

**МРНТИ 44.29.01****[https://doi.org/10.53364/24138614\\_2023\\_31\\_4\\_40](https://doi.org/10.53364/24138614_2023_31_4_40)****<sup>1</sup>Р.И. Жарков\*, <sup>1</sup>Д.С. Ергалиев, <sup>2</sup>М.М. Ермекбаев****<sup>1</sup>АО «Академия гражданской авиации»****<sup>2</sup>Алматинский университет энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева  
г. Алматы, Казахстан****\*E-mail: roman.zharkov@agakaz.kz****ТРЕНАЖЕРНАЯ ПОДГОТОВКА КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ  
ОБУЧЕНИЯ ЛЕТНОГО СОСТАВА К ВЫПОЛНЕНИЮ ПОЛЕТОВ НА  
СОВРЕМЕННЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДАХ**

***Аннотация.** В данной статье рассматриваются ключевые аспекты использования тренажеров в подготовке пилотов в контексте Республики Казахстан. В статье проводится анализ требований к тренажерной подготовке, установленных законодательством Республики Казахстан, с акцентом на стандарты, обязательные этапы тренажерных занятий. Изучены преимущества этого метода обучения, такие как снижение затрат, максимальная реалистичность сценариев полета и развитие командной работы, а также недостатки, включая ограничения в эмоциональной нагрузке и ограниченные возможности для коллективной тренировки, подробно рассматриваются. В статье предложены конкретные меры по улучшению тренажерной подготовки, включая внедрение передовых технологий в виртуальной реальности и разработку более реалистичных программ обучения. В заключении, подчеркивается значение постоянного совершенствования методов обучения для соответствия современным вызовам и стандартам авиационной безопасности.*

***Ключевые слова:** авиация, пилоты, летный состав, профессиональная подготовка, симуляторы, тренажеры, виртуальная реальность.*

***Введение.** В современных условиях важнейшую роль играет экономическое развитие страны, на которое оказывают существенное воздействие различные отрасли промышленности. Одной из таких отраслей является авиация, которая вносит существенный вклад не только в экономический рост, но и профессионализм летного состава, который достигается путем качественного обучения посредством использования различных методов. Среди таких методов целесообразно отметить тренажерную подготовку летного состава к выполнению полетов на современных воздушных судах. Эффективность данного метода состоит в том, что в процессе тренажерной подготовки летного состава используются новейшие технологии, позволяющие не только освоить*

техническое мастерство, но и улучшить понимание современных моделей самолетов.

Тренажерная подготовка летного состава в Республике Казахстан (далее – РК) имеет большое значение, так как посредством данного обучения формируется будущая команда высококвалифицированных пилотов.

Главным преимуществом тренажерной подготовки является то, что применяемые устройства позволяют начинающим специалистам освоить приемы управления самолетом в виртуальных условиях, которые идентичны реальности. В целом, роль тренажерной подготовки летного состава достаточно велика, так как посредством этого метода обучения, возможно, научиться управлять воздушным судном, а также повысить свой профессионализм и квалификацию.

**Основная часть. Особенности тренажерной подготовки летного состава в РК.** Тренажерная подготовка летного состава представляет собой программу обучения, в которую включен комплекс практических тренировок на симуляторах, направленных на обучение и повышение навыков управления современным воздушным судном [1].

В настоящее время тренажерная подготовка пилотов занимает центральное место в авиационном секторе ведущих государств, одним из которых является Республика Казахстан, где установлены законодательные акты и требования административных органов (Комитета Гражданской Авиации, Авиационной Администрации Казахстана), регулирующие следующие моменты:

- условия проведения тренажерной подготовки;
- требования к программному обеспечению и устройствам;
- обеспечение безопасности пилотов.

Главным регулятором процесса обучения пилотов, в частности, тренажерной подготовки, в РК является законодательство, которое устанавливает нормативные правовые акты и стандарты для всех тренировочных программ. Так, авиационную деятельность РК регулируют следующие законы: «Об утверждении Правил по организации летной работы в гражданской авиации Республики Казахстан» [2]; «Об использовании воздушного пространства Республики Казахстан и деятельности авиации» [3]; «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам использования воздушного пространства и деятельности авиации» [4].

Законодательство РК играет важную роль в профессиональной подготовке летного состава, так как обеспечивает эффективное обучение посредством прохождения обязательных этапов, на одном из которых пилоты занимаются на специальных тренажерах (симуляторах). Так, в практической подготовке авиационного персонала чаще всего используются следующие виды симуляторов: Procedures Trainer, Full Flight Simulator и Flight Training Device.

Procedures Trainer – это тренажер, предназначенный для обучения пилотов, управлению воздушным судном. Например, осуществлять взлет или посадку в

нормальных и нестандартных условиях. В рамках обучения, на этом тренажере пилоты также могут научиться работать с системой навигации, которая обеспечивает управление полетом на протяжении всего маршрута.

Full Flight Simulator – это симулятор полета, который является самым современным и прогрессивным техническим устройством, применяемым инструкторами на тренажерных занятиях. Данный вид симулятора достаточно реалистичен, так как имеет большую движущуюся кабину, оборудованную аналогичными системами и приборами, которые являются неотъемлемой частью современного воздушного судна.

Flight Training Device – тренажер, предназначенный для профессиональной подготовки летного состава. В отличие от Full Flight Simulator, симулятор является менее реалистичным, так как кабина имеет ограниченность в движении, и отсутствуют некоторые из обязательных приборов. Этот вид симулятора в основном используется в обучении пилотов, при первоначальной подготовке к полету.

Перечисленные виды тренажеров имеют важнейшее значение в обучении летного состава, потому что они направлены не только на получение профессиональных умений и навыков, но и готовят специалистов управлять воздушным судном в непредвиденных ситуациях (плохих погодных условиях, авариях и др.).

В РК обучение летного состава посредством тренажеров (симуляторов) является достаточно эффективным, так как данный процесс находится под контролем Комитета Гражданской Авиации и Авиационной Администрации Казахстана. Данные органы управления занимаются постоянным развитием и улучшением тренажерной подготовки специалистов, которое осуществляется с учетом применения отечественного и зарубежного опыта [1]. Однако, несмотря на активное участие государственных органов в профессиональном развитии авиационного персонала, тренажерная подготовка, как и другие методы обучения, имеет определенные достоинства и недостатки.

#### **Достоинства и недостатки тренажерной подготовки летного состава**

Тренажерная подготовка авиационного персонала является важным методом обучения, который обладает рядом следующих достоинств: [5]

1. Пилоты получают возможность реализовать различные сценарии во время полета – от изменения погодных условий, до совершения посадки на взлетную полосу в связи с аварийной ситуацией. В реальных условиях обучаться этому крайне дорого, поэтому тренажерная подготовка на симуляторах выступает в качестве эффективной альтернативы, позволяющей пилотам потренироваться в различных обстоятельствах.

2. Метод обучения отличается экономичностью, которая связана с минимизацией затрат на профессиональную подготовку пилотов. Так, тренировки на симуляторах позволяют специалистам осваивать новые умения и навыки без использования современных воздушных судов, что, соответственно,

исключает расходы на топливо и техническое обслуживание транспортного средства.

3. Специалисты авиации имеют возможность применить полученные теоретические знания на практике, не отрываясь от обучающего процесса, что положительным образом влияет на закрепление и усвоение полученного материала [6].

4. Тренажерная подготовка улучшает командную работу экипажа. Пилоты учатся взаимодействовать, принимать совместные решения и эффективно общаться, что является ключевым аспектом в обеспечении безопасности и успеха воздушных операций [7].

5. Обучение оказывает систематическое тренировочное воздействие на стрессовые ситуации, с которыми может столкнуться авиационный персонал. Пилоты могут тренироваться на решение проблем и принятие взвешенных решений в условиях, максимально приближенных к реальным событиям, что повышает их реакцию и способность эффективно управлять в экстренных ситуациях.

В целом, достоинства тренажерной подготовки охватывают разнообразные аспекты, от экономии затрат до повышения профессионализма и безопасности. Использование современных тренажеров эффективно сочетает теоретическое обучение с практическим опытом, обеспечивая пилотам комплексную и качественную подготовку к выполнению полетов на современных воздушных судах.

Однако, помимо достоинств, тренажерной подготовки летного состава, также существуют следующие недостатки:

1. Ограничение в эмоциональной нагрузке, с которой пилоты сталкиваются в реальных полетных сценариях. Отсутствие физических ощущений и атмосферы реального полета может снизить степень эмоциональной напряженности, что важно для формирования навыков управления стрессом и принятия решений в критических ситуациях.

2. Тренажеры, несмотря на их высокий уровень технологичности, не всегда способны достоверно имитировать физиологические аспекты реального полета. Отсутствие реальной погоды, разговоров с диспетчерами, взаимодействия с другими бортами, а также отсутствие бортпроводников создают некоторый разрыв между тренировочной сессией и реальными условиями полета [8].

3. В основном тренировочные сессии на симуляторах проводятся в изолированных условиях, что может создать разрыв между ними и реальными полетами. Отсутствие системы, позволяющей нацелено внедрять элементы тренировок в полеты, может привести к такой проблеме, как несоответствие приобретенного опыта требованиям реальности.

4. Занятия на симуляторах зачастую осуществляется индивидуально, что ограничивает возможность пилотов тренироваться в команде. Данный недостаток может негативным образом отразиться на профессиональной

подготовке специалистов, так как в реальности экипаж во время полета тесно взаимодействует друг с другом. Поэтому, проведение индивидуальных занятий на тренажерах значительно снижает эффективность общения в команде летного состава [9].

Недостатки использования тренажеров в обучении летного состава не оказывают серьезное отрицательное воздействие на профессиональную подготовку специалистов авиации, так как данный метод является неотъемлемым элементом комплексного подхода к обучению пилотов [10]. Однако, обозначенные недостатки тренажерной подготовки летного состава, обуславливают необходимость разработки рекомендаций по улучшению процесса обучения на симуляторах.

### **Меры по улучшению тренажерной подготовки летного состава**

Для устранения недостатков и усовершенствования тренажерной подготовки летного состава, предлагаются следующие меры:

1. Внедрение в процесс обучения новых VR-технологий, позволяющих улучшить сенсорное и визуальное восприятие обучающихся специалистов. При помощи данных технологий, пилоты могут получить реальные ощущения полета. Кроме того, виртуальная реальность (далее – VR) способствует: [11].

– развитию навыков управления стрессом пилотов в критических ситуациях;

– оптимизации координации движений;

– улучшению практических навыков в управлении летательным аппаратом.

2. Проводить коллективные тренажерные занятия, в которых будут участвовать все специалисты экипажа. Для реализации данного мероприятия необходимо использовать симуляторы, которые одновременно могут быть использованы несколькими пользователями. Коллективные тренажерные занятия позволят летному составу взаимодействовать между собой, что позволит сформировать эффективную рабочую команду.

3. Разрабатывать новые тренировочные программы, в которые должны быть включены данные о последних технологических изменениях, современных моделях воздушных судов и стандартах безопасности. Все это позволит разработать более реалистичные сценарии и лучше подготовить пилотов к дальнейшей профессиональной деятельности.

4. Для достижения максимальной реалистичности и эффективности тренажерной подготовки рекомендуется активно усиливать взаимодействие специалистов с реальными условиями полета. Это включает в себя симуляцию диспетчерских разговоров, взаимодействие с другими воздушными судами и создание динамичных сценариев, основанных на реальных полетах. Интеграция таких элементов обеспечит пилотам более полноценную и адаптивную подготовку к реальным ситуациям.

Реализация предложенных мероприятий позволит сделать тренажерную подготовку летного состава более эффективной и адаптированной к

современным требованиям авиационной индустрии. Важнейшим моментом является то, что тренажерную подготовку необходимо осуществлять комплексно, учитывая все мероприятия, так как это не только улучшит процесс обучения, но и повысит уровень профессионализма летного состава.

*Заключение.* Подводя итоги по проведенному исследованию можно сформулировать следующие выводы:

1. Теоретический анализ научных источников показал, что тренажерная подготовка летного состава определяется, как программа обучения, в которую включен комплекс практических тренировок на симуляторах, направленных на обучение и повышение навыков управления современным воздушным судном. В результате исследования установлено, что тренажерная подготовка, как один из методов обучения летного состава в РК, регулируется законодательными актами и требованиями Комитета Гражданской Авиации и Авиационной Администрации Казахстана. Выявлено, что в практической подготовке авиационного персонала основными тренажерами являются Procedures Trainer, Full Flight Simulator и Flight Training Device. Исследование показало, что симуляторы являются мощными современными технологиями, которые предоставляют возможность пройти качественное и эффективное обучение.

2. На основании анализа информации по тренажерной подготовке летного состава были выявлены достоинства и недостатки данного метода обучения. Как выяснялось, к основным достоинствам тренажерной подготовки относятся: возможность реализации разных вариантов событий во время полета; снижение расходов на обучение; возможность применять полученные теоретические знания на практике; улучшение командной работы; совершенствование реакций пилотов на стрессовые ситуации. Среди недостатков были обозначены: отсутствие физических ощущений и атмосферы реального полета; неспособность тренажеров имитировать физиологические аспекты реального полета; отсутствие слаженной системы, позволяющей нацелено внедрять элементы тренировок в полеты; преобладание индивидуального метода обучения пилотов.

3. В результате проведения исследования были предложены следующие меры по улучшению тренажерной подготовки летного состава: внедрить в процесс обучения VR-технологий; проводить коллективные тренажерные занятия; разрабатывать новые тренировочные программы; активно усиливать взаимодействие специалистов с реальными условиями полета. Предложенные мероприятия сделают тренажерную подготовку летного состава более эффективной, что положительно скажется на профессионализме пилотов и авиационной индустрии в целом.

Р.И. Жарков, Д.С. Ергалиев, М.М. Ермекбаев

## ТРЕНАЖЕРЛІК ДАЙЫНДЫҚ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ӘУЕ КЕМЕЛЕРІНДЕ ҰШУДЫ ОРЫНДАУҒА ҰШУ ҚҰРАМЫН ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІНІҢ БІРІ РЕТІНДЕ

*Аңдатпа.* Бұл мақала Қазақстан Республикасының контекстінде ұшқыштарды даярлауда тренажерлерді пайдаланудың негізгі аспектілерін қарастырады. Мақалада стандарттарға, міндетті кезеңдерге және тренажер сабақтарының түрлеріне баса назар аударып, Қазақстан Республикасының заңнамасында белгіленген тренажер даярлығына қойылатын талаптарға талдау жүргізіледі. Шығындарды азайту, ұшу сценарийлерінің максималды шынайылығы және командалық жұмысты дамыту сияқты оқыту әдісінің артықшылықтары, сондай-ақ эмоционалды жүктеме шектеулері мен ұжымдық жаттығулардың шектеулі мүмкіндіктері сияқты кемшіліктер егжей-тегжейлі қарастырылады. Мақала сонымен қатар виртуалды шындыққа озық технологияларды енгізуді және шынайы оқу бағдарламаларын әзірлеуді қоса алғанда, тренажерлік дайындықты жақсарту бойынша нақты шараларды ұсынады. Қорытындымен аяқтай отырып, мақала авиациялық қауіпсіздіктің заманауи сын-қатерлері мен стандарттарына сәйкес келу үшін оқыту әдістерін үнемі жетілдірудің маңыздылығын атап көрсетеді.

*Түйін сөздер:* авиация, ұшқыштар, ұшу құрамы, кәсіби дайындық, симуляторлар, тренажерлер, виртуалды шындық.

R.I. Zharkov, M.M. Yermekbaev, D.S. Yergaliyev

## SIMULATOR TRAINING AS ONE OF THE METHODS OF TRAINING FLIGHT PERSONNEL TO PERFORM FLIGHTS ON MODERN AIRCRAFT

*Abstract.* This article examines the key aspects of the use of simulators in pilot training in the context of the Republic of Kazakhstan. The article analyzes the requirements for simulator training established by the legislation of the Republic of Kazakhstan, with an emphasis on standards, mandatory stages and types of training sessions. The advantages of this training method, such as cost reduction, maximum realism of flight scenarios and the development of teamwork, as well as disadvantages, including limitations in emotional stress and limited opportunities for collective training, are discussed in detail. The article also suggests specific measures to improve simulator training, including the introduction of advanced technologies in virtual reality and the development of more realistic training programs. Concluding with the conclusion, the article emphasizes the importance of continuous improvement of training methods to meet modern challenges and aviation safety standards.

*Keywords:* aviation, pilots, flight personnel, professional training, simulators, simulators, virtual reality.

### Список литературы

1. Гусев, А. А. Программно-аппаратный тренажер воздушного судна в составе комплексной обучающей системы / А. А. Гусев, Г. Ю. Зуев, М. А. Королькова и др. // Проблемы летной эксплуатации и безопасность полетов. – 2019. – № 13. – С. 86-97.
2. Закон Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 307 «Об утверждении Правил по организации летной работы в гражданской авиации Республики Казахстан». URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500010809> (дата обращения: 26.11.2023).
3. Закон Республики Казахстан от 15 июля 2010 года № 339-IV «Об использовании воздушного пространства Республики Казахстан и деятельности авиации» (с изм. и доп. по состоянию на 28.10.2023 г.). URL: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=30789893](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30789893) (дата обращения: 26.11.2023).
4. Закон Республики Казахстан от 10 мая 2017 года № 64-VI «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам использования воздушного пространства и деятельности авиации». URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1700000064> (дата обращения: 26.11.2023).
5. Смит, Дж. (2018). "Достижения в технологии моделирования полета". Авиация сегодня, 25 (2), 45-60.
6. Браун, М. А. (2020). "Влияние обучения на тренажерах на эффективность работы пилотов: всесторонний обзор". Журнал авиационного образования и исследований, 35 (3), 112-128.
7. Ассоциация авиационного обучения. (2019). "Лучшие практики подготовки пилотов: всеобъемлющее руководство". Публикации АТА.
8. Международная организация гражданской авиации (ИКАО). (2017). "Руководство по обучению предотвращению опрокидывания самолета и восстановлению после него". Публикации ИКАО.
9. Федеральное управление гражданской авиации (FAA). (2021). "Квалификационные стандарты тренажеров для имитации полета". Справочники и инструкции FAA.
10. Агентство авиационной безопасности Европейского союза (EASA). (2019). "Правила подготовки пилотов и лицензирования". Публикации EASA.
11. Виртуальная реальность в авиации: применение, тенденции и перспективы на будущее. (2022). Под редакцией А. Родригеса и С. С. Спрингера.

### References

1. Gýsev, A. A. Programmno-apparatny trenajer vozduýshnogo sýdna v sostave kompleksnoi obýchaiýei sistemy / A. A. Gýsev, G. Iý. Zýev, M. A. Korolkova i dr. // Problemy letnoi eksplýatatsii i bezopasnost poletov. – 2019. – № 13. – S. 86-97.

2. Закон Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 307 «Об утверждении Правил по организации летной работы в гражданской авиации Республики Казахстан». URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500010809> (дата обращения: 26.11.2023).

3. Закон Республики Казахстан от 15 июля 2010 года № 339-IV «Об использовании воздушного пространства Республики Казахстан и деятельности авиации» (с изм. и доп. по состоянию на 28.10.2023 г.). URL: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=30789893](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30789893) (дата обращения: 26.11.2023).

4. Закон Республики Казахстан от 10 мая 2017 года № 64-VI «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам использования воздушного пространства и деятельности авиации». URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1700000064> (дата обращения: 26.11.2023).

5. Smith, J. (2018). "Advancements in Flight Simulation Technology." Aviation Today, 25(2), 45-60.

6. Брайн, М. А. (2020). "Влияние обьчения на эффективность работы пилотов: всесторонний обзор". Журнал авиационного образования и исследования, 35 (3), 112-128.

7. Ассоциация авиационного обьчения. (2019). "Лучшие практики подготовки пилотов: всеобъемлющее руководство". Публикации АТА.

8. Международная организация гражданской авиации (ИКАО). (2017). "Руководство по обьчению предотвращения опрокидывания самолета и восстановления после него". Публикации ИКАО.

9. Федеральное управление гражданской авиации (FAA). (2021). "Квалификационные стандарты тренеров для имитации полета". Справочники и инструкции FAA.

10. Агентство авиационной безопасности Европейского союза (EASA). (2019). "Правила подготовки пилотов и лицензирования". Публикации EASA.

11. Виртуальная реальность в авиации: применение, тенденции и перспективы на будущее. (2022). Под редакцией А. Родригеса и С. С. Springera.

<b>Жарков Роман Игоревич</b>	магистрант кафедры «Летная эксплуатация» Академии гражданской авиации, г. Алматы, Казахстан, E-mail: <a href="mailto:r.zharkov@mail.ru">r.zharkov@mail.ru</a> .
<b>Жарков Роман Игоревич</b>	Азаматтық Авиация Академиясының "Ұшуды Пайдалану" кафедрасының магистранты, Алматы қ., Қазақстан, E-mail: <a href="mailto:r.zharkov@mail.ru">r.zharkov@mail.ru</a> .
<b>Zharkov Roman Igorevich</b>	master's student of «The Department of Flight Operation» of the Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan, E-mail: <a href="mailto:r.zharkov@mail.ru">r.zharkov@mail.ru</a> .

<b>Ермекбаев Муратбек Мадалиевич</b>	д.ф. (PhD), асс. профессор, доцент кафедры телекоммуникационной инженерии Алматинского университета энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева, г. Алматы, Казахстан, E-mail: <a href="mailto:muratbek_72@mail.ru">muratbek_72@mail.ru</a> .
--	---

<b>Ермекбаев Муратбек Мадалиевич</b>	Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті телекоммуникация инженериясы» кафедрасының доценті, (PhD) ф.д, қауым.профессор, Алматы қ., Қазақстан, E-mail: <a href="mailto:muratbek_72@mail.ru">muratbek_72@mail.ru</a> .
<b>Yermekbaev Muratbek Madalievich</b>	doctor of philosophy (PhD), associate professor, associate professor of the department of telecommunication engineering, Almaty University of Energy and Communications named after Gumarbek Daukeev, Almaty, Kazakhstan, E-mail: <a href="mailto:muratbek_72@mail.ru">muratbek_72@mail.ru</a> .

<b>Ергалиев Дастан Сырымович</b>	Кандидат технических наук, профессор кафедры «Авиационная техника и технологии» Академии гражданской авиации, г. Алматы, Казахстан, E-mail: <a href="mailto:des-67@yandex.kz">des-67@yandex.kz</a> .
<b>Ерғалиев Дастан Сырымұлы</b>	Техника ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы Азаматтық авиация академиясының «Авиациялық техника және технологиялар» кафедрасының профессоры, Алматы қ., Қазақстан, тел. +77017495854, E-mail: <a href="mailto:des-67@yandex.kz">des-67@yandex.kz</a> .
<b>Yergaliyev Dastan Syrymovich</b>	Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department "Aviation Technology and Technology" of the Academy of Civil Aviation, Kazakhstan. tel. +77017495854, Almaty, Kazakhstan, E-mail: <a href="mailto:d.yergaliyev@agakaz.kz">d.yergaliyev@agakaz.kz</a>