроме того, заправщики топливом ЦЗ-1М не были оборудованы наконечниками закрытой заправки.[4]

Но наиболее актуальным недостатком в условиях современного развития процесса заправки воздушных судов топливом является слабая автоматизация, что повышает риск ошибки, понижает эффективность процесса, повышение трудозатрат и риск травматизма.

Рассматривая современные направления развития в промышленности, медицине, строительстве, логистике и в военной сфере, обратим внимание на слабую тенденцию автоматизации и роботизации процессов обслуживания воздушных судов.

Примером развития автоматизации в машиностроении являются станки с программным управлением и промышленные манипуляторы, так как они стали неотъемлемой частью технологически продвинутых производств.[5] Повышение производительности труда при использовании робота-манипулятора может варьироваться в зависимости от ряда факторов, включая:

1. Тип производственного процесса: В некоторых отраслях (например, автомобилестроение, электроника) производительность может увеличиваться на 20–50% и более при автоматизации процессов.

2. Скорость работы: Роботы могут работать быстрее, чем человек, и не требуют перерывов, что также ведет к увеличению общей производительности.

3. Снижение ошибок: Использование роботов может уменьшить количество производственных ошибок, что в свою очередь может снизить затраты и увеличить эффективность.

4. Уровень автоматизации: Внедрение роботизированных систем в сочетании с другими современными технологиями может привести к более значительным улучшениям.

5. Сложность задач: если робот выполняет трудоёмкие или монотонные задачи, особенно те, которые требуют высокой точности, это может значительно снизить время выполнения операций.

В разных случаях повышение производительности может существенно отличаться, но в большинстве случаев автоматизация с использованием роботов приводит к заметным улучшениям в производительности труда.[6]

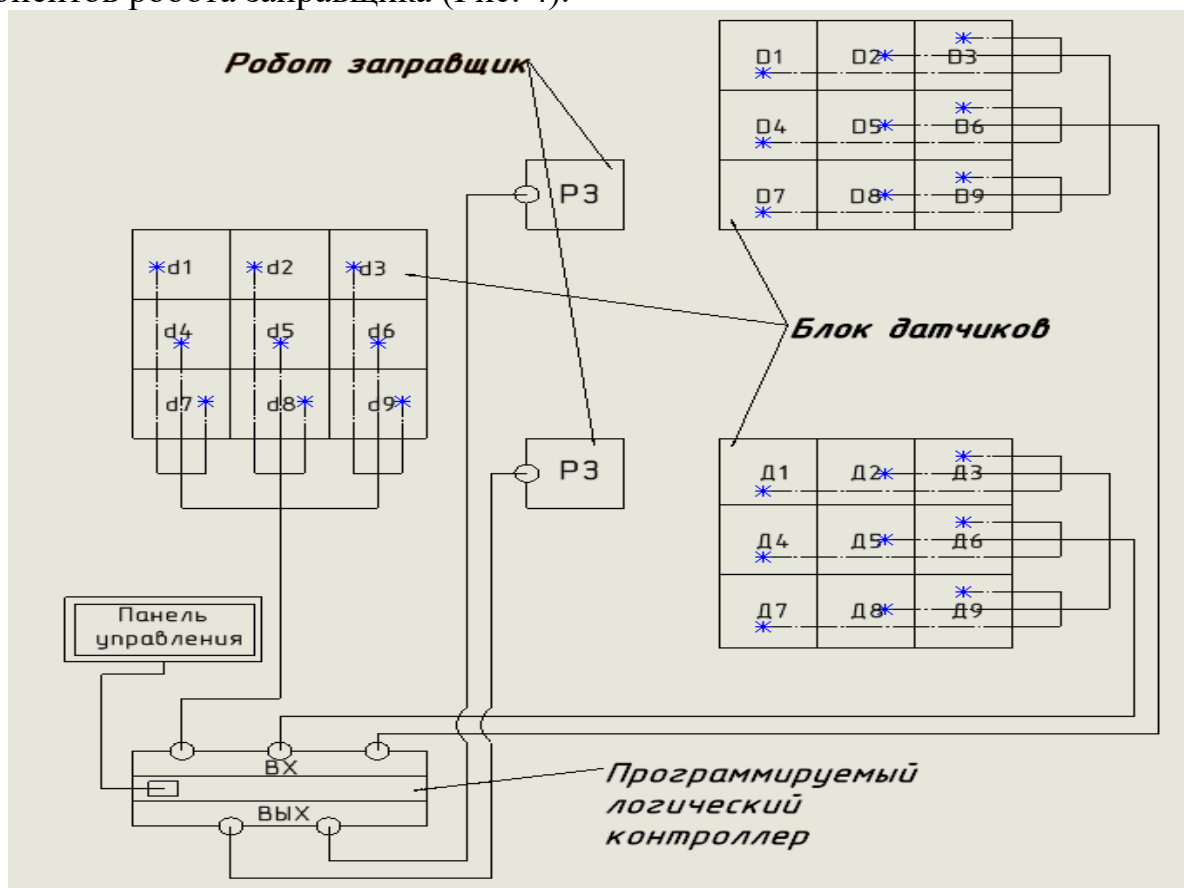
Исходя из вышесказанного можно уверенно сказать, что процесс заправки воздушных судов это одно из направлений обслуживания ВС, требующих автоматизации.

Рассмотрим некоторые аспекты, предполагающие включение в технические нормы требования, которые должны предъявляться роботу заправщику. Для максимальной эффективной деятельности предполагается:

- Роботизированная система, позволяющая отслеживать локацию воздушного судна на земле.
- Многоосевое позиционирование робота для работы в разных плоскостях.
- Продвинутое компьютерное зрение для повышения точности стыковки.

Разберём предложенные технические требования подробнее. Роботу с многоосевым позиционированием необходимо уметь производить подсоединение топливных рукавов к самолёту под разными углами и в разных его местах.[7] Компьютерное зрение нужно с целью анализа и немедленного реагирования. Такую систему можно установить на робота для максимальной точности стыковки бака с топливным штуцером.

Исходя из рассмотренных технических требований, для возможности создания подобного робота рассмотрим схему расположения основных компонентов робота заправщика (Рис. 4).



Данная схема в общих чертах позволяет дать представление о сущности роботизированного процесса заправки воздушного судна и объединить все процессы в слаженную систему действий.



Данная схема состоит из блока нажимных датчиков, программируемого логического контроллера и система приводов.

Рассмотрим составные части схемы подробнее.

1. Датчик это устройство, которое воспринимает сигналы и внешние воздействия, преобразуя их в электрический сигнал. В рассматриваемой схеме применяются нажимные датчики, которые срабатывают в конечном или в другом заданном положении на пути движения какого-либо тела. Именно они дают информацию о том, как располагается самолёт на земле.

2. Программируемый логический контроллер это электронное устройство, которое собирает входящие в него сигналы, производя над ними логические вычисления, предусмотренные заложенной в него программой и после этого выводит управляющий сигнал на исполнительные механизмы.

3. Система приводов в рассматриваемой схеме, являются различные устройства, которые производят перемещение роботизированной руки (Рис. 5).

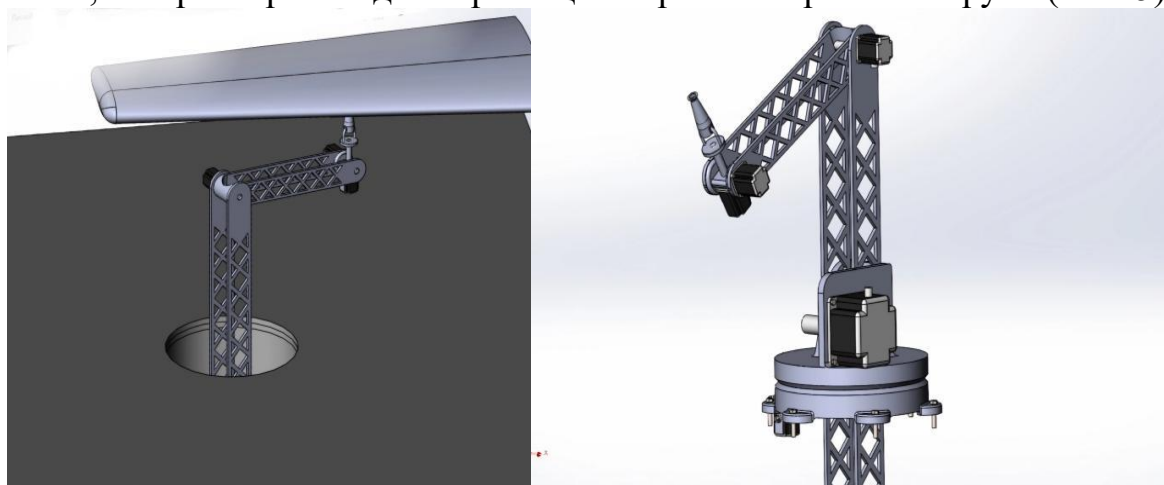


Рис. 5. Роботизированная рука

Именно система приводов являются наиболее важной частью данной схемы так как, от него зависит скорость и точность перемещения топливного рукава.

Привода можно разделить на три основные группы: пневматические гидравлические и электрические. Оптимальным вариантом для решения этой технической задачи является электрический привод или сервопривод. Он обладает такими достоинствами, как высокая точность, настраиваемая скорость перемещения, компактность и гибкость в использовании.[8]

Рассмотрим схему процесса автоматизированной заправки в целом.

После приземления самолёт перемещается к зоне заправки, где его шасси производят одновременный наезд на одну из девяти возможных комбинаций нажимных датчиков, после чего сигналы с датчиков отправляются на программируемый логический контроллер, который производит логические вычисления согласно заложенной в него программе. Выполнив вычисления программируемый логический контроллер отправляет управляющие сигналы на сервоприводы, которые в свою очередь двигают конструкцию роботизированной руки в заданную точку. После этого включается система роботизированного

зрения, которая производит захват изображения, его анализ для последующего более точного присоединения топливного наконечника к фюзеляжу воздушного судна. В дальнейшем производится внесение данных о количестве заправляемого в самолёт топлива через пульт управления и сама заправка.

После полной заправки самолёта система получает сигнал о том, что воздушное судно заправлено и начинает процесс отсоединения топливного наконечника с последующим возвратом в исходное положение и оповещением о том, что заправочные мероприятия окончены.



Рис. 6. Типовой алгоритм управления процессом заправки ВС

Для качественной работы, автоматизированной системы заправки воздушного судна, предполагается следующий типовой алгоритм действий, на основе которого можно будет реализовать программную часть системы (Рис.6).

Рассмотрим типовой алгоритм на примере, когда срабатывает комбинация нажимных датчиков d1, D1, D1. Для начала работы алгоритма требуется одновременное нажатие трёх датчиков, после чего программа, опираясь на индикатор заправленности воздушного судна выбирает в каком режиме будет работать роботизированная рука. Предполагаются следующие режимы работы:

1. Развёртывание роботизированной руки из бункера и подсоединения топливного штуцера к воздушному судну;
2. Отсоединение механизма при срабатывании индикатора, который оповещает нас о том, что воздушное судно заправлено и сворачивает роботизированную руку обратно в бункер.

После выбора режима работы отправляется определённое количество импульсов на сервоприводы. Каждому количеству оборотов соответствует своё количество импульсов. Стоит понимать, что серводвигатели выдают поворот на определённое количество градусов  $N$  при подаче на него одного импульса,

следовательно для поворота на 360 градусов требуется количество импульсов равное отношению 360 градусов к количеству градусов N. Именно такими данными придётся руководствоваться для реализации данной автоматизированной схемы.

Данная автоматизированная система может быть мало актуальной для фронтовой и армейской авиации ввиду специфики обслуживания, но вполне применима для нужд дальней и военно-транспортной авиации.

Использование роботов в производственных процессах приводит к значительному увеличению производительности труда, оптимизации ресурсов и улучшению качества продукции. Это, в свою очередь, позволяет предприятиям быстрее реагировать на изменения рынка и повышать свою конкурентоспособность. Однако для максимальной эффективности важно учитывать все аспекты внедрения автоматизации, включая обучение персонала, изменение производственных процессов и инвестиции в новые технологии. В конечном счёте успешная интеграция роботов-заправщиков может стать ключом к устойчивому развитию и повышению эффективности процесса обслуживания ВС.

Технический прогресс в авиационном машиностроении во многом направлен на уменьшение объёма обслуживания, снижения затрат на содержание воздушных судов, обеспечение безопасности полётов. В связи с этим важно следовать современной тенденции в области автоматизации и роботизации технических процессов, чтобы уже в ближайшем будущем получать современные средства обслуживания ВС.

### **Библиографический список**

1. И.В. Назарова, Л.М. Ригина. История отечественной авиации: учеб. задания по фр. языку // М-во образования Рос. Федерации, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С.П. Королева; сост. И.В. Назарова, Л.М. Ригина. – Самара, 2003.
2. Победа в воздухе куется на земле... [Электронный ресурс]: Стихи.ру. - Режим доступа: <https://stihi.ru/2017/04/11/7703>.
3. Руководство по автомобильной и электрогазовой службе авиации ВС СССР, изд. МО СССР, 1983, с. 35-52.
4. Справочное пособие “Средства аэродромно-технического обеспечения полётов” М., изд. МО СССР, 1980, 214 с.
5. Первый в Китае робот-заправщик на открытом воздухе [Электронный ресурс]: Транспорт на vc.ru. – Режим доступа: <https://vc.ru/transport/946369-pervyy-v-kitae-robot-zappravshchik-na-otkrytom-vozduhe> Удивительные роботы для обслуживания самолетов. Россия рискует отстать еще больше [Электронный ресурс]: Военное обозрение. – Режим доступа: <https://topwar.ru/178754-statja-na-jetape-podgotovki.html>.

6. Мартин Форд. Роботы наступают: Развитие технологий и будущее без работы // Мартин Форд; Пер. с англ. – М.: Альпина нон-фикшн, 2016 – 430 с. ISBN 978-5-91671-587-3.
7. Дж.Бейктал. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих // Дж.Бейктал ; пер. с англ. О. А. Трефиловой. – 2-е изд., электрон. – М.: Лаборатория знаний, 2022–397 с. – (РОБОФИШКИ).
8. Соловьёв В.В. Основы робототехники и области её применения: учебное пособие // Соловьёв В.В., Лауденшлегер Л.О.. - Ухта: УГТУ, 2022.– 149 с.

© Шагапов Р.В., 2024

УДК 623.746.-519

И.П. ХАФИЗОВ

*Khafizilk23@yandex.ru*

Науч. руковод. – заместитель начальника кафедры АО и РЭО

А.Ш. ШАРТДИНОВ

*Уфимский университет науки и технологий*

## **ОПТИМИЗАЦИЯ И ПРЕОДОЛЕНИЕ ОГРАНИЧЕНИЙ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПИД-РЕГУЛЯТОРОВ БПЛА**

*Аннотация:* статья исследует применение ПИД-управления в автоматизации и системах управления беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), акцентируя внимание на его ключевых компонентах и недостатках. Рассматриваются методы улучшения производительности пропорционально-интегрально-дифференциальных (ПИД) контроллеров для преодоления ограничений, возникающих при использовании данного алгоритма управления в контексте БПЛА.

*Ключевые слова:* БПЛА, алгоритм управления, ПИД-управление.

ПИД-управление, или пропорционально-интегрально-дифференциальное управление, активно используется в широком спектре автоматизации и систем управления. Этот подход основывается на трех компонентах:

— Пропорциональная составляющая (*P*):

Эта часть управления пропорциональна текущему значению, то есть разности между заданным значением и текущим. Пропорциональный контроллер пытается уменьшить ошибку, увеличивая или уменьшая выходное значение пропорционально величине ошибки. Формула для этой составляющей может быть записана как:

$$P = K_p \cdot e(t),$$

где  $K_p$  — коэффициент пропорциональности, а  $e(t)$  — ошибка в момент времени  $t$ .

Интегральная составляющая ( $I$ ):

Эта часть управления учитывает накопленную ошибку за все время. Интегральный контроллер стремится устранить постоянные отклонения от заданного значения. Формула для интегральной составляющей:

$$I = K_i \int_0^t e(\tau) d\tau,$$

где  $K_i$  — коэффициент интеграции, а  $\tau$  — переменная интегрирования.

Дифференциальная составляющая ( $D$ ):

Эта часть управления реагирует на скорость изменения ошибки, предсказывая её будущее поведение. Она помогает уменьшить колебания и увеличить стабильность системы. Формула для дифференциальной составляющей:

$$D = K_d \frac{d}{dt} e(t),$$

где  $K_d$  — коэффициент дифференцирования.

Общая формула ПИД-контроллера выглядит следующим образом:

$$u(t) = P + I + D = K_p \cdot e(t) + K_i \int_0^t e(\tau) d\tau + K_d \frac{d}{dt} e(t),$$

где  $u(t)$  — выходное значение контроллера.

ПИД-управление имеет свои недостатки, особенно в контексте беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Вот некоторые из основных ограничений:

1. Неустойчивость к изменению динамики. ПИД-контроллеры часто не адаптируются к изменениям, что снижает эффективность.
2. Переполнение интегратора. Интегральная составляющая может вызвать "переполнение".
3. Чувствительность к шуму. Дифференциальная составляющая может усиливать шум.
4. Неучёт нелинейности. Линейная модель ПИД может быть неэффективной для БПЛА.
5. Ограниченная производительность при больших отклонениях. ПИД-контроллеры эффективны только при малых отклонениях.

*1. Возможные решения ограничений, описанных выше*

1. Нечувствительность к изменению динамики

Использование адаптивных контроллеров, которые изменяют свои параметры в зависимости от состояния системы. Это особенно важно для БПЛА, сталкивающихся с различными условиями полета.

Адаптивные контроллеры могут динамически корректировать  $K_p$ ,  $K_i$  и  $K_d$  в ответ на изменения, такие как вес и внешние воздействия (ветер, турбулентность).

Преимущества адаптивного управления:

- Улучшенная производительность. Повышает устойчивость и точность управления БПЛА.

- Гибкость. Позволяет БПЛА адаптироваться к различным сценариям полета.

- Снижение необходимости в предварительном моделировании. Работает без точного моделирования всех аспектов системы.

## *2. Переполнение интегратора*

Использование анти-виндуп контроллеров, которые ограничивают значение интегратора, чтобы предотвратить его чрезмерный рост. Также можно применять метод ограничения интегрального действия только в определенных диапазонах.

Использование анти-виндуп контроллеров является эффективным решением проблемы переполнения интегратора (windup) в ПИД-управлении, особенно в контексте управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА). Проблема виндуп возникает, когда интегратор накапливает большое значение ошибки, в то время как система не может быстро реагировать на изменения управляющего воздействия, что приводит к чрезмерным колебаниям и нестабильности системы.

Преимущества анти-виндуп контроллеров:

- Устойчивость. Они помогают избегать нестабильности системы, предотвращая чрезмерное накопление ошибки в интеграторе.

- Снижение времени отклика. Эффективное управление интегратором позволяет системе быстрее реагировать на изменения в заданном значении.

- Улучшенная производительность. Анти-виндуп механизмы обеспечивают более точное и стабильное управление, что особенно важно для БПЛА в условиях изменяющейся динамики и внешних возмущений.

## *3. Чувствительность к шуму*

Использование фильтров для сглаживания входных сигналов, таких как низкочастотные фильтры, или применение модифицированных ПИД-контроллеров, которые минимизируют влияние дифференциальной составляющей.

Использование фильтров для сглаживания входных сигналов является важным методом повышения устойчивости системы к шуму в ПИД-контроллерах. Фильтрация входных сигналов позволяет уменьшить шум в управлении, за улучшения и стабильность управления. Фильтрация помогает улучшить точность и несимметрия управления, что позволяет более точное управление в системах БПЛА.

Преимущества использования фильтров:

- Устойчивость к шуму. Сглаживание входных сигналов позволяет уменьшить влияние случайных флуктуаций, что делает систему более устойчивой.

– Повышение точности. Фильтры помогают улучшить точность измерений, что в свою очередь повышает эффективность управляющего воздействия.

– Снижение колебаний. Устранение высокочастотного шума помогает снизить нежелательные колебания в выходном сигнале контроллера.

#### *4. Невозможность учета нелинейностей*

Применение нелинейных контроллеров или комбинирование ПИД с другими методами управления, такими как нейронные сети или системы машинного обучения, которые могут лучше справляться с нелинейностями.

Использование нелинейных контроллеров и комбинирование ПИД-управления с другими методами управления представляет собой эффективный подход для решения проблемы учета нелинейностей в процессе управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА). ПИД-контроллеры, хотя и широко применяются благодаря своей простоте и эффективности, имеют ограничения в контексте нелинейных динамических систем. Рассмотрим более подробно, как нелинейные контроллеры и комбинированные подходы могут помочь в этом.

Комбинирование ПИД с другими методами управления –

– Комбинированные контроллеры (PD + NN, PID + Fuzzy):

Комбинирование ПИД-контроллеров с нейронными сетями (NN) или нечеткими логическими системами (Fuzzy Logic) может повысить учет нелинейностей. Например, нечеткую логику используют для адаптации коэффициентов ПИД-контроллера в зависимости от состояния системы:

$$K_p = f(\text{error}, \text{change in error}).$$

Комбинированные подходы позволяют использовать для предсказания оптимальных значений  $K_p$ ,  $K_i$  и  $K_d$  в зависимости от состояния системы.

– ПИД-контроль с предсказательной моделью:

ПИД-контроллеры в сочетании с методами управления (Model Predictive Control, MPC) в состоянии предсказывать будущее поведение системы. MPC позволяет оценивать будущие состояния системы и изменять выходные управляющие действия на основе предсказаний.

– Адаптивные ПИД-контроллеры:

Адаптивные ПИД-контроллеры могут изменять свои параметры в реальном времени в ответ на изменения в динамике системы. Это позволяет контроллеру более эффективно реагировать на нелинейные изменения в управляемой системе.

– Модели с учетом динамики:

При проектировании контроллера можно использовать модели, учитывающие динамику системы, такие как линейные модели для малых отклонений или нелинейные модели для больших отклонений. Это позволяет интегрировать ПИД-контроль в более сложные системы управления.

Преимущества использования нелинейных контроллеров и комбинированных методов:

– Улучшенная производительность. Нелинейные контроллеры и комбинированные методы могут значительно улучшить стабильность и точность управления, особенно в условиях сложных динамических изменений.

– Гибкость. Они обеспечивают большую гибкость в управлении, позволяя БПЛА адаптироваться к различным условиям полета и внешним воздействиям.

– Снижение времени отклика. Нелинейные методы могут обеспечить более быстрое реагирование системы, что критично для безопасного и эффективного управления БПЛА.

#### *5. Ограниченная производительность при больших отклонениях*

Использование комбинированных подходов, таких как применение ПИД-управления (пропорционально-интегрально-дифференциальное) или внедрение предсказательных контроллеров, которые могут учитывать динамику системы и предсказывать будущее состояние.

Комбинированные подходы в управлении, такие как применение ПИД-управления и внедрение предсказательных контроллеров, являются эффективными методами для решения проблемы ограниченной производительности при больших отклонениях и внешних возмущениях в условиях полета беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Рассмотрим пример использования предсказательного управления в подобной ситуации.

МРС основывается на использовании модели системы для предсказания будущих состояний в течение определенного временного горизонта. Контроллер оптимизирует управляющее воздействие, чтобы минимизировать функционал потерь, учитывая ограничения системы.

Контроллер формирует оптимизационную задачу, которая может быть выражена следующим образом:

$$\min_{u(t)} \sum_{i=0}^N L(x(t+i), u(t+i))$$

при ограничениях:

$$g(x(t+i), u(t+i)) \leq 0,$$

где  $L$  – функция потерь,  $N$  – временной горизонт,  $g$  – ограничения на состояние и управляющие действия,  $x$  – состояние системы.

МРС может быть использован в комбинации с ПИД-контроллерами для достижения лучших результатов.

Преимущества комбинированных подходов:

– Улучшенная динамика. Комбинирование ПИД-управления с предсказательными контроллерами позволяет значительно улучшить динамические характеристики и реакцию системы на большие отклонения.

– Снижение колебаний и перерегулирования. Эти методы помогают уменьшить колебания и перерегулирование, что критично для стабильности управления БПЛА.

– Гибкость в управлении. Комбинированные подходы обеспечивают большую гибкость и адаптивность в управлении, позволяя БПЛА эффективно справляться с различными условиями полета и внешними воздействиями.



В данной статье рассмотрены ключевые аспекты ПИД-управления и его ограничения, особенно в контексте управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА). Несмотря на простоту и эффективность ПИД-контроллеров, их недостатки, такие как невосприимчивость к изменениям динамики системы и нелинейностям и ограниченная производительность при больших отклонениях, требуют внедрения более современных подходов.

Предложенные решения, такие как адаптивные контроллеры, анти-виндуп механизмы, использование фильтров, нелинейные контроллеры и предсказательные модели управления (MPC) позволяют значительно повысить эффективность и стабильность управления. Эти методы обеспечивают большую гибкость, улучшают устойчивость к внешним воздействиям и позволяют системе быстрее реагировать на изменения.

Таким образом, комбинация традиционных ПИД-методов с современными подходами управления предоставляет возможности для более надежного и адаптивного контроля в сложных динамических системах, таких как БПЛА. Это, в свою очередь, открывает новые горизонты для оптимизации управления и повышения безопасности полетов в условиях изменяющейся окружающей среды.

#### **Библиографический список**

1. Вэй, Я.Л. Алгоритмы работы многофункционального комплекса в БПЛА: статья. – Москва: МИЭТ, 2022. – 6 с.
2. Шилов, К.Е. Разработка системы автоматического управления БПЛА: статья. – Москва: МФТИ, 2014. — 14 с.
3. Андреев, В.Л., Иванов, Р.В., Козлов, Б.Е., Потупчик, С.Г., Соколов, П.В. Системы управления малоразмерными дистанционно пилотируемыми самолётами: статья. – Санкт-Петербург: СПбГУ, 2011. – 10 с.
4. Лебедев А.А., Чернобровкин Л.С. Динамика полета беспилотных летательных аппаратов: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1973.– 616 с.
5. П.Г. Кравченко, Н.Ш. Хусайнов, В.В. Щербинин Алгоритмическое управление беспилотными летательными аппаратами, методами линейного и нелинейного фазово-преобразованной второго порядка и управления спутниковым мастинком: статья. – Москва: МФТИ, 2014. – 16 с.
6. В.В. Новиков, С.Г. Парафенов, М.Д. Пестов, П.И. Туркин [и др.] Под редакцией И.С. Голубева и И.К. Туркина Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования беспилотных летательных аппаратов – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2008. – 656 с.

© Хафизов И.Р., 2024

Д.А. СУЛТАНОВ

*longlinfust@gmail.com*

А.Л. ВОЕВУЦКИЙ

*a\_voev@mail.ru*

Науч. руковод. – ст. преподаватель В.А. ТРОФИМОВ

*Уфимский университет науки и технологий*

## **РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ТРЕНАЖЁРА НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ КАБИНЫ ЭКИПАЖА ВЕРТОЛЁТА Ми-8Т**

*Аннотация:* в статье рассматривается порядок реализации тренажера для подготовки бортовых техников вертолета типа Ми-8Т в Военном учебном центре при Уфимском университете науки и технологий.

*Ключевые слова:* кабина экипажа, эксплуатация, тренажёр, силовая установка, вертолет, система, двигатель.

Авиационные тренажеры используются для подготовки, поддержания навыков и умений, а также отработки действий экипажа в особых случаях полета летным и инженерно-техническим составом. Но не все учебные заведения могут себе позволить использовать специальные тренажеры под изучаемое воздушное судно, в виду их высокой стоимости, трудности транспортировки и обслуживания. В нашей работе мы представляем своё решение данных проблем.

Мы доработали кабину экипажа, приборы пилотажно-навигационной группы, приборы контроля силовой установки с помощью: 11 плат ArduinoNano, блоков реле, сервоприводов, гирконов, мосфетов, концевых выключателей, модулей звукового сопровождения и других радиоэлементов.

Для реализации нашей работы использовано штатное оборудование кабины экипажа вертолета Ми-8Т, произведена доработка приборов левой и правой приборных досок (Рис. 5) и пультов:

- противопожарная система (ППС), Рис. 1;
- гидросистема, Рис. 2;
- противообледенительная система, Рис. 3;
- система вооружения, Рис. 4;
- керосиновый обогреватель КО-50, см. Рис. 3;
- приборы на приборных досках, см. Рис. 5;
- пневмосистема;
- топливная система, см. Рис. 34
- освещение и красный подсвет (используемые в ночных полетах);
- система запуска и остановки двигателей, см. Рис. 2.

В качестве питания тренажера используются блоки питания на 27 В для аналоговой части тренажера, 5 В для цифровой части и 12 В для охлаждения плат.

Все питание приходит на блок постоянного тока и непосредственное включение происходит при выставке переключателя «СЕТЬ НА АККУМ» в верхнее положение. Далее чтобы подключить приборы и произвести предполетную проверку систем необходимо включить необходимые панели автоматов защиты сети (АЗС). [1]

Курсант с преподавателем могут произвести предполетную подготовку кабины экипажа, проверку систем вертолета, подготовку кабины экипажа к запуску двигателей, запуск (останов) двигателей и имитацию полета вертолета с основными режимами полета (взлет, разгон скорости, набор высоты, горизонтальный полет, снижение, посадка) с отработкой параметров полета приборами в соответствии с режимом полета. [2]



Рис. 1. Противопожарная система



Рис. 2. Гидросистема и система запуска двигателей



Рис. 3. Противообледенительная система, топливонасосы и керосиновый обогреватель КО-50



Рис. 4. Система вооружения



Рис. 5. Приборная доска командира воздушного судна (КВС) и правого летчика-штурмана

Одной из особенностей настоящих приборов является то, что они аналоговые. Примеров аналоговой части в нашем тренажере является топливная система с топливомером см. Рис. 6 и Рис. 3, СКЭС-2027в, при включении его АЗС стрелка топливомера с положения механического нуля встает на физический ноль, далее используя галетный переключатель можем проверить количество заправленного топлива по бакам, используя подстроечные резисторы мы можем отрегулировать количество заправленного топлива в бак. Гирконы были использованы для реализации подсветки лампочки сигнализирующей критический остаток топлива в расходном баке.

Также к системе аналоговой части относятся: трехстрелочные указатели УИ-3-3 из комплекта ЭМИ-ЗРИ, термометры ТУЭ-48 и ТВ-19, освещение и красный подсвет, ППС. [3]



Рис. 6. Топливомер и трехстрелочные указатели параметров двигателей

Основой нашего тренажера является цифровая часть связанная положительной логикой с приборами с помощью 11 плат ArduinoNano, программируемые в среде ArduinoIDE, соединенных по схеме указанной на Рис. 9. Каждая плата отвечает за свою систему, во время работы они непрерывно обмениваются друг с другом информацией и в зависимости от режима полета и нужных значений, например, оборотов двигателя определенным образом подстраиваются и показания температуры газов.

Для корректного отображения показаний мы пользовались инструкцией экипажа [1] и прописывали определенные значения в программный код плат, которые в свою очередь отклоняли в приборах стрелки, которые прикреплены к сервоприводу по схеме указанной на Рис. 8.

Сервоприводы установлены основном по одинаковой схеме в приборы:

- указатель скорости см. Рис. 5;
- высотомер, см. Рис. 5;
- вариометр, см. Рис. 5;
- указатель температуры газов двигателя, Рис. 7;
- указатель шага винта, см. Рис. 7;
- указатели оборотов двигателей ИТЭ-2 и несущего винта (НВ), см. Рис. 5;
- также в манометры гидросистемы, см. Рис. 2.

Так во время запуска двигателей отрабатывают приборы соответствующие запускаемому двигателю, происходит запуск звукового сопровождения, записанного с вертолета Ми-8Т, (в зависимости от режима работы двигателей

и соответствующего момента полета звук тоже разный), строгивается стрелка оборотов НВ, нарастание давления в гидросистеме, соответствующее загорание лампы «АВТОМАТИКА ВКЛЮЧЕНА».

После запуска силовой установки и выхода на режим малого газа можем переключить отдельной кнопкой режим работы двигателей (и их параметров см. Рис. 7) и переход симулятора в набор высоты, в данный момент платы посылают сигналы в блоки реле, те в свою очередь приводят в движение сервоприводы установленные в указателе скорости, высотомере, вариометре. После выхода на эшелон (различается в зависимости от выбранного полетного задания), тренажер переходит в горизонтальный полет, в любой момент нажатием кнопкой переключения режима полета симулятор переходит в снижение и последующую посадку, и выходом на малый газ.

В зависимости от задания преподавателя можно повторить полет либо произвести остановку двигателей.



Рис. 7. Левая приборная доска КВС в режиме набора высоты

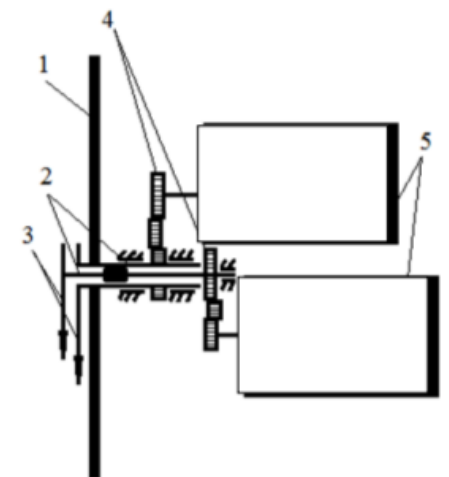


Рис. 8. Кинематическая схема подключения сервопривода к прибору ИТЭ-2:

1 – циферблат прибора; 2 – внешний и внутренний валы; 3 – стрелки 1 и 2 двигателя указателя; 4 – шестерни приклеенные к валу сервопривода и соединенные с промежуточными для создания необходимого передаточного числа; 5 – сервопривод

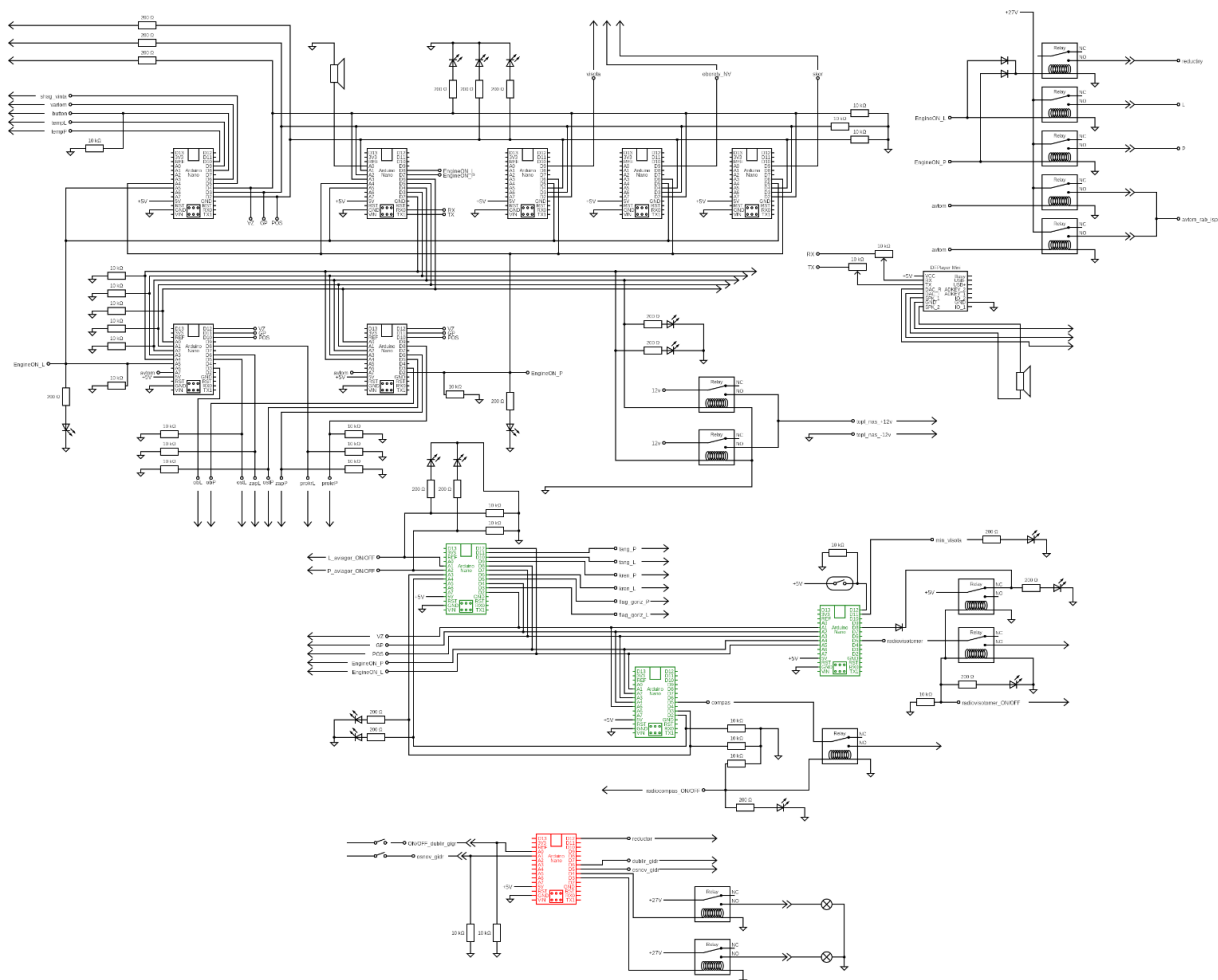


Рис. 9. Принципиальная схема цифровой части тренажера

В будущем планируем развить и добавить системы:

- подключение авиагоризонта к режимам полета;
- подключение и работа в параллель радиовысотомера с барометрическим высотомером;
- подключение курсовой системы и радиокompаса, в зависимости от полетного задания, будут обрабатывать повороты в воздухе;
- установка дисплеев или мониторов для создания имитации окружающего внешнего пространства;
- установка самолетного переговорного устройства с гарнитурами для большего погружения в процесс обучения и имитации реального полета.

Выводы и предложения которые можно сделать по результатам проделанной работы:

1. Улучшение качества подготовки будущих специалистов ВВС с созданием условий обучения близких к реальным.
2. Использование слаботочных блоков питания позволило избавиться от опасности поражения электрическим током от преобразователей на 36 В, 115 В и 208 В, что в свою очередь благоприятно сказывается на энергопотреблении в том числе.

3. Возможность отработать действия экипажа в аварийных случаях, которое в полете могут представлять опасность для жизни личного состава и гражданского населения. Например отказ одного двигателя в полете.

4. Доступность – в виду введенных санкции, покупка новых тренажеров, авиасимуляторов или отдельных систем становится более труднодоступна.

5. Стоимость – с имеющимися приборными досками и без учета стоимости работ цена тренажера составляет порядка 150 тысяч рублей, в то время как серийные авиасимуляторы могут иметь начальную стоимость от 3 миллионов рублей.

6. Предлагаем разрабатывать и использовать подобные системы в других военных вузах – использовать воздушные суда, выработавшие ресурс. Произвести отстыковку кабины экипажа от воздушного судна и после необходимой доработки в соответствии с нашей разработкой, направлять тренажер в учебные заведения для практической подготовки экипажей вертолетов.

С практической работой тренажера по подготовке бортовых техников вертолета типа Ми-8 можно ознакомиться в военном учебном центре при Уфимском университете науки и технологий. (ауд. 205, 11 корпус ВУЦ УУНиТ).

Работа по совершенствованию тренажера будет продолжена.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Мельников В.Е., Мельникова Е.Н., Попов Н.В. Инструкция экипажу вертолета Ми-8Т [Текст] / Мельников В.Е., Мельникова Е.Н., Попов Н.В. – четвертое. – МОСКВА: Военное издательство министерства обороны СССР, 1980 – 258 с.

2. Брбшенко В.Л., Ресинец А.И., Козлов С.А. Вертолет Ми-8 (учебное пособие по изучению инструкции экипажу) [Текст] / Брбшенко В.Л., Ресинец А.И., Козлов С.А. – 1. – Уфа: УВВАУЛ, 1996. – 427 с.

3. Данилов В.А. Вертолет Ми-8: (Устройство и техническое обслуживание). – М.: Транспорт, 1988. – 278 с.

© Султанов Д.А., Воевуцкий А.Л., 2024



Д.Н. БАКУНИН

*bakunin2003@mail.ru*

Науч. руковод. – ст. преподаватель кафедры АО и РЭО М.А. ЧЕРНЯВСКИЙ

*Уфимский университет науки и технологий*

## **РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВОЕННОЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКЕ: ОТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

*Аннотация:* статья посвящена роли искусственного интеллекта (ИИ) в разработке, производстве и эксплуатации военной авиационной техники. Рассматриваются современные подходы к проектированию летательных аппаратов с использованием ИИ, в том числе генеративный дизайн и создание цифровых двойников, а также применение ИИ для оптимизации процессов производства и прогнозирования поломок.

*Ключевые слова:* искусственный интеллект, военная авиация, проектирование летательных аппаратов, генеративный дизайн, цифровые двойники, беспилотные летательные аппараты, системы управления полетами.

Искусственный интеллект (ИИ) стал неотъемлемой частью многих современных технологий, и его влияние на авиацию, в частности на военную авиацию, чрезвычайно велико. В условиях современных военных операций, где точность, оперативность и эффективность играют решающую роль, ИИ становится важнейшим инструментом, способным повысить оперативность принятия решений, улучшить качество анализа и оптимизировать выполнение боевых задач. Внедрение ИИ в авиационную технику помогает решать сложнейшие задачи, такие как автоматизация принятия решений, предсказание неисправностей, повышение безопасности полетов и снижение затрат на обслуживание, что делает его незаменимым в условиях боевых операций.

Военная авиация представляет собой одну из самых высокотехнологичных отраслей, где требования к технике на всех этапах её разработки, эксплуатации и обслуживания строго ограничены необходимостью высокой надежности и эффективности. От проектирования до эксплуатации каждый этап имеет критическое значение для успешного выполнения операций. В этой статье будет рассмотрено, как ИИ внедряется в процесс создания, производства и эксплуатации военной авиационной техники, а также приведены примеры успешных внедрений и обсуждены перспективы использования ИИ в будущем. В дополнение к этому мы проанализируем, какие вызовы и проблемы возникают при внедрении ИИ в российскую военную авиацию.

Проектирование военной авиационной техники — это сложный и многогранный процесс, который требует применения самых передовых

технологий и методов. На этом этапе каждая деталь, каждое решение может оказать значительное влияние на боевые характеристики и безопасность летательного аппарата. Современные ИИ-системы, такие как машинное обучение и генеративный дизайн, позволяют значительно ускорить этот процесс, снизить затраты на разработку и повысить качество конечного продукта.

Генеративный дизайн представляет собой одну из самых передовых технологий в проектировании, и она уже активно используется в разработке военной авиационной техники. Этот процесс позволяет ИИ генерировать и предлагать множество альтернативных конструктивных решений, которые могут быть значительно эффективнее традиционных. Для боевых самолетов, где каждая деталь должна быть оптимизирована для максимальной боевой эффективности, этот метод критически важен. Например, для разработки крыльев и фюзеляжей самолетов используется ИИ, который симулирует различные сценарии эксплуатации, проверяет аэродинамическую эффективность и помогает выбирать самые подходящие материалы.

Компания Boeing использовала генеративный дизайн при создании новых компонентов для Boeing 777X, улучшив аэродинамическую эффективность и снижая вес конструкции без потери прочности. С помощью этого метода инженеры могут не только оптимизировать физические характеристики деталей, но и ускорить сам процесс проектирования, так как ИИ позволяет значительно быстрее получить результаты симуляций.

Цифровые двойники — это виртуальные модели реальных объектов, которые позволяют протестировать их поведение в различных условиях без необходимости создавать физический прототип. В авиации эта технология применяется на всех этапах проектирования, от создания прототипов до тестирования новых систем и компонентов. Например, Lockheed Martin использует цифровые двойники для разработки самолетов F-22 Raptor и F-35 Lightning II, что позволяет моделировать работу аэродинамических характеристик, устойчивости, а также работы систем управления, системы вооружений и даже взаимодействия с другими летательными аппаратами в составе авиационной группы.

Создание цифровых двойников также позволяет ускорить процесс сертификации новых самолетов и предотвратить возможные проблемы на более поздних стадиях разработки. Важно, что ИИ анализирует данные с каждого из цифровых прототипов, выявляя слабые места и предлагая корректировки до того, как будет изготовлен физический образец, что значительно снижает риски ошибок и сбоев.

На этапе производства ИИ активно используется для автоматизации процессов и повышения качества. Военная авиационная техника требует высококачественного производства, где каждая деталь должна быть изготовлена с максимальной точностью, и здесь ИИ играет важнейшую роль. Системы ИИ помогают не только улучшить процессы сборки и тестирования, но и значительно повысить надежность всей производственной линии.

Системы, оснащенные ИИ, способны автоматизировать такие сложные процессы, как сварка, установка компонентов, покраска и нанесение покрытия, что ускоряет производство и исключает человеческий фактор. Например, компания Northrop Grumman, работающая над проектом B-21 Raider, использует ИИ для автоматической настройки параметров сварки и сборки деталей, что позволяет значительно повысить качество и уменьшить возможные дефекты. Система анализирует параметры каждого этапа и корректирует их в реальном времени для обеспечения нужной точности.

Особенно важен эффект автоматизации при производстве компонентов, которые должны выдерживать экстремальные нагрузки. ИИ также позволяет точно настроить параметры для обработки материалов, что критически важно для деталей, которые подвергаются высокой температуре и давлению, например, в реактивных двигателях.

Использование ИИ в производственном процессе не ограничивается только автоматизацией. Важно также, чтобы система могла предсказать, когда компоненты могут выйти из строя, еще до того, как это случится. Прогнозное обслуживание — это ключевая способность ИИ в авиационной промышленности. Например, Rolls-Royce использует ИИ для прогнозирования срока службы своих авиационных двигателей и предсказания того, когда определенные компоненты могут выйти из строя. Это позволяет заранее планировать техническое обслуживание, устраняя необходимость в экстренных ремонтах и минимизируя простои.

ИИ анализирует огромное количество данных, собранных с сенсоров и других источников, для оценки состояния двигателей, что позволяет существенно повысить безопасность полетов и оптимизировать расходы на обслуживание.

После того как летательный аппарат поступает на вооружение, ИИ продолжает играть важнейшую роль в его эксплуатации и обслуживании. На этом этапе ИИ применяется для диагностики неисправностей, улучшения управления полетами и повышения безопасности воздушных судов.

Современные боевые самолеты, такие как F-35, оснащены системами мониторинга состояния, которые используют ИИ для анализа данных с многочисленных датчиков. Эти системы способны отслеживать состояние таких критически важных систем, как двигатели, топливные системы, вооружение и оборудование для управления полетом. ИИ обрабатывает данные с датчиков в реальном времени, выявляя потенциальные проблемы и предупреждая персонал о необходимости проведения обслуживания до возникновения поломки.

Так, система Integrated Vehicle Health Management (IVHM), применяемая в F-35, позволяет анализировать данные с более чем 3000 датчиков и предсказать возможные поломки или неисправности. Это не только улучшает надежность и безопасность полетов, но и позволяет сократить время простоя самолетов, что особенно важно для военных операций, где время имеет решающее значение.

Использование ИИ для создания автономных летательных аппаратов значительно расширяет возможности военной авиации. Современные

беспилотные летательные аппараты (БПЛА), такие как MQ-9 Reaper, уже используют ИИ для принятия автономных решений в реальном времени. Эти аппараты могут не только выполнять разведывательные миссии, но и автономно анализировать ситуацию, выбирать цели и наносить удары по ним.

Boeing Loyal Wingman – это проект, в котором ИИ используется для создания полностью автономных летательных аппаратов, которые могут работать вместе с пилотируемыми боевыми самолетами. Эти аппараты оснащены ИИ, который помогает им принимать решения без участия человека, что открывает новые возможности для военных операций, включая задачи, требующие высокой степени автономности и высокой безопасности.

Один из ярких примеров применения ИИ в военной авиации – это проект Boeing Loyal Wingman, который представляет собой полностью автономный самолет, способный работать с пилотируемыми боевыми самолетами. Этот аппарат может выполнять такие задачи, как разведка, удары по вражеским целям и обеспечение тактической поддержки, используя ИИ для анализа обстановки и принятия решений в реальном времени.

Другим важным примером является X-37B, беспилотник, разработанный NASA и ВВС США, который использует ИИ для выполнения орбитальных миссий. Он оснащен системой автономного управления, которая позволяет проводить сложные операции без участия человека, что открывает новые возможности для военных и научных исследований в космосе.

Будущее ИИ в военной авиации связано с созданием полностью автономных летательных аппаратов, которые будут способны выполнять сложные боевые миссии без участия человека. Примером такого подхода является проект TF-X от Turkish Aerospace Industries, который предусматривает создание боевого самолета, способного работать в самых сложных условиях, включая военные конфликты в густонаселенных районах.

Однако внедрение ИИ в военную авиацию сопряжено с множеством вызовов, включая вопросы безопасности, этики и ответственности. Вопрос о том, кто несет ответственность за действия автономной системы, если она совершит ошибку, становится все более актуальным. Системы ИИ должны быть протестированы и сертифицированы для того, чтобы гарантировать их надежность и безопасность в боевых условиях.

Российская военная авиация активно исследует и внедряет технологии искусственного интеллекта в различные области. Российские разработки в области БПЛА, систем управления полетами и диагностики также активно используют ИИ для повышения боевых возможностей и безопасности. Например, российский БПЛА Орион использует ИИ для автономного принятия решений в процессе полета, что позволяет ему выполнять задачи разведки и нанесения ударов без вмешательства оператора.

Российские системы "Шторм" и "Коралл" активно применяют ИИ для оптимизации траектории полета и диагностики состояния двигателей и других систем в реальном времени, что позволяет предсказать возможные поломки и минимизировать простои.

ИИ значительно изменяет подход к проектированию, производству и эксплуатации военной авиационной техники. Развитие технологий ИИ открывает новые возможности для создания автономных летательных аппаратов, улучшения точности и безопасности полетов, а также повышения боевых характеристик военной авиации. В будущем ИИ будет играть еще более важную роль в формировании стратегий и в боевых операциях, однако для полноценного внедрения этих технологий необходимо решать вопросы безопасности, этики и надежности.

### **Библиографический список**

1. Петров, В.И. (2019). Искусственный интеллект в авиационной промышленности: современное состояние и перспективы. Вестник авиационных технологий, 22(4), 58-70.
2. Шумов, А.А. (2020). Использование генеративного дизайна в проектировании авиационной техники. Журнал оборонных технологий, 17(5), 102-116.
3. Горячев, П.И. (2021). Цифровые двойники в авиации: технологии и применения в военных самолетах. Технические науки и инновации, 14(3), 45-59.
4. Рогов, В.И. (2018). Прогнозирование износа и диагностика с использованием искусственного интеллекта в авиационных двигателях. Авиационные системы и безопасность, 30(7), 132-145.
5. Миронов, И.В. (2017). Автономные беспилотные летательные аппараты: развитие и перспективы применения в военной авиации. Оборонная техника, 23(1), 111-124.
6. Куликов, А.В. (2020). Искусственный интеллект в российской военной авиации: опыт и достижения. Технологии вооружения и обороны, 9(4), 74-86.
7. Смирнов, О.М., & Левченко, Ю.Г. (2019). Внедрение искусственного интеллекта в системы управления полетами боевых самолетов. Военная авиация и технологии, 25(6), 98-112.
8. Чистяков, Н.К. (2021). Искусственный интеллект в прогнозировании поломок авиационных систем: российский опыт. Журнал авиатехники, 32(2), 147-159.
9. Борисов, А.С. (2018). Применение технологий машинного обучения в военной авиации. Военная информатика, 18(3), 57-70.
10. Воронов, Д.В. (2020). Будущее искусственного интеллекта в военной авиации: автономные системы и беспилотники. Оборонная промышленность России, 42(5), 65-79.

© Бакунин Д.Н., 2024

А.Р. АХМЕТЯНОВ

*axmetyanov@2004bk.ru*

Науч. руковод. – начальник кафедры АО и РЭО А.П. СЕРГЕЕВ

*Уфимский университет науки и технологий*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМАХ БПЛА**

*Аннотация:* статья посвящена актуальной теме – применение технологий искусственного интеллекта в беспилотных летательных аппаратах. В данной статье будут рассмотрены перспективные направления развития современных БПЛА, а также предложены концепции по реализации и применению модели роя БПЛА для военных задач различного рода.

*Ключевые слова:* искусственный интеллект, беспилотный летательный аппарат, рой БПЛА, модульные технологии, адаптивные рои БПЛА.

Интеграция искусственного интеллекта (ИИ) в системы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) открыла новую эру военных операций, значительно изменив тактику современной войны. Влияние искусственного интеллекта на военную тактику выходит за рамки простого повышения эффективности. Беспилотные летательные аппараты с искусственным интеллектом продемонстрировали замечательную адаптивность перед лицом проблем радиоэлектронной борьбы (РЭБ). Эта эволюция подчёркивает важную роль ИИ в поддержании эффективности в продолжающейся гонке вооружений области технологических инноваций.

Для повышения боевой эффективности беспилотных летательных аппаратов уникальной разработкой стало бы создание адаптивных многоцелевых роев беспилотных летательных аппаратов. Эта концепция предполагает создание парка беспилотных летательных аппаратов, оснащенных алгоритмами искусственного интеллекта, которые могут динамически менять свои роли во время выполнения миссии на основе данных с поля боя в режиме реального времени. В отличие от традиционных групп дронов, которые часто предварительно настраиваются для выполнения конкретных задач (например, разведки, атаки или радиоэлектронной борьбы), рои смогут переназначать задачи отдельным дронам "на лету", обеспечивая гибкое реагирование на непредсказуемые сценарии боевых действий [1].

Динамическое переключение ролей:

Предполагается, что каждый беспилотник в рое должен быть спроектирован

с различными возможностями (например, оснащен датчиками, оборудованием для создания электронных помех или легким вооружением). Встроенная система искусственного интеллекта сможет анализировать условия боя и переназначать задачи по мере необходимости. Например, если разведывательный беспилотник обнаруживает средства ПВО противника, другой беспилотник может переключиться на роль атакующего, чтобы нейтрализовать угрозу. Эта способность меняться ролями в середине миссии гарантирует, что рой сможет адаптироваться к возникающим угрозам возможностям, не требуя вмешательства человека или заранее запрограммированных инструкций [2].

Такую модель боя будет легче реализовать благодаря применению модульных технологий:

Модульные технологии - это съемные капсулы, которые могут монтироваться на различных платформах беспилотных летательных аппаратов, превращая стандартный беспилотник в многофункциональную адаптивную боевую систему. Каждая капсула может выполнять специализированные задачи независимо или в координации с другими, расширяя общие возможности беспилотного летательного аппарата. Такой модульный подход позволит быстро изменять конфигурацию, позволяя беспилотникам переключаться между ролями в середине миссии без необходимости полного ремонта или использования нескольких специализированных дронов.

Ключевые особенности:

Систему можно будет изготовить из серии компактных взаимозаменяемых модулей, каждый из которых будет предназначен для выполнения конкретных боевых задач, таких как радиоэлектронная борьба, наблюдение, нанесение высокоточных ударов, доставка грузов. Эти капсулы впоследствии можно будет заменить за считанные минуты, что позволит быстро адаптировать один беспилотник для различных миссий. Например, беспилотник, оснащенный разведывательной капсулой, сможет вернуться на базу, переключиться на модуль радиоэлектронной борьбы и передислоцироваться в течение нескольких минут. Такая модульность снизит потребность в большом парке специализированных дронов, поскольку один БПЛА может быть адаптирован для разных функций.

Функциональность капсулы:

Каждая капсула будет работать со своей собственной системой управления, которая обеспечивает автономное принятие решений. При развертывании с модулем наблюдения искусственный интеллект сможет независимо анализировать данные, идентифицировать цели и оповещать основную систему БПЛА или другие модули. Модули также смогут взаимодействовать друг с другом, образуя сеть, где каждый модуль обменивается данными и координирует действия. Например, разведывательная капсула может идентифицировать цель и подать сигнал ударной капсуле на другом БПЛА о вступлении в бой, оптимизируя процесс атаки.

Механизм быстрого высвобождения:

Капсулы могут быть оснащены быстроразъемным механизмом, который позволит устанавливать их независимо от БПЛА. Если беспилотный летательный аппарат обнаружит угрозу или у него закончится энергия, он сможет отсоединить капсулы, чтобы продолжить миссию автономно. Например, беспилотник сможет сбросить модуль наблюдения в стратегически важном месте, где он будет продолжать собирать разведанные и передавать данные, даже если беспилотник будет вынужден отступить.

Многорежимная система питания:

Модули можно сконструировать с многорежимной системой питания, которая будет получать энергию от БПЛА или работать от независимых батарей. Это обеспечит гибкое управление энергопотреблением, гарантируя, что модули останутся активными, даже если беспилотнику будет необходимо экономить электроэнергию. В некоторые модули можно также включить небольшие солнечные батареи или сборщики кинетической энергии, что увеличит срок их службы [3].

Потенциальные области применения:

- Децентрализованная радиоэлектронная борьба (РЭБ):

Модули, предназначенные для ведения радиоэлектронной борьбы, могут быть развернуты по всему полю боя, создавая сеть подавления помех.

- Скоординированные высокоточные удары:

Ударные капсулы могут быть оснащены боеприпасами и системами наведения. Когда БПЛА идентифицирует цель, ударные капсулы могут быть развернуты для проведения скоординированных атак, каждая из которых выбирает свои собственные цели для максимальной эффективности.

Совместное применение авиации и роя беспилотных летательных аппаратов:

ВВС активно разрабатывают программы, такие как совместная программа боевых самолётов, целью которой является интеграция беспилотных летательных аппаратов с искусственным интеллектом с пилотируемыми самолётами. Эта инициатива направлена на использование беспилотных летательных аппаратов в качестве дополнения к пилотируемым самолётам, предоставляя дополнительные возможности, такие как разведка, наблюдение и боевая поддержка.

Преимущества совместной работы пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов:

- Повышенная ситуационная осведомлённость: сочетание сенсорных возможностей БПЛА с возможностями принятия решений пилотами людьми обеспечит полное представление о поле боя, позволяя принимать более обоснованные решения.

- Повышенная эксплуатационная гибкость: БПЛА могут работать в условиях, которые могут быть слишком опасными для пилотируемых летательных аппаратов, тем самым расширяя оперативный охват и возможности вооружённых сил.



- Повышенная живучесть и смертоносность: использование БПЛА в качестве ложных целей или в качестве средств радиоэлектронной борьбы может защитить пилотируемые летательные аппараты, их способность наносить точные удары повышает общую смертоносность сил.

- Постоянное присутствие: БПЛА смогут длительное время находиться в интересующей области, обеспечивая непрерывную разведывательную поддержку и наблюдение для пилотируемых операций [4].

Применение роя БПЛА в защите стратегических объектов:

Использование управляемых искусственным интеллектом модульных роев БПЛА для защиты важных военных объектов представляет значительный прорыв в оборонных стратегиях. Интеграция искусственного интеллекта позволит роям принимать автономные решения и адаптироваться к меняющимся условиям без постоянного вмешательства человека, что делает их высокоэффективными для таких задач, как охрана периметра, обнаружение злоумышленников и реагирование на угрозы. Их способность обнаруживать потенциальные угрозы в режиме реального времени является большим преимуществом, позволяющим быстро реагировать на несанкционированные проникновения или подозрительные действия. В случае атаки рой дронов может скоординировать свои действия, чтобы сформировать защитный барьер или напрямую противостоять угрозам, используя свой коллективный интеллект для подавления или дезориентации вражеских сил [5]. Коммуникация имеет решающее значение для эффективной работы роев дронов, и для обеспечения надёжного и безопасного обмена данными могут быть использованы различные передовые технологии, такие как радиочастоты для связи на коротких и средних дистанциях, Wi-Fi и специальные сети для локального подключения, а также сотовые сети для работы на больших расстояниях. Более продвинутые системы используют ячеистые сети, позволяющие каждому дрону выступать в качестве узла и передавать информацию другим дронам, что полезно для поддержания связи в больших роях и на обширных территориях.

Протоколы многоканальной связи позволят увеличить дальность связи за пределами прямой видимости, а система передачи информации о намерениях позволит дронам сообщать о своих предполагаемых местоположениях, что предотвратит столкновения. Чтобы решить проблему поддержания постоянной боевой готовности, могут быть применены несколько инновационных стратегий. Применение модульных технологий в конструкции дронов позволяет быстро проводить ремонт и модернизацию, сводя к минимуму время простоя и обеспечивая оперативную готовность.

Одним из многообещающих направлений в поддержании боеготовности является развитие технологий беспроводной зарядки. Технологии беспроводной передачи энергии на большие расстояния, такие как передача энергии по лучу, позволит дронам заряжаться во время полёта, значительно увеличивая радиус действия и сокращая время простоя. В этом способе используются фазированные антенные решётки для фокусировки электромагнитных волн в определённых направлениях, минимизируется потери на пути и обеспечивается эффективная

передача энергии. Эта технология в сочетании с системами телеметрии для отслеживания движений дронов позволит динамически корректировать направление луча питания, обеспечивая непрерывное энергоснабжение во время полёта. [6]

Использование методов искусственного интеллекта и машинного обучения, таких как глубокое обучение с подкреплением, позволит дронам совершенствовать свою тактику за счёт непрерывной самооптимизации, что приведет к более эффективному и точному принятию решений во время операций. По мере развития этих систем будет важно разработать надёжные этические и правовые рамки для обеспечения их ответственного использования в военных целях.

Таким образом, проведя анализ различных вариаций применения искусственного интеллекта в БПЛА, а также роевой модели применения беспилотников, можно сделать вывод, что будущее искусственного интеллекта в беспилотных летательных аппаратах и роях дронов выглядит многообещающим. С дальнейшим развитием алгоритмов искусственного интеллекта и технологий беспилотных летательных аппаратов эти системы станут еще более автономными и приспособленными к решению различных задач.

### **Библиографический список**

1. В.А. Довгаль Использование оперативного метода планирования задач для роя дронов при поддержке языковой модели // Вестник Адыгейского государственного университета. 2024.
2. Аблец А.А., Стребков А.Н., Завгородняя Е.В. Опыт создания роя БПЛА в вооруженных силах иностранных государств.
3. Остриков О.М., Рюмцев А.А. Новый метод использования принципов модульности в конструкции БПЛА // Вестник Брестского государственного технического университета. 2019. С. 72–107.
4. Малышев В.А., Митрофанов Д.В. Анализ боевых возможностей беспилотных летательных аппаратов по поражению наземных целей и порядок их применения.
5. Жаринов Д.А. О возможности применения беспилотных летательных аппаратов для охраны военных аэродромов.
6. Жуков Д.Р., Михайлов В.А. Исследование устройств для зарядки БПЛА и способов ее реализации // Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ» № 7 (76) Том 2.

© Ахметьянов А.Р., 2024

А.В. ИВАЧЕВ

*artemkryakovski@yandex.ru*

Науч. руковод. – преподаватель кафедры СВ и АД Р.И. ХРАМЧЕНКО

*Уфимский университет науки и технологий*

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ, СРЕДСТВ НАЗЕМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЕТОВ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ**

*Аннотация:* статья анализирует проблемы и перспективы российской авиации в условиях санкций, включая дефицит запчастей, отток кадров и необходимость импортозамещения. Обозначены планы перехода на отечественные комплектующие, производство новых самолетов и автоматизацию наземного обслуживания. Отмечается значимость господдержки и международного сотрудничества для устойчивого развития авиационной отрасли России. Предложены меры для стабилизации и дальнейшего развития авиационного комплекса России.

*Ключевые слова:* авиационная техника; импортозамещение; кадровый дефицит; техническое обслуживание; авиационная промышленность; технологическая независимость.

Развитие авиационной техники и средств наземного обеспечения полетов играет ключевую роль в обеспечении безопасности и эффективности воздушного транспорта. В последние годы эта сфера сталкивается с множеством актуальных вызовов и проблем, таких как необходимость в модернизации технологий, переход на экологически чистые и эффективные производственные решения, а также развитие новых авиационных систем. Эти направления приобретают исключительную важность в свете глобальных изменений в экономике и экологии, подчеркивающих потребность в высококачественной, надежной и устойчивой авиационной инфраструктуре.

В статье рассмотрены актуальные вопросы, связанные с развитием авиационной техники, средств наземного обеспечения полетов.

Санкции стран блока НАТО и ЕС, введенные против России, негативно отразились на всей отрасли отечественной авиации. Многие страны закрыли свое воздушное пространство для российских авиакомпаний [1]. В связи с этим, снизился пассажиропоток, вследствие чего отмечены снижение прибыли и сокращение парка самолетов.

Наибольший ущерб отрасль понесла после прекращения поставок систем и комплектующих для сборки авиационной техники, и запчастей.

Отрасль частично адаптировалась благодаря параллельному импорту, но из-за этого решения увеличилось время получения комплектующих и повысилась их цена, что, в конечном итоге, отразилось в увеличении цен на

авиабилеты. Кроме того, параллельный импорт не всегда может обеспечить стабильное качество и необходимый объем поставок, что создает дополнительные риски для эксплуатации воздушных судов.

В настоящий момент ведутся работы по импортозамещению иностранных комплектующих. Так, 72 самолета МС-21, проектируемые под американский двигатель *PW 1431G*, к 2030 году получают новый двигатель ПД-14 российского производства [1, 2].

Ограничение импорта критических технологий, материалов и программного обеспечения также стало проблемой. Оно замедляет разработку новых моделей авиационной техники, усложняет модернизацию существующих систем и увеличивает сроки их сертификации. В ответ на эти вызовы важно усилить научные исследования и поддержку отечественных инновационных проектов, чтобы компенсировать утраченные возможности.

С учетом успешной реализации программ импортозамещения в 2022 - 2030 годы предусматриваются поставки 1036 самолетов для нужд гражданской авиации, из них 142 единицы SSJ-NEW, 270 единиц МС-21-310, 70 единиц Ил-114-300, 70 единиц Ту-214, 12 единиц Ил-96-300, 140 единиц ТВРС-44 "Ладога", 178 единиц Л-410 и 154 единицы "Байкал" (ЛМС-901) [3].

Что касается кадрового обеспечения – существует риск оттока квалифицированного персонала в связи с переходом на работу в иностранные компании: количество обращений пилотов по подтверждению наличия действующего свидетельства специалиста авиационного персонала достигло 70 обращений в месяц. Другой проблемой является ежегодное списание летного состава по состоянию здоровья, а это приблизительно 300 человек в год. При этом ежегодный объем выпуска пилотов составляет всего 800 человек [3]. Приведенные цифры свидетельствуют о реальном риске нехватки пилотов в ближайшем будущем, поэтому основная задача государства в сложившейся ситуации – увеличение объема подготовки пилотов.

Также, развитие авиационной промышленности в России предполагает замену санкционных горюче-смазочных материалов, крепежа и программного обеспечения.

На данный момент, техническое обслуживание и ремонт – главный вопрос эксплуатации авиационной техники, требующий незамедлительного решения. Ведь комплектующих на иностранные воздушные суда не хватает, а некоторые из них обслуживались исключительно за рубежом, при этом наиболее острой проблемой являются ремонт шин и тормозов самолетов. Одним из перспективных направлений для повышения эффективности технического обслуживания является внедрение технологий цифровизации. Создание цифровых двойников воздушных судов и ключевых компонентов позволяет в режиме реального времени отслеживать их состояние, прогнозировать необходимость замены деталей и минимизировать простой. Кроме того, использование облачных платформ для управления данными о техническом

состоянии позволяет ускорить взаимодействие между авиакомпаниями и поставщиками запчастей.

Первостепенной задачей для выполнения любых форм технического обслуживания воздушных судов является обеспечение работ запасными частями и расходными материалами (текущий уровень обеспеченности по отдельным позициям составляет от 2 до 5 месяцев) [3].

Поэтому государство должно предпринять меры по поддержанию летной годности авиационной техники, для этого планируется производить модификацию иностранных комплектующих с последующим их полным импортозамещением.

Средства наземного обеспечения полетов тоже играют критически важную роль. Они включают в себя оборудование, инфраструктуру, необходимые для поддержания работы воздушных судов. Среди наиболее востребованных элементов - системы заправки, грузовые и пассажирские терминалы, буксиры.

Ключевые направления развития средств наземного обеспечения полетов – роботизация и автоматизация процессов. Например, с помощью роботизации и автоматизации стала возможна автоматизация обработки багажа, заправки воздушных судов и прочее. Эти технологии позволяют значительно сократить время выполнения операций, снизить влияние человеческого фактора и повысить общую надежность работы. Более того, их внедрение способствует снижению эксплуатационных затрат и повышению пропускной способности аэропортов, что особенно важно в условиях роста пассажиропотока.

На уровень безопасности авиаперевозок влияет состояние взлетно-посадочных полос, поэтому важными аспектами являются их содержание и уборка. Так, Московским автомобильно-дорожным государственным техническим университетом и Южно-Уральским государственным университетом по заказу завода «Спецагрегат» была разработана линейка техники для обслуживания аэродромов. Она включает в себя подметально-продувочную, поливочную и плужно-щеточную машины [4].

При этом, поливочная и плужно-щеточная машины имеют одинаковое шасси, что позволяет купить одну базу и, при необходимости, менять комплект навесного оборудования. К тому же, новая техника почти полностью состоит из отечественных комплектующих, исключение составляют только отдельные компоненты гидравлической и управляющей систем.

Средства наземного обеспечения полетов также необходимы для контроля за состоянием авиационной техники. Так, например, существует понятие «наземные автоматизированные средства контроля». Они представляют собой многофункциональные комплексы проверочного оборудования.

По способу оценки контролируемых параметров такие комплексы делятся на автоматизированные средства контроля с «допусковым» контролем и средства контроля с количественным (параметрическим) контролем. Первые выдают результаты контроля в виде заключения: «годен», «не годен» или «меньше», «норма», «больше», а вторые – в абсолютных, относительных или условных единицах измерения [5].

Сейчас лидеры в производстве наземных автоматизированных средств контроля – США. Несмотря на санкции, российским авиакомпаниям приходилось использовать именно их. Существует существенный дисбаланс между возможностью приобретения наземных средств контроля и потребностью в них.

Наличие данных средств контроля у ремонтных органов позволило бы не только качественнее находить и устранять поломки, но и завершать ремонт воздушного судна намного быстрее. А это для гражданских авиакомпаний вопрос рентабельности бизнеса, а для военной авиации – боеготовности [5].

На фоне санкций становятся наиболее актуальными вопросы внедрения собственной авиационной техники и импортозамещения комплектующих для существующей иностранной. Зависимость от импортных технологий, финансовые проблемы предприятий и ухудшение технического состояния авиации нуждаются в особом внимании со стороны государства и бизнеса.

Для преодоления вышеобозначенных проблем необходима поддержка отечественного авиастроения, подготовка высококвалифицированных кадров – авиационных специалистов, инженеров, пилотов. Это даст возможность улучшить текущую ситуацию.

Исправить данную ситуацию могут помочь следующие меры:

1. Создание программы по импортозамещению;
2. Создание обучающих центров;
3. Создание программ целевой подготовки;
4. Господдержка предприятий;
5. Налаживание сотрудничества с дружественными странами;
6. Поощрение и поддержка стартапов;
7. Автоматизация процессов;
8. Создание центров по обработке запросов на запчасти.
9. Использование искусственного интеллекта

Рассмотрим каждый из этих пунктов.

Создание программы по импортозамещению предполагает запуск масштабной программы, включающей финансирование исследований и разработок новых авиационных технологий и компонентов. Это поможет сократить технологическое отставание от США и стран ЕС.

Создание обучающих центров – это организация специализированных центров по обучению и переподготовке кадров для авиационной отрасли, которые будут работать с заводами, связанными с авиационной промышленностью. Это позволит восполнить кадры и создать базу новых знаний.

Создание программ целевой подготовки означает разработку программ подготовки студентов и стажировок для выпускников вузов с гарантией трудоустройства. Это позволит студентам быстрее включиться в рабочую деятельность и уменьшить дефицит кадров.

Господдержка предприятий означает предоставление финансовой поддержки и налоговых льгот малым и средним предприятиям, занимающимся производством комплектующих для авиации. Данная мера поможет увеличить

количество поставщиков и, соответственно, увеличить долю отечественных компонентов.

Налаживание сотрудничества с дружественными странами подразумевает активное сотрудничество с авиастроительными странами, которые не ввели санкции в сторону России. Это поможет создавать совместные исследовательские проекты или производственные кооперации.

Поощрение и поддержка стартапов предполагает разработку программ для поддержки стартапов, которые могут предложить решения существующих проблем. Это обеспечит приток новых идей и технологий, необходимых для возрождения отрасли.

Автоматизация процессов – это внедрение автоматизированных систем технического обслуживания авиационной техники. Она обеспечит сокращение времени и затрат на обслуживание и повысить безопасность полетов.

Создание центров по обработке запросов на запчасти значительно снизит время простоя воздушных судов. Такие центры смогут обеспечить оперативное управление запасами, автоматизировать процессы учета и распределения деталей, а также ускорить взаимодействие с производителями и поставщиками. Это позволит авиакомпаниям более эффективно планировать техническое обслуживание, минимизируя риски задержек рейсов и дополнительные издержки.

Использование искусственного интеллекта представляет собой разработку авиационных систем с использованием технологий искусственного интеллекта для автоматизации управления полетом и улучшения работы систем безопасности. Например, системы диагностики неисправностей, основанные на машинном обучении. Это позволит снизить аварийность и повысить экономическую эффективность эксплуатации воздушных судов.

Данные действия помогут улучшить текущее состояние авиационной отрасли в России, позволит противостоять сокращению импорта и, в долгосрочной перспективе, созданию надежной, самодостаточной, и технологически передовой авиации.

Как итог, развитие российской авиационной отрасли в текущих условиях требует комплексного подхода, включающего координацию усилий государства, бизнеса и образовательных учреждений. Решение проблем импортозамещения должно стать ключевым направлением, это подразумевает разработку и внедрение собственных комплектующих, материалов и программного обеспечения. Особое внимание стоит уделить техническому обслуживанию воздушных судов, сокращению времени ремонта и созданию необходимой инфраструктуры.

Не менее важная задача – преодоление кадрового дефицита. Для этого требуется расширение программ подготовки пилотов, инженеров и специалистов по наземному обеспечению полетов. Создание специализированных обучающих центров позволит не только удовлетворить текущие потребности, но и сформировать резервы.

Автоматизация способствует повышению эффективности и безопасности полетов. Разработка инновационных технологий в этой области может стать значительным конкурентным преимуществом российской авиации. Не менее важным направлением является цифровизация авиационной отрасли, которая охватывает как этапы проектирования и производства самолетов, так и их эксплуатацию. Интеграция цифровых технологий позволяет снизить издержки, ускорить процессы разработки и повысить надежность авиационной техники.

Реализация перечисленных мер в совокупности с поддержкой малых и средних предприятий, стартапов, а также развитием международного сотрудничества с дружественными странами позволит стабилизировать отрасль и укрепить её позиции на мировом рынке.

### Библиографический список

1. Авиационная промышленность России [Электронный ресурс] // ЗАВОДЫ.РФ. 2024. 9 августа. URL: <https://xn--80aegj1b5e.xn--p1ai/publication/aviacionnaya-promyshlennost-rossii/> (дата обращения: 26.10.2024).

2. Двигатель ПД-14 [Электронный ресурс] // ОДК URL: <https://www.uecrus.com/products-and-services/products/grazhdanskaya-i-transportnaya-aviatsiya/dvigatel-pd-14/> (дата обращения: 26.10.2024).

3. Распоряжение правительства Российской Федерации "КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА развития авиатранспортной отрасли Российской Федерации до 2030 года" от 25.06.2022 № 1693-р // Официальный интернет-портал правовой информации. – 2022

4. В России разработали новую линейку аэродромной техники [Электронный ресурс] // РИА НОВОСТИ. 2023. 30 мая. URL: <https://ria.ru/20230530/nauka-1874856029.html> (дата обращения: 28.10.2024).

5. Российскому авиарынку готовят новое поколение средств наземного контроля [Электронный ресурс] // MIL.PRESS. 2022. 18 января. URL: <https://xn--b1aga5aadd.xn--p1ai/2022/%D0%90%D0%B2%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F1/> (дата обращения: 28.10.2024).

© Ивачев А.В., 2024



## СОДЕРЖАНИЕ

### Секция 8.1. Военная подготовка и патриотическое воспитание молодёжи

<i>Д.С. АМИНЕВА.</i> Возможность привлечения женщин в качестве операторов БПЛА .....	3
<i>Д.С. МИТРИЧЕНКО.</i> Патриотическое воспитание молодежи: проблемы и пути их решения .....	9
<i>Р.В. РЕШЕТНИКОВ, А.А. РОДИОНОВ.</i> Воинский коллектив как субъект воспитания и культуры взаимоотношений студентов военного учебного центра.....	12
<i>Е.М. БЕЛОВ, Б.М. КУСЯРБАЕВ.</i> О возможности привлечения студентов военного учебного центра к волонтерскому движению.....	17
<i>Б.Ф. ТУХВАТУЛЛИН.</i> Анализ применения образовательных технологий военного учебного центра к подготовке специалистов в области систем беспилотной авиации.....	26
<i>Т.Ш. УТЯКАЕВ.</i> Военно-патриотическое воспитание молодёжи по опыту деятельности «международной аэрокосмической школы .....	33
<i>В.С. ХЛЫБОВ, Е.Р. ЯКУПОВ.</i> Актуальные аспекты военно-патриотического воспитания молодёжи.....	36
<i>Д.С. ЮМАКАЕВ.</i> Возрождение нацизма в Европе и его влияние на Российскую Федерацию.....	40
<i>Р.А. ЯКОВЛЕВ.</i> Патриотическое воспитание молодежи в России .....	48
<i>Р.И. ГАЙФУЛЛИН.</i> Эскалация конфликта на Украине странами НАТО....	52

### Секция 8.2. Актуальные вопросы развития и эксплуатации авиационной техники, средств наземного обеспечения полетов

<i>В.В. БАЛАНДИН.</i> Перспективы развития средств радиоэлектронной борьбы в условиях современности .....	58
<i>Б.А. АЮПОВ.</i> О перспективах использования спутниковых систем .....	62
<i>А.Р. ГИЛЬМИЯРОВ.</i> Автоматизация человеко-машинного интерфейса транспортабельной кислорододобывающей станции «ТКДС-100В» с применением технологии прогнозирования отказов оборудования .....	68
<i>Е.В. ИСМАГИЛОВ, И.М. КУРОЧКИН.</i> Перспективы развития средств наземного обслуживания и подготовки авиационной техники к полетам.	77
<i>А.И. КАРИМОВ.</i> Портативные кислорододобывающие станции.....	82
<i>Э.Ш. КАРИМОВ.</i> Трудности при переходе к эксплуатации по техническому состоянию авиационных двигателей военного назначения.....	89
<i>Д.А. КОЗЛОВ.</i> Диагностика двигателей внутреннего сгорания по состоянию масла, как способ повышения надежности военной автомобильной техники.....	92

<i>В.А. САЙФУЛЛИН.</i> Покрытия, способные отражать тепловое излучение, и их применение в военных целях для маскировки.....	99
<i>Д.З. САФАРГАЛИЕВ.</i> Сравнительный анализ современных микроконтроллеров, используемых в беспилотных летательных аппаратах военного назначения отечественного и иностранного производства.....	104
<i>А.Р. СИТДИКОВ.</i> Дальняя авиация России: перспективный авиационный комплекс дальней авиации – будущее национальной обороны.....	110
<i>Р.В. ШАГАПОВ.</i> Робот заправщик воздушных судов.....	116
<i>И.П. ХАФИЗОВ.</i> Оптимизация и преодоление ограничений управления на основе ПИД-регуляторов БПЛА.....	123
<i>Д.А. СУЛТАНОВ, А.Л. ВОЕВУЦКИЙ.</i> Разработка и реализация тренажёра на базе оборудования кабины экипажа вертолета МИ-8Т.....	129
<i>Д.Н. БАКУНИН.</i> Роль искусственного интеллекта в военной авиационной технике: от проектирования до эксплуатации.....	136
<i>А.Р. АХМЕТЯНОВ.</i> Перспективы развития технологий искусственного интеллекта в системах БПЛА.....	141
<i>А.В. ИВАЧЕВ.</i> Актуальные вопросы развития и эксплуатации авиационной техники, средств наземного обеспечения полетов в условиях санкций и методы их решения .....	146

При подготовке электронного издания использовались следующие программные средства:

- Adobe Acrobat – текстовый редактор;
- Microsoft Word – текстовый редактор.

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

*Научное издание*

## **МАВЛЮТОВСКИЕ ЧТЕНИЯ**

**Том 8**

*Материалы*

*XVIII Всероссийской молодёжной научной конференции*

*(г. Уфа, 25 – 29 ноября 2024 г.)*

*Электронное издание сетевого доступа*

*За достоверность информации, изложенной в статьях,  
ответственность несут авторы.*

*Статьи публикуются в авторской редакции*

Подписано к использованию 27.12.2024 г.  
Гарнитура «Times New Roman». Объем 5,45 Мб.  
Заказ 259.

*ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»  
450008, Башкортостан, г. Уфа, ул. Карла Маркса, 12.*

Тел.: +7-908-35-05-007  
e-mail: ric-bdu@yandex.ru