

Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім
министрлігі
Азаматтық авиация академиясының Жаршысы

**Вестник Академии гражданской авиации
Министерства науки и высшего образования
Республики Казахстан**

**Bulletin of Civil aviation Academy
Ministry of Science and Higher Education of the Republic
of Kazakhstan**

№ 1(28) 2023

АЛМАТЫ – 2023

Бас редактор

Көшеков Қ.Т., т.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА корр.мүшесі

Бас редактордың орынбасары

Алдамжаров Қ.Б., т.ғ.д., профессор

Редакциялық алқа:

Имашева Г.М., т.ғ.д., ААА-ның асс.профессоры; Литвинов Ю.Г., ф.-м.ғ.к. ААА-ның асс. профессоры; Қалимолдаев М.Н., ф.-м.ғ. д., профессор, ҚР БҒМ Ғылым комитеті Информатика және басқару мәселелері институтының директоры; Тулешов А.К., т.ғ.д., ХИА академигі, Механика және машинатану институтының бас директоры; Vodo Lochmann э.ғ.д., профессор, ҚНУ проректоры; Юрген Баст, Фрайбург академиясының профессоры (Германия); Потоцкий Е.П., т.ғ.д., «Техносфера қауіпсіздігі» кафедрасының меңгерушісі ҰЗТУ «ММБҚИ»; Ефимов В.В., т.ғ.д. (АА МҰТУ профессоры); Ципенко В.Г., т.ғ.д., профессор, АА МҰТУ кафедра меңгерушісі; Медведев А.Н., т.ғ.д., КБИ профессоры (TSI, Латвия); Искендеров И.А., ф.-м.ғ.к., Әзірбайжан Ұлттық Авиация академиясының асс.профессоры, кафедра меңгерушісі); Рева А.Н., т.ғ.д., Украина Ұлттық Авиациялық университетінің профессоры; Арынов Е.Б. ф.м.-ғ.д., Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университетінің профессоры.

Түзетуші және аудармашы: Макеева А.**«Азаматтық Авиация Академиясының жаршысы»**

Ғылыми басылым

*Қазақстан Республикасы инвестициялар және даму министрлігі**Байланыс, ақпараттандыру және ақпарат комитеті**Мерзімді баспасөз басылымын және ақпараттық агенттікті есепке қою туралы куәлігі**№15452-Ж 1 маусым, 2015 жыл*

*Қазақстан Республикасының ұлттық мемлекеттік кітап палатасы
(ЮНЕСКО, Франция, Париж қ.) сериялық басылымдарды тіркейтін ISSN Халықаралық
орталығында тіркелген және халықаралық номер берілген ISSN 2413-8614
DOI 10.53364*

*2015 жылдан бастап**Журналдың шығу мерзімділігі - жылына 4 рет**Басылымның тілдері: қазақ, орыс, ағылшын*

Журналда авиация саласындағы техникалық, жаратылыстану, гуманитарлық және әлеуметтік ғылымдардың әртүрлі салаларында ғалымдардың, оқытушылардың, PhD докторанттар мен магистранттардың зерттеулерінің нәтижелері бойынша ғылыми мақалалар жарияланады.

"Азаматтық авиация академиясы" АҚ Закарпатская көшесі, 44, Каб. №202

А35М2Н5 (жаңа индекс), Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Тел.: 8 747 182 52 41, e-mail: almamakeeva@mail.ru

"Азаматтық авиация академиясы" АҚ-да басып шығарылды

Алматы қ., Закарпатская көшесі,44

Тираж -300 дана.

Главный редактор

Кошеков К.Т., д.т.н., профессор, член корр. НАН РК

Зам. главного редактора

Алдамжаров К.Б., д.т. н., профессор

Редакционная коллегия:

Имашева Г.М., д.т.н., профессор АГА; Литвинов Ю.Г., к.ф.-м.н., асс.профессор АГА; Калимолдаев М.Н., д.ф.-м.н., профессор, директор Института проблем информатики и управления комитета науки МОН РК; Тулешов А.К., д.т.н., академик МИА, генеральный директор Института механики и машиноведения; Vodo Lochmann, д.э.н., профессор, проректор КНУ (ФРГ); Юрген Баст, профессор Фрайбургской академии (Германия); Потоцкий Е.П., д.т.н., профессор кафедры «Техносферная безопасность» НИТУ «МИСиС»; Ефимов В.В., д.т.н., профессор МГТУ ГА; Ципенко В.Г., д.т.н., профессор, зав. кафедрой МГТУ ГА; Медведев А.Н., д.т.н., профессор ИТС (TSI, Латвия); Искендеров И.А., к.ф.-м.н., асс. профессор, заведующий кафедрой НАА Азербайджана; Рева А.Н., д.т.н., профессор НАУ Украины; Арынов Е.Б., д.ф.-м. н., профессор Жезказганского университета им. О.А.Байконурова.

Корректор и переводчик: Макеева А.Т.**«Вестник Академии гражданской авиации»**

Научное издание

*Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания и информационного агентства №15452-Ж1 от 1 июля 2015 года**Комитета связи, информатизации и информации**Министерство по инвестициям и развитию Республики Казахстан**Национальная государственная книжная палата Республики Казахстан**Зарегистрирован в Международном центре по регистрации серийных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция) и ей присвоен международный номер**ISSN 2413-8614**DOI 10.53364**Год основания - 2015**Периодичность издания журнала – 4 номера в год.**Языки издания: казахский, русский, английский*

В журнале публикуются научные статьи по результатам исследований ученых, преподавателей, докторантов PhD и магистрантов в различных областях технических, естественных, гуманитарных и общественных наук авиационной отрасли.

*АО «Академия гражданской авиации» ул. Закарпатская, 44, Каб. №202**A35M2H5 (новый индекс), г. Алматы, Республика Казахстан**Тел.: 8 747 182 52 41, e-mail: almatakeeva@mail.ru*

Отпечатано в АО «Академия гражданской авиации»

г.Алматы, ул Закарпатская,44

Тираж -300 экз.

Editor-in – chief

Koshekov K.T., doctor of technical sciences, professor, Member-corr.NAS RK.

Deputy Chief Editor

Aldamzharov K.B., doctor of technical sciences, professor

Editorial staff: Imasheva G. M., doctor of technical sciences, associate professor of the Academy of Civil Aviation; Litvinov Yu.G., candidate of physical and mathematical sciences, associated professor of the Academy of Civil Aviation; Kalimoldaev M.N., dr.sc., professor, director of the Institute of Informatics and Management Problems of the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan; Tuleshov A.K., doctor of technical sciences, academician of MIA, director General of the Institute of Mechanics and Engineering Science; Bodo Lochmann, doctor of economics, professor, vice-rector of KNU (Germany); Jurgen Bast, professor of the freiburg Academy (Germany); Potocki E.P., doctor of technical sciences, professor department of «Technosphere Security», NRTU «MISiS»; Efimov V.V., dt professor, MSTU G.A; Cipenko V.G., doctor of technical sciences, professor, Head of the Department. Chair of the MGTU GA; Medvedev A.N., doctor of technical sciences, professor of ITS (Transport and Telecommunication Institute) (TSI, Latvia); Isgandarov I.A., Head of the Aerospace Devices Department, candidate of physical and mathematical sciences, associated professor of Azerbaijan National Aviation Academy; Reva A.N., D. Sc of Technical Sciences, professor of NAU of Ukraine; Arynov E., D.Sc. of Physics and Mathematics Sci., Professor of Zhezkazgan University named after O. A. Baikonurov.

Translator and proofreader: Makeeva A.T.

“Bulletin of the Civil Aviation Academy”

Scientific publication

*The certificate of registration of a periodical and
Information Agency from July 1, 2015, №154521 Ж1
Communication, Informatization and Information Committee*

*The Ministry of Investment and Development of the Republic of Kazakhstan
Registered in the International Center for the Registration of Serials ISSN (UNESCO,
Paris, France) and assigned an international number ISSN 2413-8614
DOI 10.53364*

Foundation year – 2015

*Periodicity is 4 issues per year.
Publication Languages are Kazakh, Russian and English*

*The journal publishes scientific articles based on the results of research by scientists, teachers,
PhD students and undergraduates in various fields of technical, natural, humanitarian and social
sciences of the aviation industry.*

*JSC “Academy of Civil Aviation” Zakarpatskaya str., 44, Office No. 202
A35M2N5 (new index), Almaty, Republic of Kazakhstan
Tel.: 8 747 182 52 41, e-mail: almamakeeva@mail.ru*

Printed in JSC "Academy of Civil Aviation"
Almaty, Zakarpatskaya str., 44
Circulation -300 copies.

МАЗМҰНЫ/СОДЕРЖАНИЕ/ CONTENTS

<i>ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЖӘНЕ АВИАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АВИАЦИОННАЯ ТЕХНИКА INNOVATIVE TECHNOLOGY AND AVIATION TECHNICS</i>	
Бекболатова А.Б., Ожигин Д.С., Тлеубекова Н.А. Процесс измерения изменений высоты вечной мерзлоты, подверженной таянию и термокарсту, с помощью беспилотных летательных аппаратов	7
Қабдылхаков Е. М. Применение современных навигационных систем для обеспечения эффективной оценки параметров ориентации летательных аппаратов в условиях возмущений	11
Алибекқызы К. Ұшқышсыз ұшу аппаратының басқару жүйесінің әдістемелері мен белгісіздік жағдайы	17
Лаврентьева А.В., Ожигин Д.С., Ахметбеков Д.А., Урдубаев Р.А. Методика применения БПЛА при тушении лесных пожаров	22
Алибекқызы К. Жарық диодты матрицаны жеңілдетудің бөлмедегі көрінетін жарықпен байланыс арнасын модельдеуге әсері	27
Saydakhmedov R.Kh., Hakimov X.I. The effectiveness of the application of CNC machines for processing hard-to-machine of aircraft	31
<i>КӨЛІКТІК ЛОГИСТИКА ЖӘНЕ АВИАЦИОННАҚ ҚАУІПСІЗДІК ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА И АВИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ TRANSPORT LOGISTICS AND AVIATION SAFETY</i>	
Bala Agha Asad Karimov, Polad Ilyas Ismayilov, Vasif Elman Gasimov The use of smart systems in the zangezur transport corridor to increase the potential of Azerbaijan	37
Мажитова С. М. Организация системы авиационной безопасности аэропорта на основе методов количественной оценки ее состояния	41
<i>ҒЫЛЫМНЫҢ, БІЛІМНІҢ ЖӘНЕ БИЗНЕСТІҢ ИНТЕГРАЦИЯСЫ ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И БИЗНЕСА INTEGRATION OF SCIENCE, EDUCATION AND BUSINESS</i>	
Markova E. G. Methodological conditions for teaching professional aviation terminological vocabulary	47
Akbayeva A.N., L.N. Akbayeva Prospects for ethnoaesthetic education in the republic of Kazakhstan	51

CONTENTS

INNOVATIVE TECHNOLOGY AND AVIATION TECHNICS	
Bekbolatova A.B., Ozhigin D.S., Tleubekova N.A. The process of measuring changes in the height of permafrost exposed to decay and thermokarts using unmanned aerial vehicles	7
Kabdylkhakov E. M. The use of modern navigation systems to ensure an effective assessment of the orientation parameters of aircraft in the conditions of disturbances	11
Alibekkyzy K. Methodologies and the state of uncertainty of the unmanned aerial vehicle control system	17
Lavrentieva A.V., Ozhigin D.S., Akhmetbekov D.A., Turdubaev R.A. The methodology of using UAVS for extinguishing forest fires	22
Alibekkyzy K. The effect of simplifying the led matrix on modeling the communication channel with visible light the room	27
Saydakhmedov R.Kh., Xakimov X.I. The effectiveness of the application of CNC machines for processing hard-to-machine of aircraft	31
TRANSPORT LOGISTICS AND AVIATION SAFETY	
Bala Agha Asad Karimov, Polad Ilyas Ismayilov, Vasif Elman Gasimov The use of smart systems in the zangezur transport corridor to increase the potential of Azerbaijan	37
Mazhitova S. M. Organization of the airport aviation security system based on methods of quantitative assessment of its condition	41
INTEGRATION OF SCIENCE, EDUCATION AND BUSINESS	
Markova E. G. Methodological conditions for teaching professional aviation terminological vocabulary	47
Akbayeva A.N., L.N. Akbayeva Prospects for ethnoaesthetic education in the republic of Kazakhstan	51

=====

Инновациялық технология және авиациялық техника
Инновационные технологии и авиационная техника
Innovative technology and aviation technics

=====

DOI 10.53364/24138614_2023_28_1_7
УДК 551.3:528.837

¹ Бекболатова А.Б*, ¹Ожигин Д.С., ¹Глеубекова Н.А.
¹ Карагандинский технический университет, г. Караганда, РК.

*E-mail: worldsocold09@gmail.com

**ПРОЦЕСС ИЗМЕРЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ВЫСОТЫ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ,
ПОДВЕРЖЕННОЙ ТАЯНИЮ И ТЕРМОКАРСТУ, С ПОМОЩЬЮ
БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

**ҰШҚЫШСЫЗ ҰШУ АППАРАТТАРЫНЫҢ КӨМЕГІМЕН БАЛҚУ МЕН
ТЕРМОКАРСТҚА БЕЙІМ МӘҢГІ МҰЗ БИІКТІГІНІҢ ӨЗГЕРУІН ӨЛШЕУ
ПРОЦЕСІ**

**THE PROCESS OF MEASURING CHANGES IN THE HEIGHT OF PERMAFROST
EXPOSED TO DECAU AND THERMOKARST USING UNMANNED AERIAL
VEHICLES**

Аннотация: В данной статье представлены методы наземного и дистанционного зондирования для измерения изменений высоты вечной мерзлоты с различными уровнями точности и пространственного охвата.

Ключевые слова: термокастра, БПЛА, мерзлота, дрон, аэрофотосъемка.

Аңдатпа: Бұл мақалада дәлдік пен кеңістіктік қамтудың әртүрлі деңгейлері бар мәңгі мұз биіктігінің өзгеруін өлшеуге арналған жердегі және қашықтықтан зондау әдістері берілген.

Түйін сөздер: термокастра, ұшқышсыз ұшу аппараттары, мұз, дрон, аэрофототүсірілім.

Abstract: This article presents methods of ground and remote sensing for measuring changes in permafrost height with different levels of accuracy and spatial coverage.

Keywords: thermocasta, UAVs, ice, drone, aerial photography.

Введение. Вечная мерзлота описывает почвы и другие грунтовые материалы, которые непрерывно промерзают в течение двух или более лет и находятся под зоной сезонно оттаивающих грунтов, называемой активным слоем. Рельеф вечной мерзлоты обычно испытывает циклические колебания высоты из-за ежегодных циклов замерзания-оттаивания в активном слое. Замерзание грунтовых вод их расширение осенью вызывают поднятие или пучение местности, в то время как таяние ледяных линз и пористого льда весной и летом вызывает проседание местности. Долгосрочные однонаправленные изменения высоты могут быть результатом таяния вечной мерзлоты, особенно в богатых льдом средах, оставляя после себя обрушившуюся поверхность земли из-за таяния подземного льда. Например, постепенное длительное таяние массивного подземного льда может привести к медленному и равномерному опусканию поверхности ландшафта, которое может быть не обнаружено как

утолщающийся активный слой.

Периоды аномальной летней жары или увеличения количества осадков могут также вызывать более быстрые формы деградации вечной мерзлоты, называемые термокарстом. Термокарст включает такие нарушения, как регрессивное оползание оттаивания, обрушение торфяных плато и оседающие сети ледяных жил. Важно иметь возможность отслеживать эти пространственно неравномерные изменения поверхности, вызванные оттаиванием, поскольку они могут негативно повлиять на северную инфраструктуру, экосистемы и качество воды.

Было разработано несколько методов наземного и дистанционного зондирования для измерения изменений высоты вечной мерзлоты с различными уровнями точности и пространственного охвата. Методы на месте включают использование стальных или стекловолоконных стержней, закрепленных в вечной мерзлоте, чтобы обеспечить стабильную точку отсчета, по которой можно измерить локальные изменения высоты.

Методы. Было разработано несколько методов наземного и дистанционного зондирования для измерения изменений высоты вечной мерзлоты с различными уровнями точности и пространственного охвата. Методы на месте включают использование стальных или стекловолоконных стержней, закрепленных в вечной мерзлоте, чтобы обеспечить стабильную точку отсчета, по которой можно измерить локальные изменения высоты. Модифицированные алюминиевые трубы для оттаивания, также закрепленные в вечной мерзлоте, можно использовать для определения годовых или сезонных уровней проседания грунта в отдельных местах. Более непрерывная регистрация подъема и опускания местности может производиться с помощью таких инструментов, как наклоняющие руки с каротажными инклинометрами, который может измерять изменения с временным разрешением от часового до дневного и с точностью до миллиметра. Повторные измерения с использованием приемников глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) и дифференциальной коррекции являются еще одним методом определения изменений высот вечной мерзлоты в нескольких точках. Родственным методом является интерферометрическая рефлектометрия GPS, которая может использовать отраженные сигналы базовой станции GPS для непрерывного измерения изменений высоты на площади около 1000 м², если поверхность земли относительно открытая, плоская и однородная. В целом, эти подходы к мониторингу на месте могут обеспечить высокую точность мониторинга изменений высот, но, как правило, ограничиваются отбором проб в небольшом количестве наземных точек, тем самым ограничивая понимание региональных и ландшафтных последствий в отношении стабильности рельефа из-за таяния вечной мерзлоты.

Имеются методы дистанционного зондирования для наблюдения за проседанием грунта из-за таяния вечной мерзлоты на локальных или ландшафтных участках. Повторное лазерное сканирование с бортовых или наземных платформ, а также обычная фотограмметрическая обработка могут быть использованы для создания трехмерных облаков точек или цифровых моделей рельефа (ЦМР), изменения которых использовались для измерения оседания вечной мерзлоты в результате таяния. Основным ограничением этого подхода является его относительно высокая стоимость и усилия, особенно потому, что для измерения изменений высоты требуются повторные измерения. Эти ограничения снижают доступность данных по Арктике и субарктике, особенно за пределами населенных пунктов и инфраструктурных коридоров, и ограничивают временное разрешение повторных съемок для обнаружения термокарстовых процессов и форм рельефа.

В качестве альтернативы, спутниковый дифференциальный интерферометрический радар с синтезированной апертурой (D-InSAR) представляет собой метод дистанционного зондирования, который измеряет разность фаз радиолокационных волн между повторными спутниковыми наблюдениями. Эти разности фаз можно использовать для измерения смещений грунта на уровне сантиметра или выше в условиях вечной мерзлоты в региональном масштабе с пространственным разрешением от одного до нескольких метров. Несмотря на то, что измерения D-InSAR очень точны, они могут не всегда хорошо согласовываться с наблюдениями на месте или им могут мешать атмосферные влияния, потеря когерентности изображения на влажных, покрытых растительностью или снегом поверхностях, а также необходимость определения контрольных точек высоты. D-InSAR также имеет верхний предел обнаружения, за пределами которого фактические изменения высоты не регистрируются из-за фазовой декорреляции. В этих случаях большие величины оседания могут вызвать потерю когерентности, если временные наблюдения разнесены слишком далеко друг от друга. Более грубое разрешение более широкодоступных и свободно доступных продуктов D-InSAR по

сравнению с типичными элементами термокарста, такими как оттаивающие края обрушающихся торфяников или оседающие жилы льда, также может привести к затруднениям при интерпретации процессов проседания.

Таким образом, несмотря на достижения в традиционных аэронавигационных и спутниковых методах, необходимо решение для мониторинга с высокой воспроизводимостью, которое может быть связано с полевыми наблюдениями за изменением высоты вечной мерзлоты и дополнять другие методы, охватывающие большие площади.

В последнее десятилетие аэросъемка с помощью дронов в сочетании с фотограмметрией Structure-from-Motion (SfM) стала популярным средством для создания плотных трехмерных облаков точек и ЦМР для мониторинга высот в различных природных и антропогенных условиях, включая вечную мерзлоту. В нескольких исследованиях для измерения изменений высоты местности вечной мерзлоты, вызванных береговой эрозией, поднятием грунта, осадкой и оседанием, использовались повторные фотосъемки с дронов. Кроме того, стоимость инструментов LiDAR для дронов снижается, что делает их более практичной альтернативой фотограмметрии с дронов. В предыдущих исследованиях вечной мерзлоты с помощью дронов использовались самые разные дроны и камеры, от потребительских дронов с камерами со скользящими затворами, не предназначенными специально для картографических приложений, до геодезических дронов с предварительно откалиброванными камерами с глобальным затвором и бортовыми двухчастотными GNSS-приемниками, которые позволяют для точного кинематического позиционирования (Рисунок 1). Одна из проблем, связанных с съемкой дронами, особенно в условиях вечной мерзлоты, заключается в том, что обычно нельзя предполагать, что поверхность земли имеет стабильную высоту, что требует повторной съемки наземных контрольных точек и, возможно, местоположения базовой станции для выполнения повторных миссий.

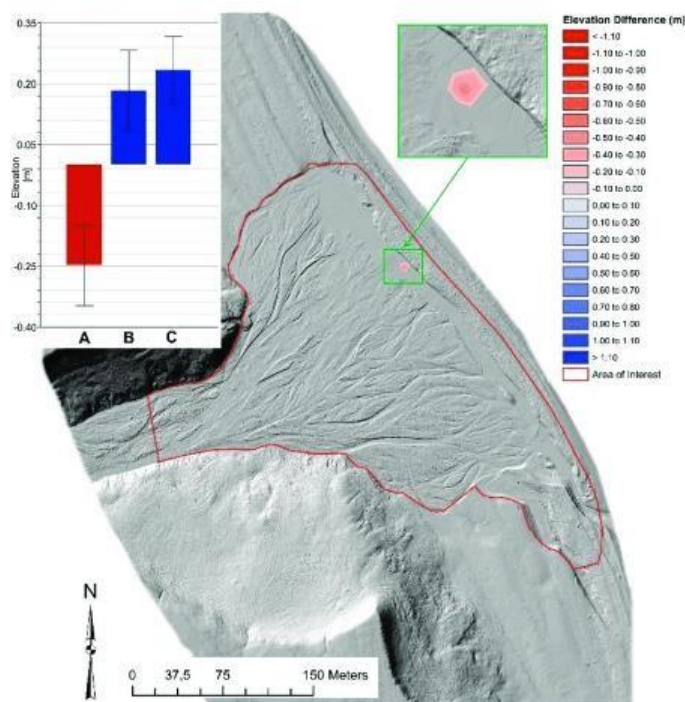


Рисунок 1. Цифровая модель перепада высот (июль 2010 года с MinLoD = 0.1. Описание стержней на диаграмме: (А) Средняя глубина опускания; (Б) Средняя глубина подъема; (В) Средняя общая разница в толщине.

Точность, с которой топографические изменения могут быть измерены с помощью повторяющихся ЦМР, чаще всего оценивается с использованием подхода бюджета ошибок (уравнение 1). Это определяет наименьший уровень изменения высоты, который может быть обнаружен (minLoD) с достоверностью 95 % путем распространения расчетных ошибок. Термин (reg) может быть включен для обозначения дополнительной потери точности изменения из-за ошибки

совмещения между двумя ЦМР.

$$\text{minLoD}_{95\%}(d) = \pm 1.96(\sqrt{\text{RMSEz1}^2 + \text{RMSEz2}^2} + \text{reg}) \quad (1)$$

В уравнении 1 $\text{minLoD}_{95\%}(d)$ — это наименьшее изменение высоты, которое может быть обнаружено с достоверностью 95%, RMSEz_i — среднеквадратическая ошибка высоты для i -й ЦМР, а reg представляет собой вертикальную ошибку несовпадения между двумя ЦМР.

Цель состоит в том, чтобы исследовать подходы к снижению minLoD измерений высоты с помощью дронов за счет повышения уровня точности, чтобы будущие временные ряды более точно соответствовали наблюдениям на месте и в то же время могли быть интегрированы с дополнительными методами, такими как как LiDAR и D-InSAR.

Заключение. Съемки с дронов с высоким разрешением (< 1 см), полученные с помощью картографического дрона с возможностью прямой геопривязки RTK/PPK, в сочетании с одной стабильной целью GCP, могут воспроизводить высоты со средним абсолютным отклонением в доли сантиметра. Этот уровень изменчивости подразумевает, что порог изменения высоты 1,4 см устранил 95% ложных изменений высоты, обнаруженных путем разности пары повторяющихся ЦМР. Совместное согласование съемок с дронов с использованием общих связующих точек может обеспечить эффективное средство обнаружения небольших (> 3 см) изменений высоты, когда не собираются опорные точки. Однако эту стратегию может быть рискованно применять в условиях вечной мерзлоты, если наблюдаются однородные изменения высоты на большой площади или внешний вид поверхности земли значительно изменился в областях, охватывающих несколько изображений с беспилотников.

Когда наземные цели имеют похожий внешний вид и свойства (например, относительно плоские участки голой почвы или асфальта), высота minLoD пространственно сгруппирована и, по-видимому, определяется в основном пространственной изменчивостью в управлении съемкой с помощью дронов и GCP GNSS.

Список литературы:

1. Антонова С., «Проседание оттаивания ландшафта Едома в Северной Сибири, измеренно на месте и оцененное с помощью интерферометрии», 2018 г, 49-54с.
2. Маховски П. «От потребительского до корпоративного уровня: как выбор четырех беспилотных летательных аппаратов влияет на качество облака точек. Земной прибор. Процесс. Формы рельефа», 2021г, 118-126с.

References:

1. Antonova S., "Thawing subsidence of the Edom landscape in Northern Siberia, measured on site and evaluated using interferometry", 2018, P.49-54с.
2. Makhovsky P. "From the consumer to the corporate level: how the choice of four unmanned aerial vehicles affects the quality of the point cloud. Earth surf. Process. Relief forms", 2021, 118-126с.

Материал поступил в редакцию 06.03.2023 г.

DOI 10.53364/24138614_2023_28_1_11
УДК 629.7.05

Қабдылхаков Е. М., магистрант
Академия гражданской авиации, г. Алматы, РК.

E-mail: qyernur@gmail.com

**ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ОРИЕНТАЦИИ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В УСЛОВИЯХ ВОЗМУЩЕНИЙ**

**БҰЗЫЛУ ЖАҒДАЙЫНДА ҰШУ АППАРАТТАРЫНЫҢ БАҒДАРЛАНУ
ПАРАМЕТРЛЕРІН ТИІМДІ БАҒАЛАУДЫ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ҮШІН ЗАМАНАУИ
НАВИГАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ҚОЛДАНУ**

**THE USE OF MODERN NAVIGATION SYSTEMS TO ENSURE AN EFFECTIVE
ASSESSMENT OF THE ORIENTATION PARAMETERS OF AIRCRAFT IN THE
CONDITIONS OF DISTURBANCES**

Аннотация. Данная статья предназначена для предоставления информации о действующей аппаратуре ориентации воздушных судов в воздушном пространстве. Статья предназначена для выдвижения гипотезы о формировании нового комплекса самолетовождения, который был бы доступен повсеместно и не был бы зависим от наземного комплекса на протяжении всего полета.

Ключевые слова: воздушная навигация, спутниковая навигация, инерциальная навигация, позиционные методы определения местоположения, метод счисления пути, зональная навигация.

Аңдатпа. Бұл бап әуе кеңістігінде әуе кемелерін бағдарлаудың қолданыстағы аппаратурасы туралы ақпарат беруге арналған. Мақала барлық жерде қол жетімді және бүкіл ұшу кезінде жерүсті кешеніне тәуелді болмайтын жаңа ұшақ жүргізу кешенін құру туралы гипотеза жасауға арналған.

Түйін сөздер: әуе навигациясы, спутниктік навигация, инерциялық навигация, позициялық орналасу әдістері, жолды санау әдісі, аймақтық навигация.

Abstract. This article is intended to provide information about the current aircraft orientation equipment in the airspace. The article is intended to put forward a hypothesis about the formation of a new complex of aircraft navigation, which would be available everywhere and would not be dependent on the ground complex throughout the flight.

Keywords: aerial navigation, satellite navigation, inertial navigation, positional methods of location determination, path numbering method, zonal navigation.

Введение. Данная статья имеет новизну, связанную с изменением доминирующей парадигмы потребности применения наземных радиотехнических навигационных средств в обязательном порядке. Изменение понимания зональной навигации за пределами существующих ограничений, а также совмещения более одного метода в комплексную систему.

Предметом исследования являются навигационные системы и устройства, расположенные на борту воздушного судна, на земле и в космическом пространстве.

Целью исследования является формирование методологической основы для ориентирования воздушных судов. На ряду с логико-математическими основами также необходимо описать потребный программно-аппаратный комплекс.

Для достижения цели сформируем следующие задачи:

- 1) рассмотреть навигационные системы согласно классификации;
- 2) описать принцип действия каждой системы и ее устройств;
- 3) провести анализ преимуществ и недостатков каждой системы;
- 4) сформировать методологическую основу для ориентации воздушного судна;
- 5) сформировать потребный минимум навигационных систем и устройств.

Методы. Для начала, основываясь на признаке расположения оборудования, произведем декомпозицию, а вместе с тем и классифицируем навигационное оборудование и системы:

- 1) наземное оборудование;
- 2) бортовое оборудование;
- 3) космическое оборудование.

С учетом используемого оборудования можно навигационные системы разделить на 2 категории:

Автономные — системы, которые не используют внешние дополнительные устройства. Они находятся на борту и полностью производят определение местоположения при помощи собственных вычислений.

Не автономные — системы, которые используют внешние устройства для определения собственного местоположения. Имеют бортовой и наземный и/или спутниковый комплекты оборудования, работающие совместно.

При этом также в зависимости от масштаба навигационные системы классифицируют на:

Местные — применяемые для некоторой местности. По масштабу составляет один диспетчерский район с радиусом действия локатора до 360 километров;

Региональные — применяемые для какого-либо региона. По масштабу составляет несколько диспетчерских районов, с общим покрытием в несколько тысяч километров.

Глобальные — применяемые повсеместно на поверхности Земли. По масштабу составляет всю поверхность Земли [1].

Для работы с наземными навигационными устройствами пилоты применяют автоматический радиокompас на борту, в то время как на земле работает радиомаяк VOR с дальностью действия 370 километров или радиомаяк DME с дальностью действия 360 километров. При этом точность определения местоположения с VOR составляет 185 метров. DME имеет аналогичный показатель. С учетом того, что данные радиомаяки имеют большой радиус действия, то возможно применение зональной навигации, то есть пилоты могут использовать произвольную траекторию полета в зоне действия радиомаяка. Применение азимутальных и дальномерных маяков дает некоторые преимущества и накладывает ряд ограничений по их применению. Произведем анализ преимуществ и недостатков [2].

Среди преимуществ:

- 1) использование в любое время суток;
- 2) использование при любых погодных условиях;
- 3) достаточно высокая точность определения местоположения;
- 4) открытость рабочих каналов;
- 5) высокая производительность до 100 воздушных судов одновременно.

Среди недостатков:

- 1) потребность в бортовом оборудовании;
- 2) потребность в нахождении в зоне прямой радиодоступности;
- 3) потребность в расположении на открытой местности;
- 4) ограниченность обслуживания для высоконагруженных участков воздушных трасс;

5) ограниченность методологии.

Применяемая методология для определения местоположения воздушного судна имеет некоторые ограничения. В самой элементарной ситуации, при пренебрежении повышенным спросом на оперативность определения местоположения потребуется два наземных радиомаяка, независимо азимутальные или дальномерные.

При использовании дальномерного метода применяется способ определения дальности до двух радиостанций. При этом две получаемые окружности пересекутся в двух точках. Одна из этих точек будет ложным местоположением, а вторая будет фактическим. При известном направлении движения определить местоположение не составит труда. Однако в ситуации неопределенности при повторном измерении дальности можно будет определить вектор движения [3]. Подробнее на рисунке 1

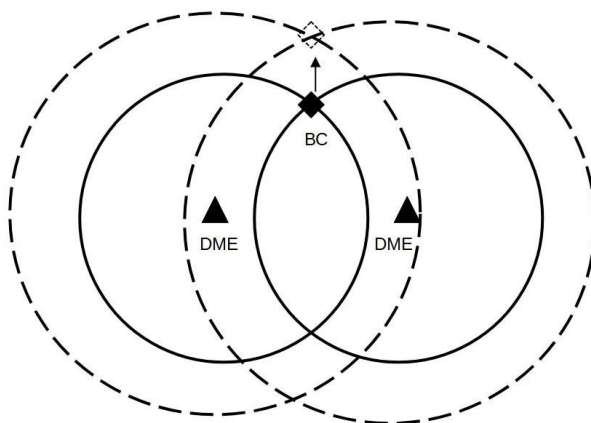


Рисунок 1. Дальномерный метод определения местоположения

Другим методом определения местоположения является угломерный метод определения местоположения. Суть метода заключается в определении пеленгов наземных радиостанций. Схема определения изображена на рисунке 2.

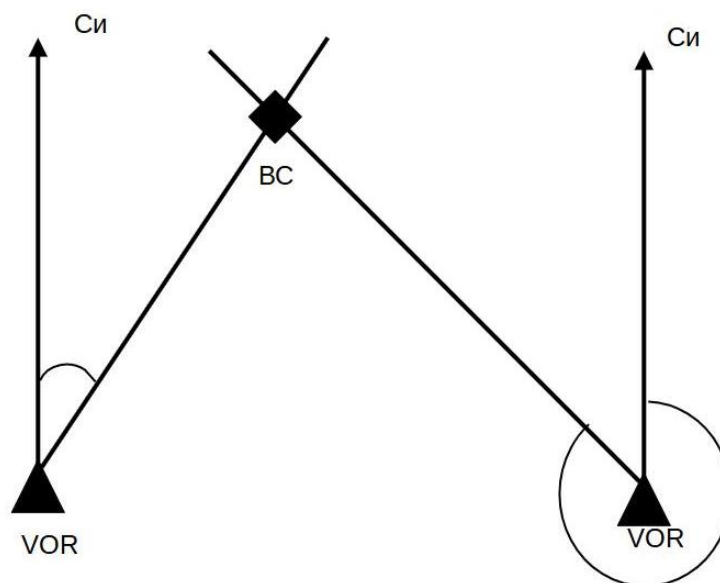


Рисунок 2. Угломерный метод определения местоположения

Совмещая дальномерный и угломерный методы получаем дальномерно-угломерный метод определения местоположения.

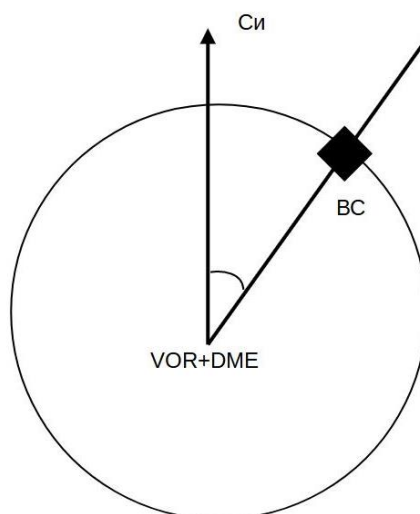


Рисунок 3. Дальномерно-угломерный метод определения местоположения

Все три перечисленных метода применяются в зональной навигации и относятся к группе позиционных методов определения местоположения. Суть данных методов заключается в том, чтоб определить собственное местоположение относительно объектов, местоположение которых заранее известно [4]. Таким образом определяемое расстояние или пеленг прибавляются к координатам радиомаяка, в результате можно получить собственные координаты в глобальной системе координат.

Следующим навигационным средством является акселерометр. Акселерометр является автономным устройством определения местоположения. При помощи акселерометра применяется метод счисления пути. Подробнее на рисунке 4.

Груз, подвешенный на пружинах, перемещается при ускорении или торможении груз ускоряется, перемещает ползунок на резисторе переменного сопротивления. В результате производится изменение уровня напряжения. Интегрируя изменение уровня напряжения и преобразуя математически, с определенной погрешностью, в скорость перемещения воздушного судна в дальнейшем можно определить пройденный путь. Данный метод хорош тем, что он автономен, но имеет недостаток в виде погрешности.

Преимущества применения акселерометра:

- 1) автономность;
- 2) компактность;
- 3) минимальное энергопотребление.

Недостатки:

- 1) увеличение ошибки по мере прохождения пути;
- 2) накопление инерциальных ошибок.

Наиболее передовой системой определения местоположения воздушного судна является спутниковая система навигации, применяемая с наземными станциями дополнения и корректировки информации. В данной ситуации также применяется дальномерный метод, но вместо наземных радиостанций применяются искусственные спутники Земли. Также количество рекомендуемых спутников, находящихся в зоне приема должно достигать трех и более, в противном случае неоднозначность получаемых данных будет определять местоположение воздушного судна под поверхностью Земли [5].

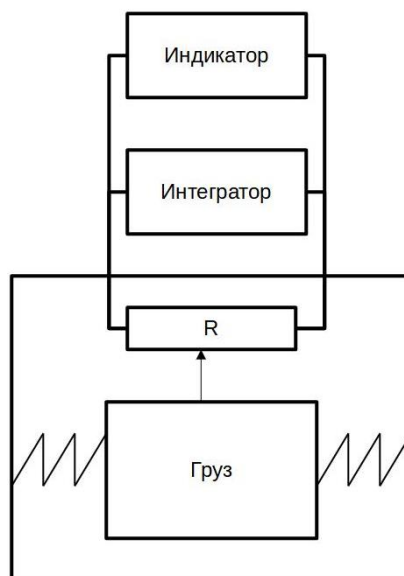


Рисунок 4. Схема работы акселерометра

Так как искусственные спутники находятся далеко, то требуется дополнение к получаемой информации от спутников, а именно уточнение времени задержки. Причина такой потребности возникает из-за большого расстояния между спутником и приемников, при таком расстоянии задержка в миллисекундах может обернуться неточностью в сотни метров, поэтому существует наземный комплекс коррекции вычисленных координат. Поэтому существуют региональные станции дополнения, зона действия которых достигает нескольких тысяч километров.

Преимущества спутниковой системы:

- 1) глобальная доступность;
- 2) минимальный бортовой комплекс оборудования;
- 3) универсальность используемого метода

Недостатки:

- 1) потребность в спутниковых аппаратах;
- 2) возникновение задержек в области метеоявлений;
- 3) потребность в корректирующих станциях.

На основании вышеизложенного можно приступить к формированию гипотезы для более совершенной системы навигации. Так как наземные азимутальный и дальномерный радиомаяк должны быть размещены по маршруту полета. Это накладывает существенные ограничения для применения данных устройств. В качестве наиболее приемлемого альтернативного способа стоит использовать комплекс, который включает в себя бортовое автономное средство навигации, которое использует спутниковую систему навигации в качестве корректирующей. Таким образом на борту будет применяться метод счисления пути, заключающийся в определении пройденного пути по отношению ко всей длине пути маршрута. Структурная схема включает в себя: бортовой акселерометр, бортовой приемник спутниковой системы навигации, бортовой компьютер. При это аппаратура, работающая с наземными радиомаяками, уже исключается из системы.

Результаты. После проведения анализа получены следующие результаты:

- 1) были кратко охарактеризованы современные системы и устройства, применяемые в воздушной навигации;
- 2) был изложен принцип действия каждой используемой навигационной системы и основных методов определения местоположения;

3) на основе изложенного материала было предложено построение новой системы для производства ориентации.

Заключение. По результатам, полученным в ходе исследования, можно заключить следующее:

- 1) аппаратура самолетовождения, которая применяется в настоящее время достигает своего предела по производительности;
- 2) аппаратура самолетовождения имеет моральное устаревание;
- 3) аппаратура самолетовождения имеет большое кратное резервирование, которое в современных условиях избыточно;
- 4) требуется разработка более современного комплекса самолетовождения.

Цель исследования достигнута, поставленные задачи были решены. Функциональный, методологический и структурный анализ позволили описать преимущества и недостатки каждой системы. При этом была сформирована основная идея для разработки нового комплекса для ориентирования воздушных судов при самолетовождении.

Использованные источники

1. Гаспарян Г. А., Кулаков М. В. - «Применение конструктора зональной навигации для оптимизации стандартных маршрутов прибытия в аэропорт Шереметьево», - Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации, - 2021;

2. Буренко Е.А. - «Моделирование контура управления для радиосистем самонаведения при наведении методом пропорциональной навигации», - Международный научно-исследовательский журнал, - 2021;

3. Ерохин В. В., Караченцев В. А., Малисов Н. П. - «Анализ влияния траектории движения динамического управляемого объекта на точность определения навигационных параметров», - Современные технологии. Системный анализ. Моделирование, - 2021;

4. Чикрин Дмитрий Евгеньевич, Голоусов Святослав Владимирович - «Использование оптимизационного подхода для автоматизированной калибровки микроэлектромеханической инерциальной навигационной системы», - Известия Южного федерального университета. Технические науки, - 2021;

5. Шевелёв Антон Анатольевич - «Пути автоматизации деятельности штурманской службы авиационного соединения», - Universum: технические науки, 2022.

References

1. Gasparian G. A., Kúlakov M. V. - «Primenenie konstrýktora zonalnoi navigatsii dlia optimizatsii standartnyh marshrýtov pribytiia v aeroport Sheremetev», - Naýchnyi vestnik Moskovskogo gosýdarstvennogo tehnikeskogo ýniversiteta grajdanskoï aviatsii, - 2021;

2. Býrenko E.A. - «Modelirovanie kontýra ýpravleniia dlia radiosistem samonavedeniia pri navedenií metodom proporsionalnoi navigatsii», - Mejdýnarodnyi naýchno-issledovatel'skii jýrnal, - 2021;

3. Erohin V. V., Karachentsev V. A., Malisov N. P. - «Analiz vliianiia traektorii dvijeniia dinamicheskogo ýpravliaemogo obekta na tochnost opredeleniia navigatsionnyh parametrov», - Sovremennye tehnologii. Sistemnyi analiz. Modelirovanie, - 2021;

4. Chikrin Dmitrii Evgenevich, Goloúsov Sviatoslav Vladimirovich - «Ispolzovanie optimizatsionnogo podhoda dlia avtomatizirovannoi kalibrovki mikroelektromehanicheskoï inertsiialnoi navigatsionnoi sistemy», - Izvestiia Iýjnogo federalnogo ýniversiteta. Tehnicheskie naýki, - 2021;

5. Shevel'ëv Anton Anatolevich - «Pýti avtomatizatsii deiatelnosti shtýrmanskoï slýjby aviatsionnogo soedineniia», - Universum: tehnicheckie naýki, 2022.

Материал поступил в редакцию 06.03.2023 г.

DOI 10.53364/24138614_2023_28_1_17

ӘОЖ: 519.6

Алибекқызы К.

Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті, Өскемен, ҚР.

E-mail: karlygash.eleusizova@mail.ru**ҰШҚЫШСЫЗ ҰШУ АППАРАТЫНЫҢ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІНІҢ
ӘДІСТЕМЕЛЕРІ МЕН БЕЛГІСІЗДІК ЖАҒДАЙЫ****МЕТОДОЛОГИИ И СОСТОЯНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМ ЛЕТАТЕЛЬНЫМ АППАРАТОМ****METHODOLOGIES AND THE STATE OF UNCERTAINTY OF THE UNMANNED
AERIAL VEHICLE CONTROL SYSTEM**

Аңдатпа. Бұл мақалада ұшқышсыз ұшу аппаратын басқару жүйесінің әдістемелері және басқару турлері талданады. Бағдарламалық тілді пайдалану тиімділігі мен ұшқышсыздардың басқару жүйесінде қолданады мен оларда ұшу барысында болатын өзгерістерді байқау мүмкіндіктері айтылады. Бағдарламалу тілінің көмегімен біз төтенше жағдайдағы белгісіздіктердің алдын алу реттеуішін жасау арқылы ҰҰА берілген тапсырманы жағарғы дәлдікте орындау мүмкіндігіне ие боламыз. Ұшқышсыздарды бағдарламалу тілінің көмегімен шынайы ұшуда сынау мен моделдерін алу.

Түйін сөздер: ұшқышсыз ұшу аппараты, ҰҰА басқару жүйелері, бағдарламалау тілдері, имитациялық модель.

Аннотация. В данной статье анализируются методики и методы управления системой управления беспилотным летательным аппаратом. Об эффективности использования программного языка и возможности применения в системе управления беспилотниками и наблюдения за изменениями, происходящими в них в полете. С помощью языка программирования мы можем выполнить заданную задачу БПЛА с большей точностью, создав регулятор предупреждения неопределенностей в чрезвычайных ситуациях. Получение моделей и испытаний беспилотников в реальном полете с помощью языка программирования.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, системы управления БПЛА, языки программирования, имитационная модель.

Annotation. This article analyzes the methods and management of the unmanned aerial vehicle control system. The effectiveness of using the program language and the ability to use it in the control system of unmanned aerial vehicles and observe changes that occur in them during flight is discussed. With the help of the programming language, we will be able to perform the task assigned to the UAV with great accuracy by creating a regulator for the Prevention of uncertainties in an emergency. Getting tests and models of drones in real flight using a programming language.

Keywords: unmanned aerial vehicle, UAV control systems, programming languages, simulation model.

Кіріспе. Ұшқышсыз ұшу аппаратына қойылған тапсырмалардың тиімді орындалуы, оның бағдарламалық траекторияларының қозғалысына негізделінген. Тәжірибелік ұшу, ұшқышсыздарда белгілі бір траектория бойынша ұшуға алдын-ала бағдарламаланады. Сондай-ақ, қоршаған орта мен ҰҰА күйінің өзгеруін ескеру өте қиын, өйткені сенімді априорлық ақпарат жоқ. Априорлық белгісіздік жүйені синтездеу кезеңінде болады. Бұл

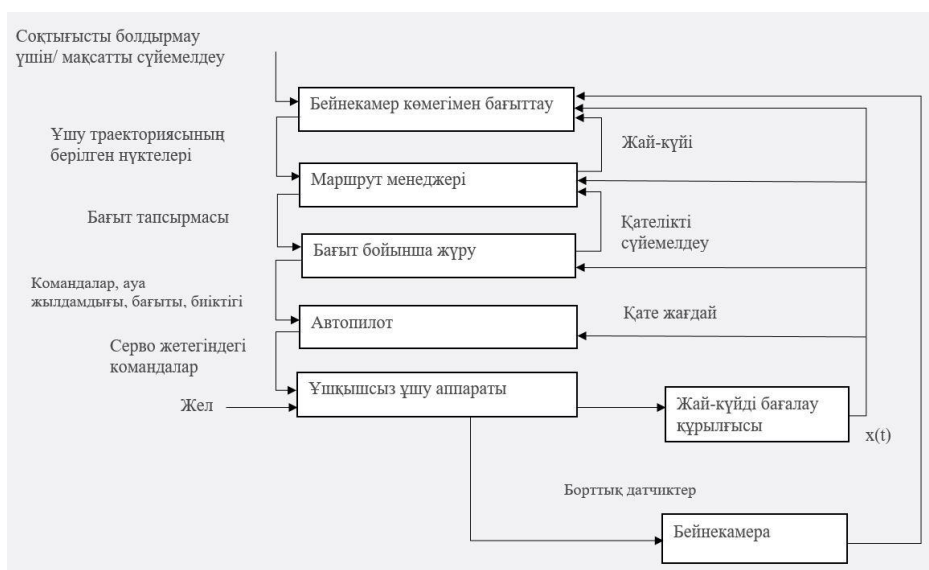
басқару объектісінің қасиеттері туралы ақпараттың болмауына және оның жұмыс шарты туралы ақпараттың жетіспеушілігінен, сондай-ақ оның жұмыс істеу шартының нақты математикалық сипаттамасының болмауы, ұшу барысында енгізілген басқару элементері параметрленінің шашыраңқы болуы [1].

ҰҰА басқару жүйесін әзірлеу үшін және бір қатар тапсырмаларды орындауға реттеуші этолонды модель қажет. Ол үшін бізде ҰҰА математикалық моделі болу керек. Яғни ұшқышсыздың басқару алгоритіміне белгісіздікті түзетуді жүзеге асыратын қосымша реттеуіш орнату қажет.

Ұшқышсыздардың басқару жүйелеріне деген талаптар күн сайын артуда. Ұшқышсыз ұшу аппараттарымен (ҰҰА) көптеген тапсырмаларды сапалы орындау, басқару дәлдігіне байланысты [2]. Бүгінгі таңда шағын көлемдегі ұшқышсыз ұшу аппараттарының жинақталған ақпаратқа негізделген 132 түрлері бар [3]. Талдаудың мақсаты ҰҰА бүгінгі таңда азаматтық және әсери мақсаттарда үлкен сұранысқа ие екенін білеміз. Ел аумағында 2020 жылдың маусым айындағы статистика бойынша елімізде 277 ұшқышсыз ұшу аппараттары тіркелген[4] Сондай-ақ ел аумағында қолданылып жүрген ұшқышсыздардың белгісіздік жағдайында туындайтын қиындықтардың алдын алу үшін, басқару жүйесін оңтайландыруды ұсыну.

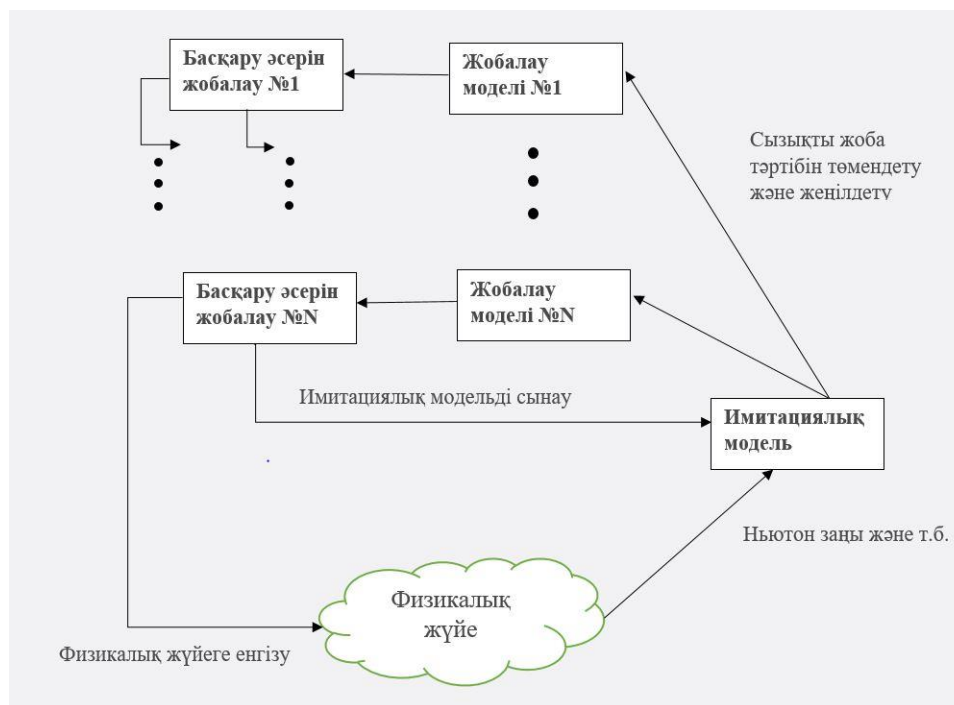
Әдістер. Түрлі жобалау жаттығуларын бастапқыда студенттердің бағдарламалық кәсіби дағдыларын қажет ететін, C/C++ бағдарламалау тілін қолдану үшін жасаған. Ал бұл мұғалім үшін де, студенттер үшін де қолайсыз қиындықтар тудырды. Кейіннен жобалау бойынша жаттығулар өзгерді, сондықтан олар Matlab/Simulink бағдарламалау жүйесінде орындалды. Бұл өз кезегінде студенттерге бағдарламалау тіліне емес, ҰҰА- на байланысты негізгі аспектілері мен маңызды мәліметтерге назар аударуға мүмкіндік береді. Matlab / Simulink қосымшалары негізгі құралдарын сипаттайтын, қосымша ақпарат беретін, әрі ұшқышсыздар моделін жасау кезінде қолданылады [5].

Ұшқышсыз ұшу аппаратының басқару жүйесіне тоқталатын болсақ. ҰҰА қолданушы бағыттардың барлығы дерлік борттық оптоэлектронды / инфрақызыл бейнекамераларды пайдалануды талап етеді. Камераның әдеттегі міндеті пайдаланушыны визуалды ақпаратпен қамтамасыз ету. ҰҰА өткізу қабілеті шектеулі болғандықтан, бұны пайдаланудың өзіндік мағынасы бар, сондай-ақ бейнекамера навигация, бағыттау және ұшуды басқаруға арналған [4]. Бейнекамера ақпаратын тиімді пайдалану қазіргі уақытта белсенді зерттеу міндеті болып табылады.



Сурет1. Бейнекамераны қолдана отырып навигация, бағыттауды және ұшуды басқарудың архитектуралық жүйесі сыйпатталған.

№1 суретің жұмыс жасауын былайша түсіндіруге болады. Бейнекамера қосымша сенсор ретінде қосылады, ал маршрутты жоспарлаушы бейне жүйесін қолдана отырып бағыттау ретінде белгіленген блокқа ауыстырылады. Бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу процесінің әртүрлі тәсілдері бар [6,7].



Сурет 2. Жобалау процесі

Физикалық принциптерді қолдана отырып, физикалық жүйе математикалық жобалауды имитациялық жоба түрінде береді. Басқару әсерін жобалау үшін қолданылатын жүйе жобасын жасау үшін, имитациялық жоба жеңілдетілген. Басқару әсерін жобалап содан кейін имитациялық жобада сыналады және түзетіледі, соңында физикалық жүйеге енгізіледі.

Имитациялық модель, әдетте, сызықты емес және жоғары ретті, сондай-ақ басқару әсерін жобалауда қолдану үшін математикалық тұрғыдан қиын. Жобалау процесінің ыңғайлылығы үшін имитациялық модель жеңілдетілген және төмен ретті жоба модельдерін жасау үшін сызылады. Жобалау процесінің белгілі бір аспектілерін көрсететін, физикалық жүйелер үшін көптеген жоба модельдері болуы мүмкін. Кіші көлемді ҰҰА-ға төмен деңгейлі, ұшуды басқару үшін де, құрылғыны жоғары деңгейде бағыттау үшін де әртүрлі модельдер қолданылады [5].

Нәтижелер. Ұшқышсыз ұшақтарды зерттеу кезінде әртүрлі денелердің бір-біріне қалай бағытталғанын түсіну керек. Ұшақтың жерге қатысты қалай бағытталғанын түсіну керек. Сондай-ақ, сенсордың (мысалы, борттық камера) ұшаққа қалай бағытталғанын немесе антеннаның жердегі сигнал көзіне қалай бағытталғанын білу керек [5].

Шағын көлемдегі ұшқышсыз ұшу аппараттарының динамикалық әрекетін алу және түсіну үшін, бірнеше координаттар жүйесі қажет. Бұл дегеніміз: координаттардың инерциялық жүйесі, ұшу аппаратының координаттар жүйесі, ұшу аппаратының координаттар жүйесі-1, ұшу аппаратының координаттар жүйесі-2, жартылай байланысқан координаттар жүйесі координаттар жүйесі және координаттардың жылдамдық жүйесі. Инерциялық координаттар жүйесі және ұшақтың координаттар жүйесі бір — бірімен ығысу арқылы байланысады, ал қалған координаттар жүйелері бұрылыстармен байланысады. Ұшу аппаратының-1,2 координаттар жүйесі және байланысты координаттар жүйесі үшін ұшу аппаратының салыстырмалы бағдарын айқындайтын бұрыштар ұшақтың биіктігін

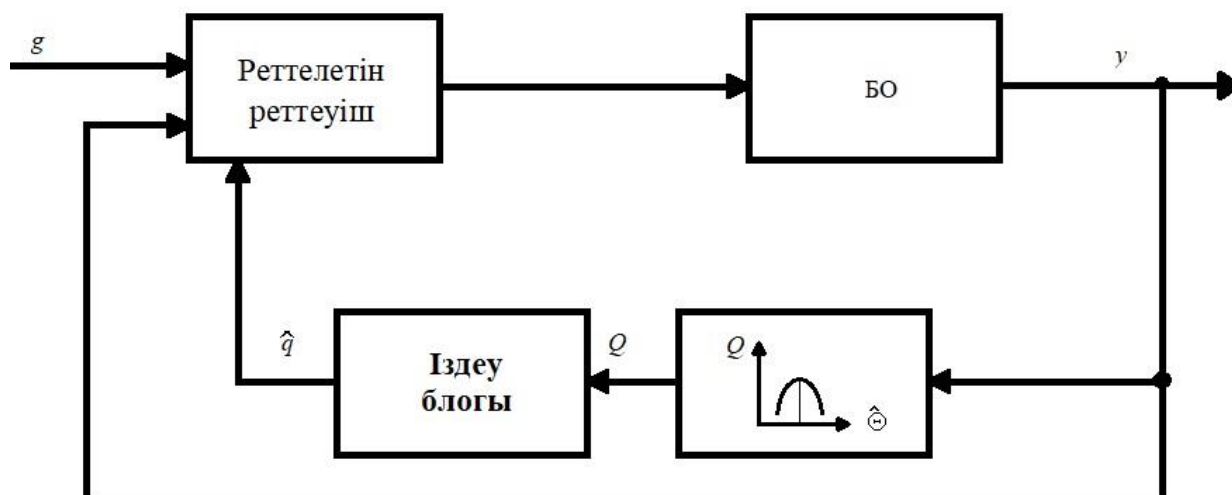
сипаттайтын қисаю бұрышы, ұшақтың биіктігін сипаттайтын тангаж бұрышы және бұралу бұрышы [5].

Ұшқышсыздарды ұшыру шектеулі биіктік диапазонында орындалатындықтан, матрицалық жазбалар тек шынайы әуе жылдамдығының функциялары болып табылады. Осылайша, нақты уақыттағы ауа жылдамдығын әуе деректер жүйесімен өлшеу биіктікті басқару жүйесін жақсартуды жоспарлау үшін қолданылады.

Ұшқышсыз ұшу аппараттарын биіктікте басқару жүйесін қарапайым іске асыру ретінде статикалық шығу кері байланысын күшейту қолданылды.

Жобалау әдістемесін сандық іске асыру үшін сынақ стенді ретінде Аэросондтың ұшу динамикасының математикалық моделі қолданған бұл жүйе өз кезегінде Үздіксіз күшейту-шығу кезінде статикалық кері байланысты күшейтуді жоспарлау бұған Лагранж арасындағы қарапайым интерполяцияны қолдану арқылы қол жеткізілді ауа жылдамдығының шынайы қосалқы диапазондары. Бұл тәсілдің тиімділігі Simulink басқару процестерін модельдеу арқылы дәлелденді [8].

Өз кезегімізде бағдарламалы тілінің көмегімен біз төтенше жағдайдағы белгісіздіктердің алдын алу реттеуішін жасау арқылы ҰҰА берілген тапсырманы жағарғы дәлдікте орындау мүмкіндігіне ие боламыз.



Сурет 3. Төтенше жағдайдағы реттеуші жүйе

Қорытынды. Ұшқышсыз ұшу аппаратының басқару жүйесін талдап, басқару тәсілдерінің көп түрлілігіне көз жеткіздік. Бағдарламалық тілді пайдалану арқылы, ұшқышсыздарға арналған жаңа басқару жүйелерін шынайы ұшуда сынай аламыз. Ұшқышсыздардағы белгісіздікті реттеуші көмегімен бағдарламалаудың маңыздылығы алдағы жаңа жетістіктер мен ғылыми жаңалықтарды толық тексеруге, әдіснамасын ұсынуға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. В.О.Никифоров, О.В.Слита, А.В.Ушаков. Интеллектуальное управление в условиях неопределенности// Учебное пособие, -2011.-с.13
2. Павлушенко М. И. Беспилотные летательные аппараты: история, применение, угроза распространения и перспективы развития / М. И. Павлушенко, Г. М. Евстафьев, И. К. Макаренко// Права человека, - 2005. – С. 612
3. Guowei Cai, Jorge Dias, Lakmal Seneviratne, A Survey of Small-Scale Unmanned Aerial Vehicles: Recent Advances and Future Development Trends // World Scientific Publishing Company// Unmanned Systems, Vol.-2014, № 2 P.1–25

4. Randal W. Beard, Timothy W. McLain., Small Unmanned Aircraft: Theory and Practice // Princeton University Press, - 2012. – P.217
5. W. King, Design Times at Honeywell Cut by 60 Percent // Honeywell Commercial Aviation Systems, Nov. 1999 //
6. D. Nixon, Flight Control Law Development for F-35 Joint Strike Fighter // Lockheed-Martin Aeronautics, Oct.2004,
7. A.A. Tunik, O.I. Nadsadna, Robust Digital Gain-Scheduling Control Of the UAV Altitude //International Conference Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Developments (APUAVD) -2017 pp.175-179

References

1. V.O. Nikiforov, O.V. Slita, A.V. Ýshakov. Intellectýalnoe úpravlenie v ýsloviyah neopredelennosti// Ýchebnoe posobie, -2011.-s.13
2. Pavlýshenko M. I. Bepilotnye letatelnye apparaty: istoriia, primeneniye, ýgroza rasprostraneniia i perspektivy razvitiia / M. I. Pavlýshenko, G. M. Evstafey, I. K. Makarenko// Prava cheloveka, - 2005. – S. 612
3. Guowei Cai, Jorge Dias, Lakmal Seneviratne, A Survey of Small-Scale Unmanned Aerial Vehicles: Recent Advances and Future Development Trends // World Scientific Publishing Company// Unmanned Systems, Vol.-2014, № 2 P.1–25
4. Randal W. Beard, Timothy W. McLain., Small Unmanned Aircraft: Theory and Practice // Princeton University Press, - 2012. – P.217
5. W. King, Design Times at Honeywell Cut by 60 Percent // Honeywell Commercial Aviation Systems, Nov. 1999 //
6. D. Nixon, Flight Control Law Development for F-35 Joint Strike Fighter // Lockheed-Martin Aeronautics, Oct.2004,
7. A.A. Tunik, O.I. Nadsadna, Robust Digital Gain-Scheduling Control of the UAV Altitude //International Conference Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Developments (APUAVD) -2017 pp.175-179.

Материал 06.03.2023 ж. баспаға түсті.

DOI 10.53364/24138614_2023_28_1_22
УДК 528.837:614.84

¹Лаврентьева А.В*, ¹Ожигин Д.С., ¹Ахметбеков Д.А., ²Урдубаев Р.А.

¹Карагандинский технический университет, г. Караганда, РК,

²АО «Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное объединение», г. Рудный, РК.

*E-mail: aleksandra.andreeva.95@inbox.ru

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ БПЛА ПРИ ТУШЕНИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

ОРМАН ӨРТТЕРІН СӨНДІРУ КЕЗІНДЕ ҰҰА ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕМЕСІ

THE METHODOLOGY OF USING UAVS FOR EXTINGUISHING FOREST FIRES

Аннотация: В данной статье рассматривается методика применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для предотвращения активного распространения лесных пожаров. Приведены возможности использования БПЛА, которые доказывают свою эффективность.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, мониторинг, тушение лесных пожаров.

Аңдатпа: Бұл мақалада орман өрттерін сөндіру кезінде жердегі командаларды қамтамасыз ету үшін ұшқышсыз ұшу аппараттарын қолдану әдістемесі қарастырылған. Ұшқышсыз ұшу аппараттарының тиімділігі дәлелденген пайдалану мүмкіндіктері берілген.

Түйін сөздер: ұшқышсыз ұшу аппараты, мониторинг, орман өрттерін сөндіру.

Abstract: This article discusses the method of using UAVs to provide ground commands when extinguishing forest fires. The possibilities of using UAVs that prove their effectiveness are given.

Keywords: unmanned aerial vehicle, monitoring, extinguishing forest fires.

Введение. Беспилотные летательные аппараты с каждым годом активнее используются для решения многих задач, и это является определяющим фактором для развития и усовершенствования технологий и методик проведения беспилотной съемки. Главное достоинство технологии беспилотной съемки — это отсутствие человека на борту летательного аппарата, это является особо важным фактором при проведении опасных работ. Если раньше БПЛА создавались и использовались исключительно в военных целях, то на сегодняшний день по мере своего развития они нашли и другое важное применение. Так, например, некоторые из них это экологический мониторинг, строительство, горнодобывающая отрасль, сельское хозяйство, охрана и патрулирование, БПЛА в МЧС.

В данной статье будет раскрыт вопрос об использовании БПЛА в МЧС, а именно, применении беспилотных летательных аппаратов для информирования и предотвращения активного распространения пожаров в лесных массивах.

Применение БПЛА при предотвращении распространения лесных пожаров

Лесные пожары представляют собой опасное и разрушительное бедствие, часто наносящее экономический и экологический ущерб. В последние годы участились лесные пожары, и правительства понесли огромные управленческие расходы, чтобы справиться с внезапными лесными пожарами. Поскольку лесные пожары приводят к обезлесиванию лесных массивов, леса теряют свою функцию удержания воды и сохранения почвы, что в дальнейшем вызовет другие стихийные бедствия, такие как внутренние наводнения, засухи, оползни и пыльные бури.

В настоящее время пожарные команды активно внедряют БПЛА для лучшей координации сотрудников и принятия обоснованных решений в короткие сроки, которые помогут быстрее

справиться с огнем. Данные, полученные с воздуха, в последующем являются важной основой для принятия правильных решений, отображают ситуацию, направление и масштаб.

При возникновении пожара, очень важно принимать незамедлительные решения, поэтому важным достоинством съемки с воздуха является возможность спасателям в короткие временные сроки получить информацию с места пожара.

Для проведения осмотра места пожара Операторы должны знать правила работы с БПЛА, основы самолетовождения, специфику применения для лесного хозяйства, умение вести радиосвязь, знать технику безопасности при работе с БПЛА.

Методы обнаружения лесных пожаров делятся на обнаружение дыма и обнаружение пламени. Из-за большого количества сорняков и деревьев в лесной среде пламя легко блокируется на ранних стадиях пожара. Для выявления очагов возгорания целесообразнее всего применять дроны, в комплектацию которых входит специализированное оборудование – тепловизоры (рисунок 1). Тепловизоры позволяют определить разность температур на исследуемом объекте, что позволит определить зону возможного горения и предотвратить активную стадию (рисунок 2).



Рисунок 1. Тепловизионная съемка

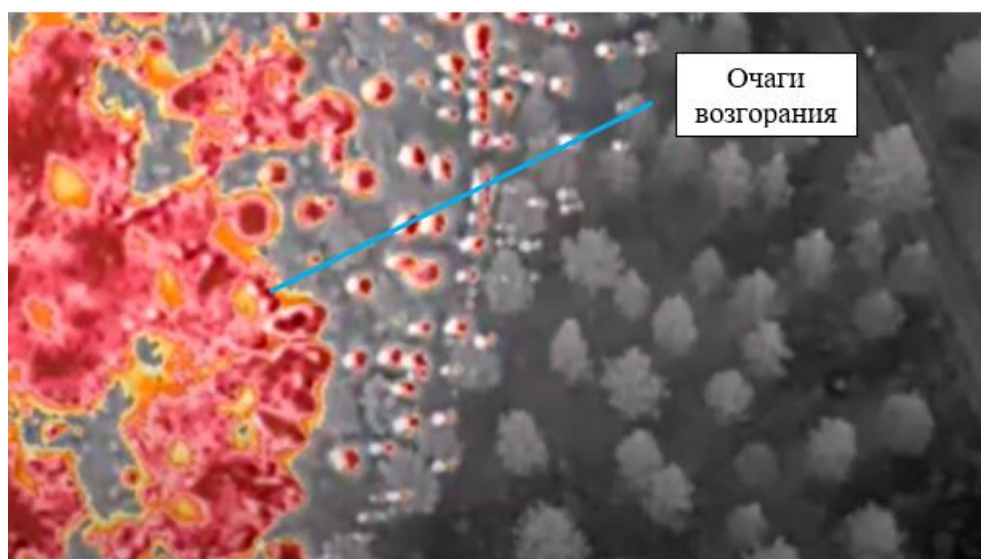


Рисунок 2. Выявление очагов возгорания с БПЛА

Варианты маршрута полетного задания.

Перед выполнением полета оператор заранее составляет маршрут полетного задания. От поставленной задачи зависит выбор варианта маршрута, метода поиска [1]. В практике применяются кольцевой замкнутый маршрут (рисунок 3) и площадной маршрут (рисунок 4). Кольцевой замкнутый маршрут применяется для общего осмотра, а второй для тщательного и подробного обследования участков. Первый способ затрачивает меньше времени.

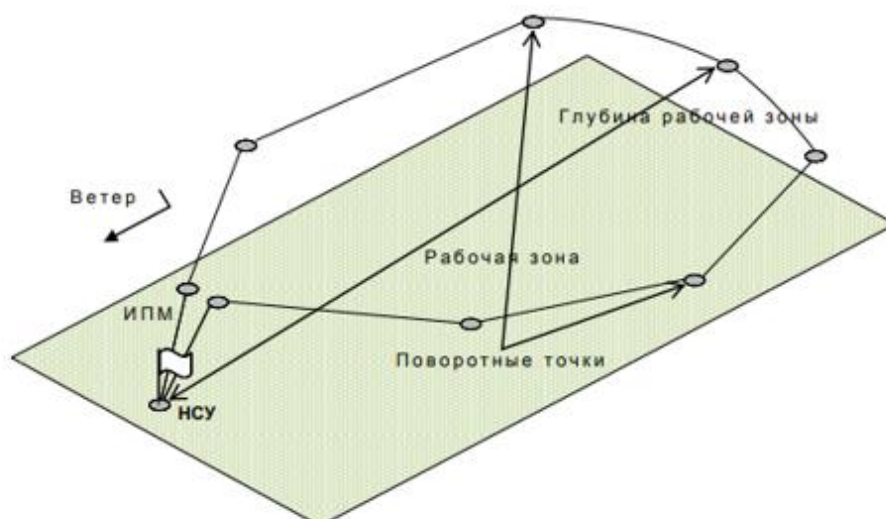


Рисунок 3. Схема отображения замкнутого маршрута БПЛА

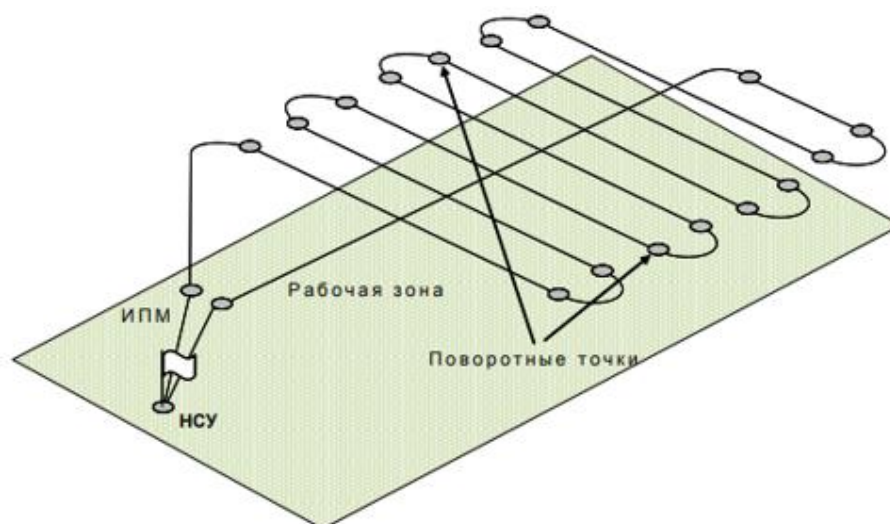


Рисунок 4. Схема отображения площадных маршрутов

При обнаружении дыма или участка возгорания, перед оператором стоит задача подробного изучения данного участка, для этого он корректирует свой маршрут и направляется к участку для получения полноты информации. Полетное задание при этом строится таким образом чтобы сократить временной путь.

Возможности при использовании БПЛА.

С помощью БПЛА возможны многократные повторные облеты объекта или его отдельных участков и удержание видеоизображения объекта на определенное время, чтобы получить детальную информацию об интересующем объекте.

Периодичность облета пожара устанавливает руководитель тушения лесного пожара, который принимает решения. На основе имеющейся информации руководитель тушения лесных пожаров определяет: вид пожара, его площадь и направление развития пожара, а также участок наибольшего интенсивного горения.

Рекомендуется выполнять осмотр 2-3 раза в день, а высота полета 600-800 м для общего мониторинга, 200-400 м – для детального осмотра. Полет на низкой высоте позволяет определять точечные зоны пожара. При каждом осмотре на схему наносятся границы пожара, а также указывается

дата осмотра и площадь, эти данные в дальнейшем позволяют определить скорость распространение лесного пожара и установить основное направление распространения огня [1].

Одновременно с получением данных облета территории представителями лесной службы принимаются решения о способах тушения пожара, маневрировании людскими и техническими ресурсами.

Использование дополнительной полезной нагрузки

Дополнительная нагрузка, такая как: оптический и ИК диапазон, тепловизоры, газоанализаторы, применяются для распознавания скрытых очагов горения и поиска пропавших.

Данная методика является основным направлением для внедрения и изучения в пожаротушении. (рисунок 6).

Беспилотные аппараты оснащенные тепловизорами имеют следующую классификацию по категориям.

- по принципу получения аэрофотоснимков (подразделяются на сканирующие и матричные тепловизоры);
- по спектральному диапазону (подразделяются на коротковолновые и длинноволновые тепловизоры);
- по возможности измерения температуры (подразделяются на наблюдательные и измерительные тепловизоры).

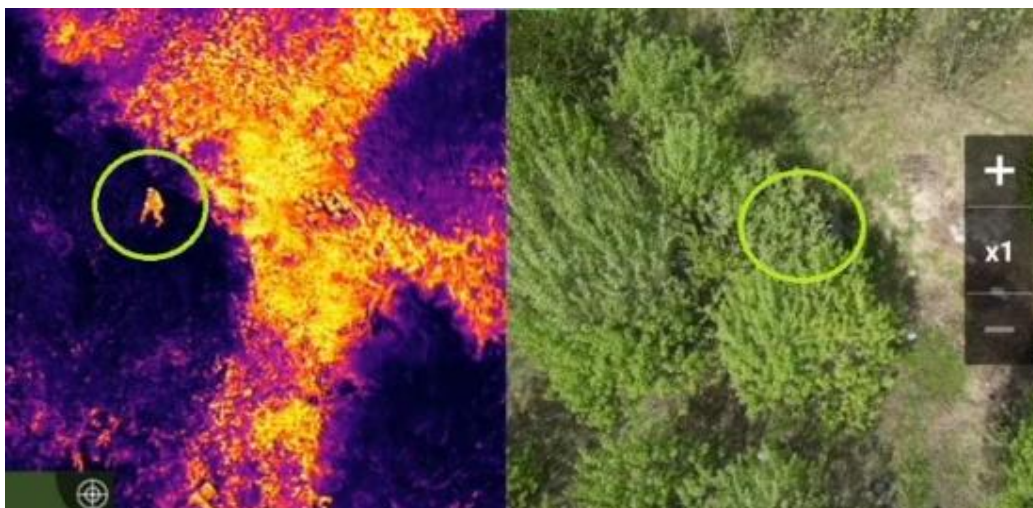


Рисунок 5. Поисково-спасательные операции

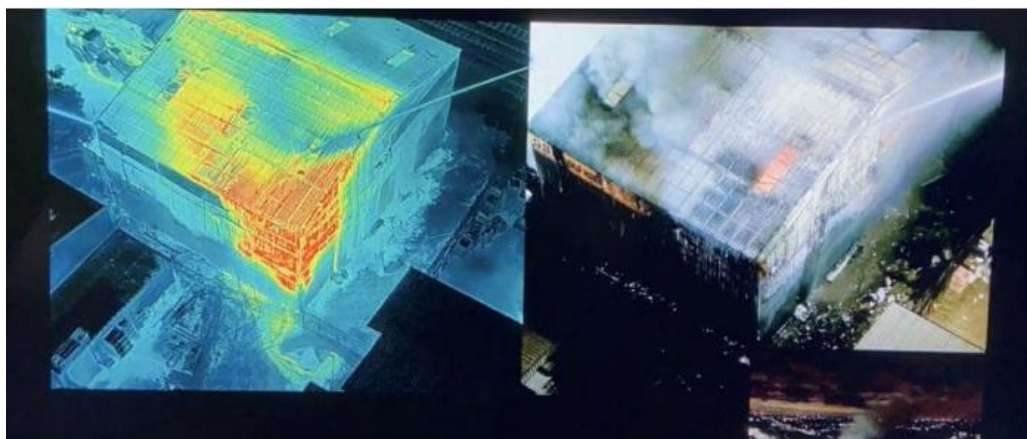


Рисунок 4. Тепловизорное наблюдение за пожаром

Заключение. Таким образом, использование беспилотных летательных аппаратов на сегодняшний день является одним из направлений для изучения, совершенствования и внедрения в пожарные службы, так как это незаменимая помощь в мониторинге и тушении пожаров. Главное

достоинство – сокращенные временные рамки получения информации и способность получать информацию из малодоступных мест и опасных зон.

Важным, конечно, является так же возможность уменьшить участие людей при таких опасных операциях с огнем. Своевременные и правильные решения могут спасти жизни людям, так как при эвакуации и пожаротушении время является главным существенным фактором, для предотвращения тяжелых последствий.

Список литературы

1. Методика применения БПЛА для информационного обеспечения наземных команд при тушении лесных пожаров// Проект, Авиалесохрана, Пушкино, 2010 - 27 с.

2. Применение беспилотных летательных аппаратов при проведении разведки лесных пожаров – [Электронный ресурс]- Режим доступа URL.:<http://airtechnology.su/> (Дата обращения – 12.12.22).

References:

1. Methods of using UAVs for information support of ground teams in extinguishing forest fires// Project, Avialesohrana, Pushkino, 2010 -27 p.

2. The use of unmanned aerial vehicles during the exploration of forest fires – [Electronic resource] - Access mode URL.: <http://airtechnology.su/> (Accessed 12.12.22)

Материал поступил в редакцию 06.03.2023 г.

DOI 10.53364/24138614_2023_28_1_27
МРНТИ 50.05, 50.41
ӘОЖ: 519.6

Алибекқызы К.

Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті, Өскемен, ҚР.

E-mail: karlygash.eleusizova@mail.ru

ЖАРЫҚ ДИОДТЫ МАТРИЦАНЫ ЖЕҢІЛДЕТУДІҢ БӨЛМЕДЕГІ КӨРІНЕТІН ЖАРЫҚПЕН БАЙЛАНЫС АРНАСЫН МОДЕЛЬДЕУГЕ ӘСЕРІ

ВЛИЯНИЕ УПРОЩЕНИЯ СВЕТОДИОДНОЙ МАТРИЦЫ НА МОДЕЛИРОВАНИЕ КАНАЛА СВЯЗИ С ВИДИМЫМ СВЕТОМ В ПОМЕЩЕНИИ

THE EFFECT OF SIMPLIFYING THE LED MATRIX ON MODELING THE COMMUNICATION CHANNEL WITH VISIBLE LIGHT IN THE ROOM

Аңдатпа. Ішкі көрінетін жарық байланысының (VLC) әдістері деректерді беру мен жалпы жарықтандыруды қамтамасыз ету үшін жарықдиодты инфрақұрылымды пайдаланады деп күтілуде. Жарықтандыру аймағын толық қамту үшін бірнеше жарықдиодты шамдарды пайдалану қажет. Әрбір шам жарықдиодты шамдар жиынынан тұрады. Әдеттегі VLC арна модельдеуінде әрбір массив әдетте бір нүкте көзі ретінде қарастырылады. Бұл жеңілдету өте төмен есептеу күрделілігін қамтамасыз етеді, бірақ кейбір жағдайларда дұрыс емес модельдеуге әкелуі мүмкін. Бұл мақалада арна сипаттамалары бойынша жарықдиодты массивтерді жақындатудың әртүрлі схемалары салыстырылады. Әрбір массивтің нақты құрылымы немесе шамамен шоқжұлдыз қарастырылады.

Түйін сөздер: көрінетін жарық байланысы; модельдеу дәлдігі; көздерін жеңілдету;

Аннотация. Ожидается, что в методах связи с видимым светом (VLC) внутри помещений будет использоваться светодиодная инфраструктура для обеспечения передачи данных и общего освещения. Для полного покрытия площади освещения необходимо использовать несколько светодиодов. Каждая лампочка состоит из массива светодиодов. В типичном моделировании канала VLC каждый массив обычно рассматривается как один точечный источник. Это упрощение обеспечивает очень низкую вычислительную сложность, но в некоторых случаях может привести к неточному моделированию. В этой статье сравниваются различные схемы аппроксимации светодиодных матриц с точки зрения характеристик канала. Рассматривается точная структура каждого массива или приближительное созвездие.

Ключевые слова: видимая световая связь; точность моделирования; осветлить глаза;

Abstract. Indoor Visible Light Communication (VLC) methods are expected to use LED infrastructure to provide data transmission and general lighting. To fully cover the area of illumination, several LEDs must be used. Each bulb is made up of an array of LEDs. In a typical VLC channel simulation, each array is usually treated as a single point source. This simplification provides very low computational complexity, but may lead to inaccurate modeling in some cases. This article compares various LED array approximation schemes in terms of channel characteristics. The exact structure of each array or approximate constellation is considered.

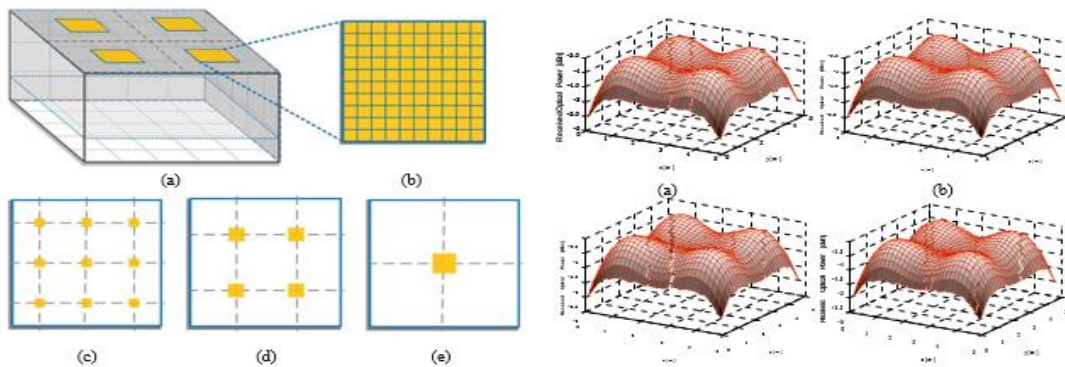
Keywords: visible light connection; modeling accuracy; brighten eyes;

Кіріспе. Жаңадан пайда болған Visible Light Communications (VLC) жүйелерінің ақ жарық диодтарына негізделген жалпы инфрақұрылым бойынша деректер байланысы мен жан-жақты жарықтандыруды қамтамасыз ету мүмкіндігі бар. Қазіргі уақытта көптеген салыстырмалы түрде жетілген RF технологиялары өнімділікті жақсартуды көрсету үшін әртүрлі ішкі VLC схемаларында қолданылған.

Арнаны модельдеудің күрделілігі мен уақытын азайту үшін көптеген модельдеу тізбектерінде көзді жеңілдету жиі қолданылады. Жарық диодты Шамдағы үлестірілген матрицаны жалпы берілетін оптикалық қуатты шоғырландыратын бір нүктелі көзге ауыстыруды жеңілдету кеңінен қолданылады. Сонымен қатар, ішкі арнаны модельдеу талдауы көзін жеңілдетусіз жасалды. Алайда, көзді жеңілдетумен және онсыз модельдеу тізбектері арасындағы арна сипаттамасындағы айырмашылықтар белгісіз болып қалады.

Әдістер. 1. Бастапқы кодты жеңілдетусіз модельдеу схемасы.

Көзді жеңілдетусіз модельдеу схемасына келетін болсақ, бөлмедегі жарықтандыруға қойылатын талаптарға байланысты, бөлмедегі оптикалық қуаттың таралуын ескеру қажет. Бір қабылдағыштың қабылданатын оптикалық қуаты $H(0)$ (0) жолы бойындағы тұрақты ток арнасының күшеюімен (LOS) және $H_{ref}(0)$ шағылысқан жолымен анықталады, оны түрінде жазуға болады.



Сурет 1. (a) модельдік бөлме бөлменің өлшемі-5 мх5 мх3 м; (b) (c) (d)

10х 10 жарықдиодты жарықдиодты матрица; (c) 3х 3 позицияларындағы көздері бар жеңілдетілген жарықдиодты матрица; (d) 2х 2 позицияларындағы көздері бар жеңілдетілген жарықдиодты матрица; (e) орталық позициядағы бір көзі бар жеңілдетілген жарықдиодты матрица.

$$P_r(R_j) = \sum_{n=1}^{N_{array}} \sum_{i=1}^I \left\{ P_{t,n,i} H^{(0)}(0; S_{n,i}; R_j) + \int_{A_{sur}} P_{t,n,i} H_{ref}(0; S_{n,i}; R_j) \right\} \quad (1)$$

Мұндағы N_{array} - бөлмедегі жарық диоды массивтерінің саны, I - әрбір массивтегі бөлінген жарық диодтарының саны және t,n,i - n -ші LED массивіндегі i -ші жарық диодының орташа берілетін оптикалық қуаты. $S_{n,i}$ көзі мен қабылдағыш R_j арасындағы LOS жолындағы арнаның тұрақты ток күшеюі арқылы берілген.

$$H^{(0)}(0; S_{n,i}; R_j) = \frac{A_R(m+1)}{2\pi d_0^2} \cos^m(\phi_0) \cos(\theta_0) \text{rect}\left(\frac{\theta_0}{FOV}\right) \quad (2)$$

мұндағы m – сәулелену лобының режим нөмірі. Көз мен қабылдағыш арасындағы қашықтық d_0 арқылы көрсетіледі. I_0 және T_0 сәйкесінше сәулелену бұрышы және түсу бұрышы. A_R – қабылдағыштың тиімді аймағы (сүзгі және концентратордың күшейтуімен бірге) және көру

өрісі (FOV) қабылдағыштың қабылдау бұрышын білдіреді. $\text{rect}(x)$ тікбұрышты функциясының мәні $|x| \leq \delta/2$ болғанда 1, ал әйтпесе 0-ге тең.

(1) тармақтағы интеграциялар бөлмедегі барлық шағылыстырғыштардың бетінде орындалады. Тұрақты ток күшеюін сандық түрде есептеу үшін бөлмедегі барлық шағылыстыратын беттер ауданы A_{sur} және шағылысу қабілеті A болатын көптеген шағын дифференциалдық элементтерге бөлінеді. Барлық шағылыстырушы элементтер үшін таза диффузиялық ламберттік сәулелену үлгісі қабылданады. Бұл мақалада шағылысу үш ретке дейін есептелген, себебі жоғары дәрежелі шағылысу жолдарының әрқайсысында оптикалық қуат аз және жалпы қабылданған қуатпен салыстырғанда елеуге болады. Демек, шағылысқан жолдағы тұрақты ток күшеюі арқылы беруге болады

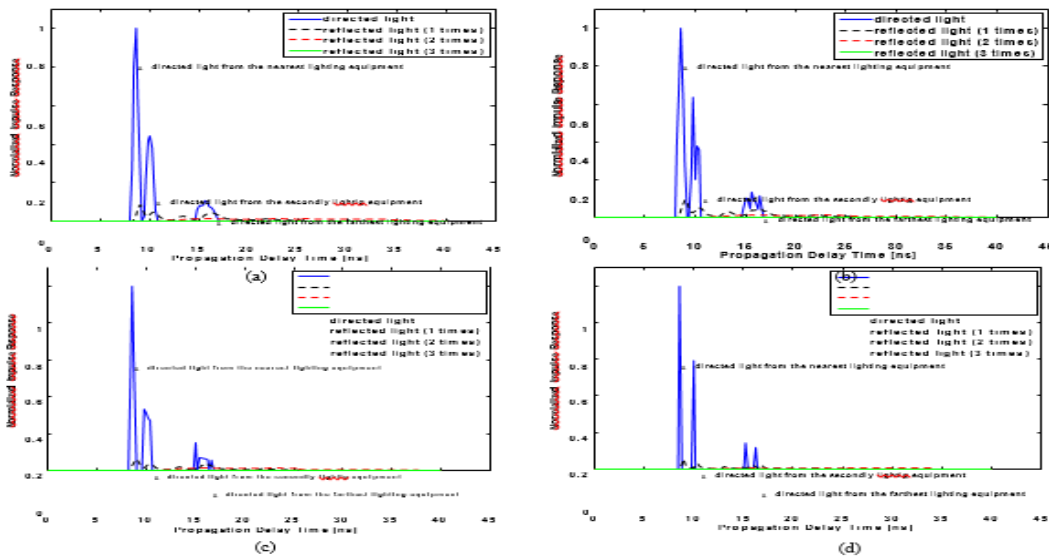
$$H_{ref}(0; S_{n,i}; R_j) = \sum_{k=1}^3 H^{(k)}(0; S_{n,i}; R_j) \tag{3}$$

мұндағы k шағылысу реті, k -ші шағылысқан жолдағы тұрақты ток күшеюін рекурсивті түрде есептеуге болады.

2. Дереккөзді имитациялық модельдеу схемалары

Әрбір жарық диодты массивіндегі көздердің таралуы үш түрлі үлгімен жуықтастырылған кезде, бір қабылдағыштың алынған қуатын келесідей қайта жазу керек.

$$P_r(R_j) = \sum_{n=1}^{N_{array}} \sum_{g=1}^G \left\{ P_{t,n} H^{(0)}(0; S_{n,g}; R_j) + \int_{A_{sur}} P_{t,n} H_{ref}(0; S_{n,g}; R_j) \right\}$$



Сурет 3. (0.1, 2.1, 0.85) позициядағы нормаланған импульстік жауап (а) көзді оңайлатпай модельдеу схемасы; көзді жеңілдететін үш модельдеу схемасы: (б) 3сағ 3 позициядағы көздермен жеңілдетілген массив; (с) 2 сағ 2 позициядағы көздері бар жеңілдетілген массив; (д) орталық позицияда бір көзі бар жеңілдетілген массив.

Көзді жеңілдетудің ішкі VLC арнасын модельдеуге әсері алынған оптикалық қуатты бөлу, арна импульсінің жауабы, RMS кідірісін тарату және 3 дБ беру тұрғысынан талқыланады. Нәтижелер орташа мән үшін тек 0,14% ауытқумен алынған қуатты бөлуге әсердің айқын емес екенін көрсетеді.

Қорытынды. Дегенмен, көздер жеңілдетілгенде, әсіресе ең төменгі мән позициялары жеңілдетілгенде, RMS кідіріс спредінің таралуы айтарлықтай өзгереді. импульс ұзақтығы мен арнаның импульстік реакциясының таралу уақыты да көзді жеңілдету арқылы модельдеу схемалары үшін анық төмендейді. Сонымен қатар, 3 дБ өткізу жолағындағы әсер

қарастырылған шағылысу тәртібіне және қабылдағыштың орнына байланысты. Ресивер бөлменің бұрышында болғанда, өткізу қабілеті 3 дБ болатын әсер аз болады.

Әдебиеттер тізімі

1. Т.Комине және М.Накагава, «Жарық диодты шамдарды қолдану арқылы көрінетін жарықтың байланыс жүйесі үшін негізгі талдау», IEEE Trans. Тұтыну. Электрон., т. 50, жоқ. 1, бет. 100-197, 2004 ж.
2. Дж.Грубор, С.Рандель, К.Д.Лангер және Дж.В.Валевски, «Жарық диодты негізіндегі ішкі жарықтандыруды пайдаланып кең жолақты ақпаратты тарату», J. Lightwave Technol., том. 26, жоқ. 24, бет. 3883-3892 желтоқсан 2008.
3. Дж. Вучич және т.б., «Дискретті-көп тонды модуляцияны қолдану арқылы 200+ Мбит/с таза деректер жылдамдығымен ақ жарық сымсыз жіберу», IEEE Photon. Техн. Летт., том. 21, жоқ. 20, бет. 1511-1513 қазан 2009.
4. H. Elgala, R. Mesleh, H. Naas және B. Pricope, Proc. 64th IEEE Vehicular Technology Conference (VTC), Дублин, Ирландия, сәуір. 22–25, 2007, бет. 2185-2189 жж.
5. L. B. Zeng, D. C. O'Brien, H. Le Minh, G. E. Foulkner, K. Lee, D. Jung, Y. Oh, and E. T. Won, «Деректердің жоғары жылдамдығы көп кірісті көп шығыс (MIMO) оптикалық сымсыз байланыстарды пайдалана отырып. ақ жарық диодты жарықтандыру», IEEE J. Sel. Аудандар қауымдастығы, т. 27, жоқ. 9, бет. 1654-1662 жж. 2009.

References

1. T. Komine және M. Nakagawa, «Jaryq diodty shamdardy qoldaný arqyly kórinetin jaryqtyń baılanys júiesi úshin negizgi taldaý», IEEE Trans. Tutyný. Elektron., t. 50, joq. 1, bet. 100-197, 2004.
2. Dj. Grýbor, S. Randel, K. D. Langer және Dj. V. Valevskı, «Jaryq diodty negizindegi ishki jaryqtandyrydy paıdalanyp keń jolaqty aqparatty taratý», J. Lightwave Technol., tom. 26, joq. 24, bet. 3883-3892 jeltoqsan 2008.
3. Dj. Výchich және t. b., «Diskretti-kóp tondy modýliatsıany qoldaný arqyly 200+ Mbit/s taza derekter jyldamygy men aq jaryq symsyz jiberý», IEEE Photon. Tehn. Lett., tom. 21, joq. 20, bet. 1511-1513 qazan 2009.
4. H. Elgala, R. Mesleh, H. Naas және B. Pricope, Proc. 64th IEEE Vehicular Technology Conference (VTC), Dýblin, Irlandıa, sáyir. 22–25, 2007, bet. 2185-2189 jj.
5. L. B. Zeng, D. C. O'Brien, H. Le Minh, G. E. Foulkner, K. Lee, D. Jung, Y. Oh, and E. T. Won, «Derekterdiń joǵary jyldamygy kóp kiristi kóp shyǵys (MIMO) optikalıq symsyz baılanystardy paıdalana otyryp. aq jaryq diodty jaryqtandyry», IEEE J. Sel. Aýdandar qaýymdastyǵy, t. 27, joq. 9, bet. 1654-1662 jj. 2009.

Материал 06.03.2023 ж. баспаға түсті.

DOI 10.53364/24138614_2023_28_1_31
UDK 658.562

¹Saydakhmedov R.Kh*, ¹Xakimov X.I.

¹Tashkent State Transport University, Temiryulchilar Street, 1, Tashkent city,
Republic of Uzbekistan

*E-mail: ravshansaid@mail.ru

THE EFFECTIVENESS OF THE APPLICATION OF CNC MACHINES FOR PROCESSING HARD-TO-MACHINE PARTS OF AIRCRAFT

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТАНКОВ С ЧПУ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

ҰШУ АППАРАТТАРЫНЫҢ ӨҢДЕУ ҚИЫН БӨЛШЕКТЕРІН ӨҢДЕУГЕ АРНАЛҒАН CNC СТАНОКТАРЫН ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІ

Abstract. The article discusses the mechanical processing of aircraft parts on CNC machines made of hard-to-process materials. Methods of preparation of control programs for CNC machines are considered. A control program for an airplane part has been developed using the SolidWorks software product. The efficiency of the technological process of mechanical processing depends on the correct choice of equipment, technological cutting modes, and the choice of cutting tools.

Key words: hard-to-process materials, CNC machines, control program, aircraft parts.

Аңдатпа. Мақалада өңдеу қиын материалдардан жасалған СБҚ станоктарында ұшу аппараттарының бөлшектерін механикалық өңдеу қарастырылған. СБҚ машиналары үшін басқару бағдарламаларын дайындау әдістері қарастырылған. SolidWorks бағдарламалық өнімі арқылы ұшақ бөлшектерін басқару бағдарламасы әзірленді. Өңдеу процесінің тиімділігі жабдықты дұрыс таңдауға, кесудің технологиялық режимдеріне, кесу құралын таңдауға байланысты.

Түйін сөздер: өңдеу қиын материалдар, СБҚ машиналары, басқару бағдарламасы, ұшу аппараттарының бөлшектері.

Аннотация. В статье рассмотрены механическая обработка деталей летательных аппаратов на станках с ЧПУ из труднообрабатываемых материалов. Рассмотрены методы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Разработана управляющая программа для самолетной детали с помощью программного продукта Solid Works. Эффективность технологического процесса механической обработки зависят от правильного выбора оборудования, технологических режимов резания, выбора режущего инструмента.

Ключевые слова: труднообрабатываемые материалы, станки с ЧПУ, управляющая программа, детали летательных аппаратов.

Introduction. The aerospace parts manufacturing industry maintains high quality standards, rigorous testing practices, and strict regulatory requirements in order to ensure the function, fit, and reliability of every part. The aerospace industry uses many specialized parts and, given the nature of flight, many of these parts are mission-critical [1].

Parts of a modern aircraft and an aircraft engine work in difficult conditions: they are exposed to heavy loads, variable temperatures and a chemically active harmful environment.

The final processing of a complex workpiece of aircraft parts includes machining on numerically controlled machines. In modern manufacturing, expensive automated equipment, numerically controlled machines, flexible production systems based on metalworking equipment of various configurations controlled by a computer are increasingly consumed. The effectiveness of the use of numerically controlled machines is determined by how optimally prepared the control program for processing parts of complex shape. As usual, well-known programs for the preparation of technological processes for machining parts on CNC machines work according to a template entered into the database, which does not take into account specific processing cases.

The current state of the use of CNC machines. The aerospace industry relies on safety-critical parts within stringent tolerances. CNC machining is the primary method of creating these parts in today's digitally driven ecosystem. Common aerospace parts created using CNC machining may include:

Engine components; Fuel panels; Landing gear components; Engine mounts; Airfoils; Vanes; Turbine assemblies [2].

The increase in the complexity of mechanical processing is a consequence of the ever-expanding use of hard-to-process materials, such as titanium alloys and high-strength steels, as well as large-sized wing and fuselage structures (panels), including those made of high-strength materials. So, for a number of aircraft products, the volume of machine work exceeded 30% of the total complexity of airframe manufacturing. The volumes of use of structural materials as a percentage of the total weight of the airframe according to the data are presented in Table 1.

Table 1. The scope of application of structural materials in the airframe

Product	The volume of materials used in % of the airframe weight			
	Titanium alloys	Aluminum alloys	Steels	Other materials, including PCM
Il-86	14	54	15	17
B747	4,25	68	10	17,75
F-14	24,4	39	17	19,6
F-15	26,7	35,5	3,3	34,5
F-18	11,7	47,7	15	25,6
B1	22,5	41,3	18,5	27,7
YF-17	7	71	10	12
SR-71	95			
F-22	24	35	5	36
MiG-25	8	11	80	
MiG-31	16	33	50	1

A CNC machine is an automatic power tool with computer controlled for turning, milling, engraving, cutting, drilling, grinding, welding, spinning, winding in modern industrial manufacturing.

A CNC machine works with CAD/CAM software and G code for automated machining. The most common types of CNC machine include [3].

Advantages of CNC machines [4]:

Capability: This technology uses computer precision to go beyond the limitations of manual capabilities. More complex and intricate operations are possible with CNC machining.

Consistency, Precision and Redundancy: With computer software, the design of any given product only needs to be programmed once. The CNC machine can then perfectly replicate that design, for any order quantity.

Fewer Personnel: Because computer software controls the machinery, fewer technicians are needed for operation and oversight, cutting overall expenses.

Continuous Use: Unlike manual labor, CNC machinery (barring any malfunction or maintenance issue) can work continuously over any period of time without a break. This greatly increases productivity and efficiency.

Low Skill Requirement: CNC machine operators require little training and skill when compared to manual machine operators.

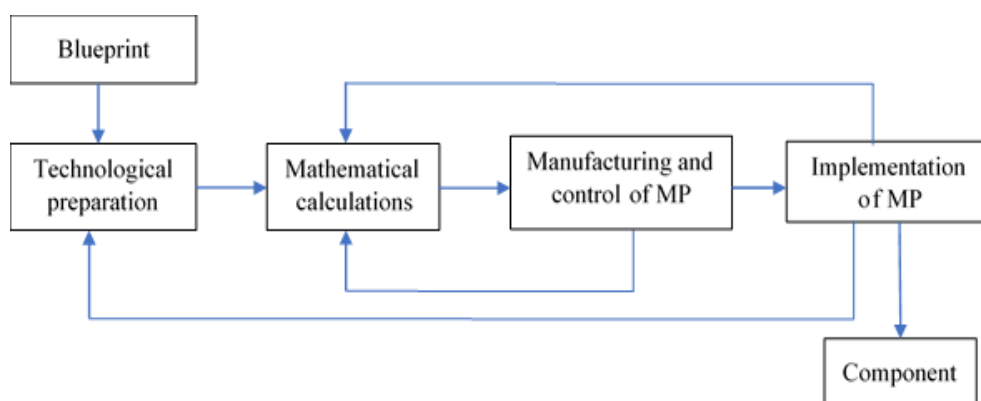
Flexibility: The software can be reprogrammed quickly and easily to produce different parts, allowing operations to keep up with shifting customer demands.

Preparation of control programs for CNC machines. For modern CNC machines, there are three methods of programming processing and creating a control program:

- manual programming
- programming on the control panel of the CNC control system
- Programming using CAD/CAM system.

Manual programming is a long, monotonous and monotonous activity. However, all technologists-programmers should know the technique of manual programming base for further training. There are still many enterprises in our country that use the manual programming method. Indeed, if the plant has several CNC machines, and the manufactured parts are simple, then a competent programmer is able to work quite successfully without automation of his own labor.

The method of programming on the control panel of a CNC machine has gained particular popularity only in recent years, which is associated with the development of the technical base (touch screens, solid-state memory, high-performance systems of minimal dimensions), improving the interface of control panels and their technological capabilities. When programming on the control panel of the CNC system, programs are created directly on the screen, controls using the joystick keyboard and touch screen. Modern control panels of CNC machines work very quickly and efficiently, allowing you to optimize the control program for the specific machine on which they are installed. Most CNC control panels offer an interactive programming language, which greatly simplifies the process of creating a control unit, makes "communication" with the CNC convenient for the operator.



Picture 1. Transformation of information in the "drawing-finished part" system

The third method - programming with the help of Computer-Aided CAD Design Systems allows you to "raise" the process of writing processing programs to a higher level. Working with Computer-Aided Design Systems, a programmer technologist saves himself from time-consuming mathematical calculations and gets tools that significantly increase the speed of writing. Computer-aided design Systems include the following software products:

- CAD systems (computer-aided design - computer design support) this is software that automates the work of a design engineer and allows you to solve the problems of product design and registration of technical documentation using a personal computer.

- CAM systems (computer-aided manufacturing - computer manufacturing support) this is software that automates the calculations of tool trajectories for machining on CNC machines and provides the output of control programs using a computer.

- CAE systems (computer-aided engineering - computer support for engineering calculations) this is a software that is designed to solve various engineering problems, for example, for structural strength calculations, analysis of thermal processes, calculations of hydraulic systems and mechanisms.

CAD benefits [5]:

Compared to traditional technical sketching and manual drafting, the use of CAD design tools can have significant benefits for engineers and designers:

- Lower production costs for designs;
- Quicker project completion due to efficient workflow and design process;
- Changes can be made independent of other design details, without the need to completely re-do a sketch;
- Higher quality designs with documentation (such as angles, measurements, presets) built into the file;
- Clearer designs, better legibility and ease of interpretation by collaborators, as handmade drawings are not as clear or detailed;
- Use of digital files can make collaborating with colleagues more simple; and
- Software features can support generative design, solid modeling, and other technical functions.

Types of CAD software:

The amount of CAD programs developed by different companies is tremendous. While some are created to assist designers in the fields like architecture or 3D modelling, others are specified to contribute in various mechanical industries from sketching and analyzing till final product. Mostly used CAD programs by the majority companies and individual users are:

Table 2. List of CAD programs

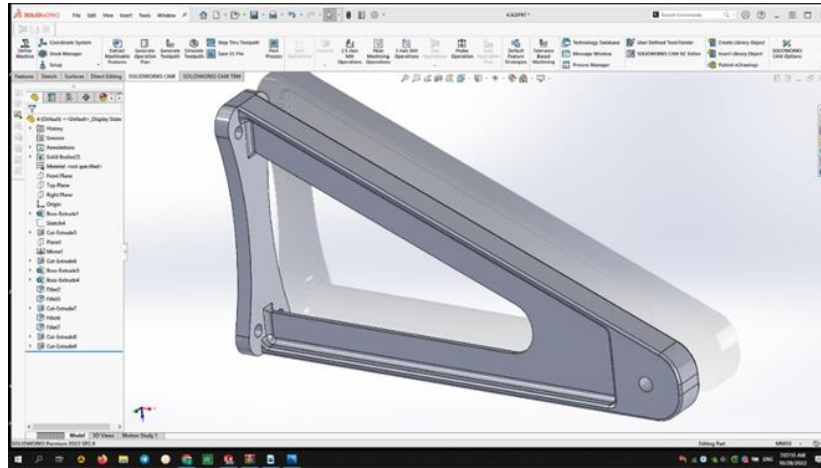
1	SolidWorks	8	Autodesk Inventor
2	Autodesk AutoCAD	9	Fusion 360
3	Catia	10	KOMPAS-3D
4	NX (Unigraphics)	11	T-FLEX CAD
5	MicroStation	12	OpenSCAD
6	Solid Edge	13	Altium Designer
7	Creo CAD	14	IronCAD

Main features of CAM software on the example of SOLIDWORKS [6]:

Rendering. SOLIDWORKS Visualize allows designers to create presentation-ready, photorealistic renderings. CAD files can be opened directly in SOLIDWORKS and rendered using accurate textures, reflections, and lighting. This is a powerful feature used by most designers but is

particularly useful for product designers as it allows them to demonstrate their final concept before going into production.

SOLIDWORKS Simulation. SOLIDWORKS Simulation allows designers to put their designs to the test, and quickly and accurately identify any flaws. The designer will be provided with highly accurate data, which means they can make changes to the design before a physical prototype is produced.



Picture 2. Aircraft part

Mechanical engineers can save a lot of time, money, and effort by identifying issues with their designs early in the process.

Intricate Evaluation. The Drawings tool allows a designer to quickly create 2D representations of any aspect of a design, with the option to add dimensions with the click of a button. This is useful for designers, engineers, and architects, offering the ability for a thorough evaluation.

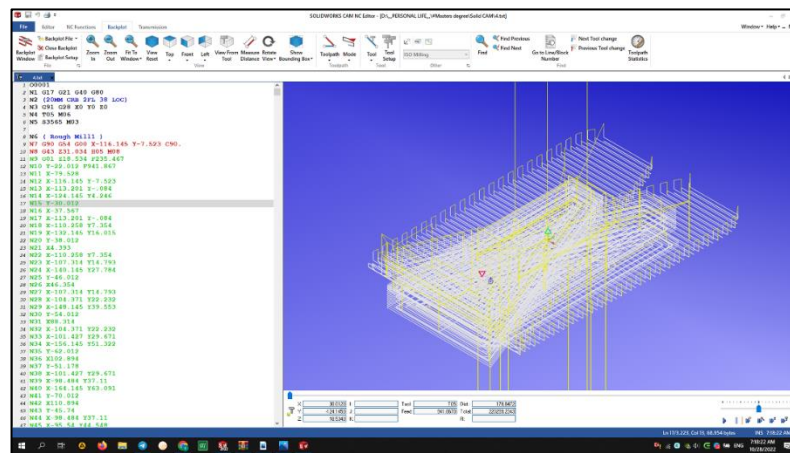
Manufacture with Ease. Once the design is complete, and the designer has eliminated potential risks identified in the simulation and evaluation, a prototype can be made. SOLIDWORKS CAM produces the design files that can be sent straight to production. The software also includes a searchable database of 3D Printers generating 2D slice data from solid geometry, while the 3DEXPERIENCE Marketplace enables you to outsource prototype and part manufacturing from right inside the UI (User Interface).

Tasks solved in SOLIDWORKS:

• Design preparation of production (DPP):

- 3D design of products (parts and assemblies) of any degree of complexity, taking into account the specifics of manufacturing
- Creation of design documentation in strict accordance with GOST
- Industrial design
- Reverse engineering
- Design of communications (electric hoses, pipelines, etc.)
- Engineering analysis (strength, stability, heat transfer, frequency analysis, dynamics of mechanisms, gas/hydrodynamics, optics and lighting engineering, electromagnetic calculations, dimensional circuit analysis, etc.)
- Express analysis of manufacturability at the design stage
- Preparation of data for IETR

- Data and process management at the CHECKPOINT stage



Picture 3. Component processing on SOLIDWORKS CAM

- Technological preparation of production (TPP):
 - Design of tooling and other means of technological equipment
 - Analysis of the manufacturability of the product design.
 - Analysis of the manufacturability of manufacturing processes (plastic casting, analysis of stamping, drawing, bending, etc.)
 - Development of technological processes according to ESTD.
 - Material and labor rationing.
 - Machining: development of control programs for CNC machines, verification of UP, simulation of machine operation. Milling, turning, turning-milling and electroerosion processing, laser, plasma and waterjet cutting, cutting dies, coordinate measuring machines.
 - Data and process management at the TPP stage.

Conclusion. Programming CNC machines using CAD/CAM system has some advantages over other methods, in particular, the possibility of direct interaction with processed parts and programs that automatically design them, which opens the way to their widespread use. SOLIDWORKS and similar applications provide reliable and simple communication between the User and the manufacturer by combining these functions.

Reference:

1. Fast Radius. The role of CNC machining in the aerospace industry. – URL: <https://www.fastradius.com/resources/cnc-machining-aerospace-industry/>
2. RAM Tool Inc. CNC machining. Applications and Industries. – URL: <https://ramtoolinc.com/capabilities/cnc-machining/>
3. Claire. Top 10 World's Best CNC Machine Makers & Brands. What is CNC Machine. – URL: <https://www.stylecnc.com/blog/top-10-best-cnc-machine-manufacturers-brands.html>
4. IMH products. Contract manufacturing. CNC Machining: Advantages and Disadvantages. Advanatages. – URL: <https://www.imh.com/cnc-macbhining-advantages-and-disadvantages/>
5. Wesley Chai. Definition CAD (computer-aided design). CAD benefits. – URL: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/CAD-computer-aided-design>
6. Kai Inge Midtgård Rokstad. What is SOLIDWORKS. What Can SOLIDWORKS Do. – URL: <https://www.technia.com/blog/what-is-solidworks/>

The material was received by the editorial office on 10.03.2023.

Көліктік логистика және авиациялық қауіпсіздік
Транспортная логистика и авиационная безопасность
Transport logistics and aviation safety

DOI 10.53364/24138614_2023_28_1_37

UDC 004.89:339.168.6

¹Bala Agha Asad Karimov*, ¹Polad Piyas Ismayilov, ¹Vasif Elman Gasimov

¹National Aviation Academy, Baku, Azerbaijan

*E-mail: bkarimov@naa.edu.az

THE USE OF SMART SYSTEMS IN THE ZANGEZUR TRANSPORT CORRIDOR
TO INCREASE THE TRANSIT POTENTIAL OF AZERBAIJAN

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ЗАНГЕЗУРСКОМ
ТРАНСПОРТНОМ КОРИДОРЕ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ТРАНЗИТНОГО
ПОТЕНЦИАЛА АЗЕРБАЙДЖАНА

ӘЗІРБАЙЖАННЫҢ ТРАНЗИТТІК ӘЛЕУЕТІН АРТТЫРУ ҮШІН ЗАНГЕЗУР
КӨЛІК ДӘЛІЗІНДЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУ

Abstract. This article discusses the importance of the need to digitalize the processes of logistics systems in international transport corridors on the example of the future Zangezur project.

The main goal of any transport corridor is to provide communication (both economic and political) between states and increase the share of supply turnover (export and import). Today, it is the digitalization of traffic flows that seems to be one of the most important and priority tasks in the framework of the development and creation of new routes for international corridors.

Considering that the Zangezur corridor has a huge potential to become the key to the One Belt One Road project, the introduction of smart logistics systems is more relevant than ever.

Keywords: International transport corridors, smart logistics systems, digitalization, emerging technologies.

Аннотация. В данной статье рассматривается важность необходимости цифровизации процессов логистических систем в международных транспортных коридорах на примере будущего Зангезурского проекта.

Основной целью любого транспортного коридора является обеспечение связи (как экономической, так и политической) между государствами и увеличение доли товарооборота (экспорта и импорта). Сегодня именно цифровизация транспортных потоков представляется одной из важнейших и приоритетных задач в рамках разработки и создания новых маршрутов для международных коридоров.

Учитывая, что Зангезурский коридор обладает огромным потенциалом стать ключом к проекту "Один пояс - один путь", внедрение интеллектуальных логистических систем актуально как никогда.

Ключевые слова: Международные транспортные коридоры, интеллектуальные логистические системы, цифровизация, новые технологии.

Аңдатпа. Бұл мақалада Болашақ Зангезур жобасының мысалында халықаралық көлік дәліздеріндегі логистикалық жүйелердің процестерін цифрландыру қажеттілігінің маңыздылығы қарастырылады.

Кез келген көлік дәлізінің негізгі мақсаты мемлекеттер арасындағы байланысты (экономикалық және саяси) қамтамасыз ету және тауар айналымының (экспорт пен импорт) үлесін ұлғайту болып табылады. Бүгінгі таңда көлік ағындарын цифрландыру халықаралық дәліздер үшін жаңа маршруттарды әзірлеу және құру шеңберіндегі маңызды және басым міндеттердің бірі болып табылады.

Зангезур дәлізінің "бір белдеу-бір жол" жобасының кілті болуға зор әлеуеті бар екенін ескере отырып, зияткерлік логистикалық жүйелерді енгізу бұрынғыдан да өзекті.

Түйін сөздер: Халықаралық көлік дәліздері, зияткерлік логистикалық жүйелер, цифрландыру, жаңа технологиялар.

In the context of the dynamic development of the world economy, the transport sector has rapidly developed emerging as an important infrastructure and become the most relevant topic of the economy as a whole. The transport sector, which is one of the most dynamic structures in the globalized world, is perceived as a key factor in terms of protecting independence and plays an important role in the development of integration processes. The development of the transport system is of great importance to the Republic of Azerbaijan. Due to its favorable geostrategic location at the junction of Europe and Asia, the state has opportunities for the development of all types of transport communications, as well as becoming a kind of hub. It should be noted that in terms of economic indicators, the use of the territory of Azerbaijan in trade relations between the EU and China amounted to €530.6 billion in 2018, €561.2 billion in 2019 and €586 billion in 2020, respectively. On the basis of statistical data, it can be said that trade relations between the West and the East are developing. This is facilitated by the fact that such international transport corridors as North-South and TRACECA pass through the territory of Azerbaijan.

The transport map of the world is rapidly changing. In that vein, one of the crucial points after the signing of the agreement on the Nagorno-Karabakh conflict was the unblocking of transport routes passing through the territory of previously occupied lands. Their liberation made it possible, first of all for Azerbaijan and neighboring countries, to open a new international route: the Zangezur corridor. In our opinion, despite the fact that the Zangezur corridor project where Azerbaijan is the initiator, is at the investment stage, it is of great importance both for the region and for Europe and Asia. The implementation of the Zangezur corridor will make it possible to create a new route through the Caspian Sea, which will make it possible to establish the fastest delivery of goods between Turkey and the countries of Central Asia using the territories of Azerbaijan as transit.

Such transport artery can become a rising star of the Turkic world. However, in order to unlock its potential, it is necessary to develop multilateral cooperation and provide the project with a "long-term foundation" [1].

Azerbaijan has begun construction of its section of the railway from Horadiz to Aghband and has already laid 23 out of 110.4 kilometers of railway.

According to the Center for Analysis of Economic Reforms and Communications of the Republic of Azerbaijan, the unblocking of transport communications between the main territory of Azerbaijan and the Nakhchivan Autonomous Republic will help the country increase exports by \$710 million, as well as boost the transit and logistics potential of the region, the implementation of which

will lead to the launch of new transport routes, boost Azerbaijan’s economic power and enhance regional cooperation and stability [2].



Fig. 1 Map of the Zangezur corridor

While in the past the main requirement for the development of transport corridors was the construction of roads, railways, bridges and logistics centers that met international standards, now scientific and technological progress dictates its own rules. Thus, along with the quality of the roads, the issue of the digitalization of corridors using smart (or information) transport systems arises.

International practice shows that the digitalization of processes within the Eurasian Economic Union was recognized as one of the most significant projects for the development of post-Soviet integration a few years ago. The use of modern information technologies is also relevant in our region.

As current practice shows, the digitalization of traffic flows seems to be one of the most important and priority tasks within the framework of the EAEU. Azerbaijan is economically closely interconnected with the EAEU countries. Therefore, the process of creating a barrier-free trading system and economic security fully depends on digitalization.

Digitalization is a process that is aimed at integrating modern information, communication and management technologies and is designed for automated search and adoption for implementation of the most effective scenarios for managing the region's transport system.

The global goal is to create a system for real-time monitoring and managing of the transport system in order to improve the quality of transport services, reduce transport costs and improve the environment and safety [3].

A wide range of information technologies used in transport systems requires a high-speed digital information transfer, which necessitates the improvement of our region’s communication system. The transition of the countries of the Zangezur transport corridor to modern 5G technologies will have a great effect on the electronic information exchange between participants of the supply chain. Along with facilitating the process of monitoring transportation and making traffic flows transparent, such a connection can also increase cargo traffic by instantly responding to current

circumstances, emergencies and market changes. These technologies have already been applied in the international transport corridors of the European Union and brought significant results.

Such systems are capable of providing the shortest transcontinental links between Europe and Asia, so their integration will not only lead to an increase in transit traffic, but will also actively promote the development of all countries of the Eurasian continent.

It should be noted that the emergence of digital transport corridors in the Eurasian space can be considered one of the most promising areas of development in the region.

Thus, we would like to note that the introduction of such a system in the Zangezur corridor project will increase the export and transit potential of Azerbaijan, as well as make the country a part of future international transport projects.

References

1. <https://www.aa.com.tr>
2. wikipedia.org
3. revolution.allbest.ru

The material was received by the editorial office on 10.03.2023.

DOI 10.53364/24138614_2023_28_1_41
УДК 005.4:347.814.3

Мажитова С. М., магистр
АО «Академия Гражданской Авиации», г.Алматы, РК.

E-mail: sabina.msm@mail.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АЭРОПОРТА НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ЕЕ СОСТОЯНИЯ

ӘУЕЖАЙДЫҢ АВИАЦИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІК ЖҮЙЕСІН ОНЫҢ ЖАЙ-КҮЙІН САНДЫҚ БАҒАЛАУ ӘДІСТЕРІНІҢ НЕГІЗІНДЕ ҰЙЫМДАСТЫРУ

ORGANIZATION OF THE AIRPORT AVIATION SECURITY SYSTEM BASED ON METHODS OF QUANTITATIVE ASSESSMENT OF ITS CONDITION

Андатпа. Бұл мақала әуежайдың авиациялық қауіпсіздігін кешенді функция ретінде қарастыруға арналған. Мақалада артықшылықтар мен кемшіліктерді талдау, сондай-ақ формализация әдісі қолданылады. Екі әдісті қолдана отырып, Негізгі көрсеткіштер негізінде әуежайдың қауіпсіздік жүйесін құруға негіз болатын көп өлшемді тапсырма тұжырымдалды. Бұл ретте олардың салмақ коэффициенттері бойынша критерийдің маңыздылығын бөлудегі маңызды сәттерді көрсететін негізгі аспектілер атап өтілді.

Түйін сөздер: авиациялық қауіпсіздік, Қауіпсіздікті рәсімдеу, қауіпсіздіктің сандық көрсеткіштері, процедуралық тәсіл, критериялды тәсіл, көп критериялды міндет, авиациялық қауіпсіздік міндеті.

Аннотация. Данная статья посвящена рассмотрению авиационной безопасности аэропорта в качестве комплексной функции. В статье использован анализ преимуществ и недостатков, а также применен метод формализации. Используя два метода была сформулирована многокритериальная задача, которая служит основой для построения системы безопасности аэропорта на основе ключевых показателей. При этом были отмечены основные аспекты, отражающие наиболее важные моменты в распределении значимости критерий по их весовым коэффициентам.

Ключевые слова: авиационная безопасность, формализация безопасности, количественные показатели безопасности, процедурный подход, критерияльный подход, многокритериальная задача, задача авиационной безопасности.

Abstract. This article is devoted to the consideration of airport aviation security as a complex function. The article uses the analysis of advantages and disadvantages, as well as the method of formalization. Using two methods, a multi-criteria task was formulated, which serves as the basis for building an airport security system based on key indicators. At the same time, the main aspects reflecting the most important points in the distribution of the significance of the criteria by their weight coefficients were noted.

Keywords: aviation security, security formalization, quantitative safety indicators, procedural approach, criteria approach, multi-criteria task, aviation security task.

В настоящее время рост авиационных перевозок имеет большую динамику роста. В связи с ростом требуется повышение уровня авиационной безопасности. Ключевой проблемой является работа с большим числом пассажиров и персонала.

Целью исследования в данной статье является производство анализа выявления слабых сторон в сфере авиационной безопасности, а также разработки концептуальных мер по устранению слабостей.

Основными задачами для достижения целей являются:

1. определение тенденций в сфере инфраструктурного обеспечения;
2. определение тенденций в сфере обеспечения безопасности при обслуживании;
3. определение и формализация уязвимостей в авиационной безопасности;
4. разработка предложений по устранению уязвимостей.

В настоящее время в рамках рекомендаций ИКАО Казахстан соответствует им на 74 %, а уровень безопасности составляет 83%. С такими показателями Казахстан занимает второе место среди стран СНГ [1].

В рамках Приложения 17 ИКАО существуют следующие меры по обеспечению безопасности:

1. обеспечить контроль доступа;
2. распределение аэропорта на зоны с ограниченным доступом;
3. должно быть обеспечено распознавание лиц;
4. обеспечение наблюдения за лицами и воздушными суднами;
5. обеспечение досмотра предметов пассажиров и персонала перед допуском в охраняемые зоны;
6. воздушное судно должно повергаться обыску;
7. во время полета доступ в кабину пилотов должен быть ограничен [2].

Очевидно, что для производства оценки уровня авиационной безопасности требуется учесть числовые показатели ключевых параметров. Однако прежде всего стоит определить тенденции в изменении инфраструктуры и обеспечении безопасности при обслуживании пассажиров.

В современном мире аэропорты становятся транспортными узлами, способными совмещать в себе инфраструктуру для обслуживания подвижного состава воздушного, железнодорожного, автомобильного и даже морского транспорта. Использование большого количества разных видов транспорта требует совершенствования инфраструктуры аэропорта, а вместе с тем и будут производиться и изменения в количестве показателей безопасности и их значениях, характеризующих их качество. Рассмотрим подробнее.

Методы. Проведем анализ преимуществ и недостатков для мультитранспортного аэропорта. В первую очередь перечислим преимущества:

1. смежность видов транспорта сокращает транспортировочные расходы при мультимодальной транспортировке;
2. смежность видов транспорта сокращает временные расходы
3. смежность видов транспорта позволяет предоставить более разнообразный сервис.

Среди недостатков:

1. увеличение количества персонала по обслуживанию;
2. увеличение количества мер безопасности;
3. повышение требований к инфраструктуре и организационной структуре аэропорта.

Таким образом аэропорт становится сложным инфраструктурным комплексом, который должен иметь инфраструктуру, способную не только удовлетворить потребностям отдельных видов транспорта, но и грузам и пассажирам, которые требуют определенных условий. Так как авиационная безопасность нацелена на защиту деятельности авиации от незаконного вмешательства, то акцентируем внимание именно на мерах безопасности от актов незаконного вмешательства [3]. Произведем описание инфраструктуры аэропорта с учетом мультимодальности транспортировок.

Аэропорт должен включать в свою инфраструктуру:

1. железнодорожный перрон для пассажиров и грузов;

2. морской перрон для грузов и пассажиров;
 3. автомобильный перрон для грузов и пассажиров;
 4. перрон воздушного транспорта для грузов и пассажиров.
- Подробнее на рисунке ниже.



Рисунок 1. Структура мультимодального аэропорта

Каждая инфраструктура может быть охарактеризована как совокупность операционной деятельности. Формализуем:

$$R_0 = f(r) = \frac{n}{\tau} \quad (1)$$

где R_0 - запись комплексного показателя инфраструктуры по виду транспорта;

$f(r)$ - математическая функция, характеризующая комплекс;

n - суммарное количество операций, предписанных мерами авиационной безопасности, производимых в комплексе вида транспорта;

τ - временной интервал, в течение которого производится рассмотрение операций.

Рост числа операций за единицу времени не отражает степень удовлетворения уровня безопасности, однако может позволить охарактеризовать производительность в сфере безопасности [4]. С точки зрения производительности данная величина должна быть максимальной:

$$R \rightarrow \infty \quad (2)$$

Для всего аэропорта можно произвести запись следующим образом:

$$= F \begin{bmatrix} R \\ A \\ S \\ C \end{bmatrix} \quad (3)$$

где K - комплексный операционный показатель исполнения мер авиационной безопасности;

R - комплексный показатель инфраструктуры комплекса железнодорожного аэропорта;

A - комплексный показатель инфраструктуры комплекса воздушного аэропорта;

S - комплексный показатель инфраструктуры комплекса морского аэропорта;

C - комплексный показатель инфраструктуры комплекса автомобильного аэропорта;

Согласно закону дистрибутивности, идеализированные условия имеют вид:

$$K \rightarrow \infty \quad (4)$$

Несмотря на то, что многие процессы протекают во времени, что было отражено в выражении 1, и они составляют комплексный показатель инфраструктуры вида транспорта, который является элементом еще большего комплекса в выражении 2, существует еще практичные величины, которые способны продемонстрировать уровень авиационной безопасности:

$$k = \frac{n_s}{n_c} \quad (5)$$

где k - операционный коэффициент качества;

n_s - количество успешно выполненных операций по обеспечению мер безопасности;

n_c - общее число операций по обеспечению мер безопасности.

$$q = \frac{n_w}{n_0} \quad (6)$$

где q - коэффициент качества по требованиям;

n_w - количество успешно удовлетворенных требований мер безопасности;

n_0 - общее число требований мер безопасности.

В идеальных условиях значения коэффициентов в выражениях 5 и 6 стремятся к значению 1, при переходе в процентное соотношение 100%:

$$k \rightarrow 1 \quad (7)$$

$$q \rightarrow 1 \quad (8)$$

$$k_p = k \times 100 \rightarrow 100\% \quad (9)$$

где k_p - процентное выражение операционного коэффициента качества.

$$q_p = q \times 100 \rightarrow 100\% \quad (10)$$

где q_p - процентное выражение коэффициента качества по требованиям.

Очевидно, что влияние каждой операции и каждого требования является различным, но важность каждого из них неоспорима. Одним из наиболее рациональных способов придачи весовых коэффициентов было бы оценить важность операции по затрачиваемым человеко-часам. Однако степень важности выполнения всех требований важна, а потому придача весовых коэффициентов исходя из трудоемкости не несет соответствующего распределения по приоритетам, однако можно произвести формализацию на основе человеческого фактора:

$$D = f \begin{pmatrix} H \\ T \\ V \\ N \end{pmatrix} \quad (11)$$

де D - вероятность появления угрозы;

H - количество людей, обеспечивающих безопасность;

T - время, затрачиваемое на выполнение операций по безопасности;

V - частота выполнения операций по безопасности;

N - общее количество требований и операций по обеспечению безопасности [5].

Рассматривая все вышеперечисленное комплекс мер по обеспечению авиационной безопасности можно охарактеризовать как сумму выражений 3, 5, 6 и 11:

$$Safety = \left(\begin{pmatrix} R \\ A \\ S \\ C \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} H \\ T \\ V \\ N \end{pmatrix} \right) \times k \times q \quad (12)$$

где $Safety$ - комплексный показатель авиационной безопасности.

Результаты. После производства анализа преимуществ и недостатков, а также формализации комплексного показателя авиационной безопасности, можно выделить все ключевые параметры, от которых зависит показатель авиационной безопасности.

Рассматривая выражение 12, можно утверждать, что задача является комплексной и многокритериальной. Для решения таких задач и регулирования норм значений каждого параметра необходимо рассматривать данные от аэропортов, которые соответствуют истине. При обработке таких данных можно установить значения и показатели уровня качества перечисленных параметров.

Если выражение 3 отражает производительность в сфере авиационной безопасности, то выражения 5 и 6 отражают уровень удовлетворения требований, в то время как выражение 11 отражает условия выполнения требований. Таким образом отражается наибольшее число значимых переменных, в том числе влияние человеческого фактора. Естественно, что не предоставлены производные переменные. Производные переменные могут быть получены путем установления отношений между указанными переменными и иными параметрами, характеризующими деятельность аэропорта.

Заклучение. По результатам приведенным выше можно сделать следующие выводы:

1. авиационная безопасность является широко обуславливаемым комплексным показателем;

2. для повышения уровня авиационной безопасности необходимо поддерживать максимальный уровень удовлетворенности требований и ограничивать влияние человеческого фактора;

3. для оценки состояния авиационной безопасности необходимо измерять большое количество переменных;

4. для решения многокритериальной задачи необходимо задействовать непосредственно аэропорты.

Проведенное исследование выделило основные недостатки, которые выделяются в элементно-комплексном рассмотрении, но не уделено внимание непосредственно синергетической части преимуществ и недостатков на основе комплексного рассмотрения, так как в настоящее время нет практического опыта полного мультимодального интегрирования, в то время как при использовании нескольких видов транспорта используются только изолированные зоны аэропорта для каждого вида транспорта с единым коридором доступа к зоне ограниченного доступа.

Таким образом организация авиационной безопасности аэропорта должна базироваться на решении многокритериальной задачи с учетом вариативности переменных, описанных в выражении 12.

Использованные источники

1. «Гражданская авиация» - GOV.KZ, - [Интернет-ресурс];
2. Приложение 7 — ICAO, - 2020;
3. Д.В. Мешанков - «Анализ проблем обеспечения безопасности полетов и оценки убытков в результате авиационных происшествий в военной и гражданской авиации России», - Вестник Академии знаний, - 2023;
4. Зайкова С.Н. - «Субъекты публичного управления в области обеспечения авиационной безопасности»;
5. Кротова Е.Л., Андреев Р.А., Андреева П.А. - «BIG DATA в авиационной отрасли: Варианты применения», - Международный научно-исследовательский журнал, - 2021.

References

1. «Grajdanskaia aviatsiia» - GOV.KZ, - [Internet-resúrs];
2. Prilojenje 7 — ICAO, - 2020;

3. D.V. Meshankov - «Analiz problem obespecheniia bezopasnosti poletov i otsenki úbytkov v rezýltate aviatsionnyh proisshestvii v voennoi i grajdanskoj aviatsii Rossii», - Vestnik Akademii znanií, - 2023;

4. Zaikova S.N. - «Sýbektu pýblichnogo úpravleniia v oblasti obespecheniia aviatsionnoj bezopasnosti»;

5. Krotova E.L., Andreev R.A., Andreeva P.A. - «BIG DATA v aviatsionnoj otrasli: Varianty primeneniia», - Mejdýnarodnyi naúchno-issledovatel'skii jýrnal, - 2021.

Материал поступил в редакцию 06.03.2023 г.

=====

Ғылымның, білімнің және бизнестің интеграциясы
Интеграция науки, образования и бизнеса
Integration of science, education and business

=====

DOI 10.53364/24138614_2023_28_1_47
UDC 372.881.111.1

Markova E. G., Aviation Language Senior Lecturer
Academy of Civil Aviation, Almaty, RK.

E-mail: markova-eg@mail.ru

**METHODOLOGICAL CONDITIONS FOR TEACHING PROFESSIONAL
AVIATION TERMINOLOGICAL VOCABULARY**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
АВИАЦИОННОЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕКСИКИ**

**КӘСІБИ АВИАЦИЯЛЫҚ ТЕРМИНОЛОГИЯЛЫҚ ЛЕКСИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ
ӘДІСТЕМЕЛІК ШАРТТАРЫ**

Annotation. This article includes foreign language courses in a non-linguistic university and analyzes the requirements for the lexical qualification of students of aviation specialties. The article made a decision on the nomenclature of productive and receptive lexical skills useful for the formation of aviation university students. The features of aviation terminology are considered. Exercises for the development of lexical skills are offered.

Keywords: intercultural communicative professionally oriented competence, aviation terminology, productive-receptive lexical skills, lexical exercises.

Аннотация. В данной статье рассматриваются курсы иностранного языка в неязыковом вузе и анализируются требования к лексической квалификации студентов авиационных специальностей. В статье принято решение о номенклатуре продуктивных и рецептивных лексических навыков, полезных для формирования студентов авиационного вуза. Рассмотрены особенности авиационной терминологии. Предлагаются упражнения для развития лексических навыков.

Ключевые слова: межкультурная коммуникативная профессионально ориентированная компетенция, авиационная терминология, продуктивно-рецептивные лексические навыки, лексические упражнения.

Андатпа. Бұл мақалада тілдік емес университеттегі шет тілі курстары қарастырылады және авиациялық мамандықтар студенттерінің лексикалық біліктілігіне қойылатын талаптар талданады. Мақалада авиациялық университеттің студенттерін қалыптастыруға пайдалы өнімді және рецептивті лексикалық дағдылардың номенклатурасы туралы шешім қабылданды. Авиациялық терминологияның ерекшеліктері қарастырылды. Лексикалық дағдыларды дамытуға арналған жаттығулар ұсынылады.

Түйін сөздер: мәдениетаралық коммуникативтік кәсіби бағдарланған құзыреттілік, авиациялық терминология, өнімді-рецептивті лексикалық дағдылар, лексикалық жаттығулар.

In connection with the integration of Russian universities into the global educational system, the transition to a multi-level education system, including undergraduate and graduate programs, has been completed. At the same time, there is a constant increase in the requirements for a university graduate. The ultimate goal of the course of mastering a foreign language in a non-linguistic university is the formation of intercultural communicative professionally oriented competence. Students should be able to understand and analyze professional information in English. However, the level of proficiency in professional English does not allow specialists not only to publish scientific articles in foreign journals, but also creates difficulties in real conditions of foreign language communication. The new standards are not provided with textbooks and teaching aids that would fully correspond to the goals and objectives of teaching a foreign language in an aviation university. Pending issues include professional property aviation terminology as part of teaching the language of the specialty. It is the possession of professional foreign language terminology that will help to adapt in the areas of professional oral and written foreign language communication.

An adequate choice of lexical and grammatical units and a variety of speech means used are the main criteria for assessing the monologue and dialogic speech of students. Consider the nomenclature of lexical skills formed in the process of teaching a foreign language at a technical university. Language competence includes lexical skills, that is, "the ability to adequately perceive and correctly use speech units based on knowledge of the phonological, grammatical, lexical, stylistic features of the language being studied (in comparison with the native language)". The program highlights the following lexical skills that need to be formed:

- recognition and correct use of derivational (affixal-prefixal) elements of lexical units;
- structural-semantic identification of lexical units within a sentence;
- adequate use of common/terminological /scientific vocabulary in oral and written communication.

The program emphasizes that the isolated study of the elements of the language system is replaced by contextual-situational mastery of the means of speech in the course of the formation of skills and abilities within the framework of speech activity [5]. It is necessary to "own vocabulary in terms of semantic accuracy, synonymic richness, adequacy and appropriateness of use. In the learning process, it is required "to address both the functional features of lexical units and the language system" [1, p. 287].

Traditionally, lexical skills are divided into productive speaking and writing skills and receptive reading and listening skills. To productive skills Galskova N.D., Gez N.I. include the following:

Select the right words / phrases in accordance with the communicative intent; correctly combine words in syntagmas and sentences; own lexical-semantic and lexical-thematic associations; combine new words with previously learned ones; select fighting words and combine them with significant ones; choose the right word from the synonymous and antonymic oppositions.

Phraseological units, which include an anthroponym, are a bright expressive means of the language and are of particular interest for study. Set expressions of this type "reflect the cultural and historical development of the English people, their way of life and traditions, make the English language more expressive" [1, p. 55]. As rightly emphasized by V.I. Markevich, a proper name is one of the universals of culture and a special linguistic sign that performs "the function of storing and transmitting the traditions, history, culture of the people" [2, p. 136].

As a rule, the etymology and meaning of a phraseological unit with an anthroponym component are based on the etymology and semantics of a personal name or surname that has a special history. According to N.A. Lavrova and E.A. Nikulina, idioms with an anthroponym component require a different degree of activation of the recipient's background knowledge depending on the source of set expressions [4, p. 853].

The English-language press plays a significant role in the mass information and educational discourse. The texts of the English-language media are a generalized, cumulative image of the English language, which reflects language transformations in a versatile and fast way. The subject of

publications in English-language newspapers and magazines covers not only issues within a particular country, but also the sphere of external relations and interactions, and, as a result, is constantly in close contact with other languages. This contributes to the active emergence and dissemination of new phraseological units, which determines the relevance of their study.

Based on the study of theoretical and practical literature on the research topic [1, 2, 3, 4], we have identified the following main functions that phraseological units with an anthroponym component perform in the texts of modern English-language articles:

- 1) the function of expressing emotive potential and conveying imagery in journalistic texts;
- 2) a mechanism for drawing attention to the problem raised by the author of the article (attractive function);
- 3) function of influencing the reader, manipulative speech influence on the addressee (typical for political discourse);
- 4) evaluation-characterizing function;
- 5) ironic function;
- 6) euphemistic function.

Let's take a closer look at each of these functions. Phraseological units, which include the anthroponym component, have an expressive character, being a means of expressing *emotiveness* and *figurativeness* in the texts of English-language articles. As a rule, idiomatic expressions, which are exclamatory constructions and have an interjectional character, perform this function. So, phraseological unit *by Jove* used in the meaning of "I swear!" and is a prime example of emotional representation:

'By Jove, the war's coming to an end': Battle of Amiens remembered [6].

Idiom *Jeez Louise!* means "Oh God! Really?!" and is used to express surprise and indignation. The phraseological unit is based on such a stylistic device as consonance, which creates a certain rhythmic background. For example, the author of the following article comments on the importance of obtaining reliable information during a pandemic:

And, *jeez Louise*, the information! [fourteen]

This idiom can also be used to express negation in the sense of "Oh, no!", representing the figurative concept of "denial":

... he denied being on Twitter at all, saying: "*Jeez Louise* I'm not on twitter" [5].

To express the extreme degree of surprise in a situation of informal communication, the phraseological unit *Great Scott*, meaning "holy saints, this can't be!". It is generally accepted that Winfield Scott - US Army General and Liberal presidential candidate - served as the prototype for this expression. In periodicals, the idiom is often found in the headlines of articles:

Great Scott! It's _ back [twenty].

The author of this article discusses the fact that snow in London is a rare occurrence, and emphasizes that such weather conditions shocked the British, who were not used to large amounts of precipitation in the winter season.

Phraseologism *No way, Jose!* is an expressive variation of the expression "by no means, under no circumstances." This article uses such a stylistic device as a play on words, since Jose is the name of football coach José Mourinho. However, in the context of this article, the expression with the proper name used is figurative:

No way Jose: Football is no soap opera, despite Amazon's efforts [13].

The next significant function of phraseological units with an anthroponym component is *attractive*. It lies in the fact that set expressions, which include a proper name, are an expressive constituent element of the heading or subheading of the article, attracting the attention of readers. As a rule, the title reflects the content of the article, which is why much attention is paid to its correct formulation. As K.I. Simanovskaya, "in a newspaper, the headline occupies the strongest, most accentuated position" [3, p. 162]. Authors of publications in periodicals use idioms to draw readers'

attention to a particular issue or problem.

For example, in the following article, Mohammed Nuru, director of public works in San Francisco, was arrested and charged by the FBI with bribery, wire fraud and corruption:

Reading and listening require receptive skills related to the understanding of the studied vocabulary with the help of the context, based on audio-visual features (affixation, transformed lexical units), differentiation of similar-sounding and spelling words. The development of lexical skills requires linguistic knowledge in the field of vocabulary, namely knowledge of the rules of word formation of lexical units and their compatibility, knowledge of construction and function words as means of communication in sentences and texts. In addition, it is important to know the concepts, the meaning of which is expressed differently in different languages.

In our opinion, such topics recommended by the program as the personal qualities of a specialist, professional duties, office work, establishing contacts with employees, planning working hours, corporate rules, a company portrait, production, processes and product properties are specified in accordance with the profile of the university and the future specialty students. . .

Following Tarasova E.S. By term we mean "a unit of any particular natural or artificial language (word, phrase, abbreviation, symbol, combination of words and letters-symbols, combination of words and numbers-symbols) having a special terminological meaning. [8, p.11].

The content of teaching a foreign language in a non-linguistic university, as a rule, includes the following lexical units:

- thematically defined independent significant words and phrases.
- originally professionally oriented terminological units.
- phrases, clichés and phraseological units.

The selection of material is carried out on the basis of the main courses of the specialty. The topics of the texts are related to the history of flights, outstanding figures in aviation and astronautics, and basic concepts in the field of aircraft engineering. Experience shows that in the first year some special aviation terms are acquired in the process of mastering a foreign language. To select a terminological minimum, a comparative analysis of bilingual and monolingual aviation dictionaries with dictionaries of general literary vocabulary is necessary. The organization of the selected vocabulary includes "targeted selection of the necessary language and speech environment for each lexical unit in order to optimally assimilate and take into account the peculiarities of its use in various types of speech activity."

The complexity of studying terminology depends on the nature of the semantic correspondences between the terms of the two languages, ranging from complete correspondence of form and content to the absence of any correspondence (non-equivalence). There are pairs of words that are similar in expression, but different or partially different in content.

Mironenko E.V. offers the best option for representing vocabulary - a thematic block, the graphic organizer of which is a semantic network, which allows not to overload the memory of students with disparate units.

When teaching special vocabulary, an important step is adequate semantization. The traditional methods of term semantization include definition, interpretation, enumeration of features, as well as analysis of the internal form of the term, term-forming elements [4]. Ways of forming terms include abbreviations, suffix, borrowing.

To designate a scientific concept, the technique of semantic transformation is often used using the commonly used word [4] (execution - flight characteristics). This group of professional vocabulary is made up of "polysemantic words, one of the meanings of which is used in the professional sphere of communication."

Meanwhile, the main way of forming terms is currently recognized as syntactic, that is, the formation of terms in the form of a chain. Thus, multicomponent terms and terminological combinations predominate in technical English, which leads to difficulties in translation.

The basis of multicomponent terms are names

nouns, as well as adjectives, participles, numerals, verbs, adverbs act as a dependent component in a term unit. Terms can consist of a different number of components. In English aviation terminology, most often

bipartite terms. The definition function can be:

- noun (navigation system - navigation system).
- adjective (tough airfoil - rigid aerodynamic surface).
- participle -I (chassis - chassis).
- participle - II (manned aircraft is a manned aircraft).

Three-component terms are quite common (flight dynamics analysis - study of flight dynamics) and four-component conditions (instrument flight regulatory documents landing approach - landing approach according to instrument flight rules).

Rubtsova A.V. gives a typology of lexical exercises, including:

- Exercises on linguistic classification (search / selection of the necessary values of language means according to certain criteria): Continue in word family table.

- Cognitive-conceptual (interpretation of linguo-cognitive information contained in non-equivalent vocabulary): Correspondence every from in expressions on in left FROM them explanation from in list on in right.

- Search and orientation (text highlighting support activity): Find phraseological units in the text that describe a similar situation Discursive activity (linguistic / philological interpretation of the text, forecasting tasks, text restoration): Fill in in in space in in text using _ in words below.

- Productive and practical tasks (productive organization and processing of foreign language text material): Fill in in in word family table. Outline the text using the keywords/topic words from the paragraph.

- In addition, to teach the terminology of a foreign language, you can use constructive exercises that require

put the words in the correct order to make a sentence out of them [3, p.23]. This exercise is aimed at mastering the term and applying it in a certain language structure, taking into account the correct word order. A comparative analysis of terms occurs in the process of compiling definitions, clarifying the content of terms. The study of the definitions of terms also involves taking into account the sphere of communication (public or professional). Effective exercises are aimed at combining new terms with previously studied ones, performing equivalent replacements of terms and paraphrases [2].

The selection of key terms in the text helps to build independent statements and combine them into a coherent discourse based on the terminology being studied. The final stage of training is the use of terminology in personal statements that imitate situations of professional communication.

Thus, in the process of teaching a foreign language in an aviation university, students form a professional terminological system, identify the features of aviation terminology in English and Russian, and analyze the structural features of aviation terms in Russian and English. fulfill. The ways of presenting special vocabulary should reflect the features of the functioning of terms in professional communication. The proposed exercises may vary depending on the stage of study and the level of foreign language proficiency of students.

References

1. Galskova N.D., Gez N.I. Theory of teaching foreign languages. Linguodidactics and methodology. - M.: Publishing Center "Academy", 2004. - 336 p.

2. Kokoreva A.A. Methodology for teaching student's professional vocabulary based on a corpus of parallel texts (English, specialty "Economics"): Abstract of the thesis. dis. dis. dis. candidate ped. Sciences. - M.: 2013.

3. Mironenko E.V. Teaching the special lexical competence of cadets-navigators on the basis of pseudo-equivalent terminology of maritime English: Abstract of the thesis. dis. dis. dis. candidate

ped. Sciences. - Pyatigorsk, 2013.

4. Moskaleva M.M. Terminology of aviation vocabulary and features of its presentation in a foreign audience: Abstract of the thesis. dis. dis. dis. Candidate of Philology. - M.: 1998.

5. Exemplary program in the discipline "Foreign language" for the preparation of bachelors (non-linguistic universities). - M.: IPK MGLU "Rema", 2011. - 32 p.

6. Rubtsova A.V. Productive approach in teaching a foreign language (axiological aspect): Abstract of the thesis. dis. the doctors. ped. Sciences. St. Petersburg: 2012.

7. Suhanova N.I. Training in written translation of a scientific and technical text on a bilingual basis (French, Technical University): Abstract of the thesis. dis. dis. dis. candidate ped. Sciences. Tambov, 2013.

8. Tarasova E.S. Training in written translation of technical documentation for senior students of non-linguistic specialties (on the example of patents and operating instructions): Abstract of the thesis. dis. dis. dis. candidate ped. Sciences. Pyatigorsk, 2013.

The material was received by the editorial office on 06.03.2023.

DOI 10.53364/24138614_2023_28_1_53

UDC 378.147:7.01(574)

¹Akbayeva A.N*., L.N. Akbayeva ²¹Academy and Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan²Academy of Logistics and Transport, Almaty, Kazakhstan*E-mail: a.akbaeva@agakaz.kz**PROSPECTS FOR ETHNOAESTHETIC EDUCATION
IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN****ПЕРСПЕКТИВЫ ЭТНОЭСТЕТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН****ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ЭТНОЭСТЕТИКАЛЫҚ БІЛІМ
БЕРУДІҢ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ**

Abstract. In the article, the authors reveal the relevance and practical significance of ethnoaesthetic education in Kazakhstan, which is actualized by the need to introduce the discipline «Ethnoaesthetics» in higher educational institutions of the Republic. The purpose of studying the discipline is the formation of an ethnoaesthetic type of personality. Since only he is able to bring into the Kazakh society a stabilizing, long-term oriented spiritual principle. Ethnoaesthetics as a discipline consists of three sections: 1) the history of Kazakh aesthetic thought; 2) ethnoaesthetic education; 3) theoretical ethnoaesthetics.

The historical section of ethnoaesthetics consists of an implicit form (empirical material) and an explicit form (theoretical works). The second section includes the study of the theory of ethnoaesthetic education and its means - Kazakh folk art (oral-poetic, musical (instrumental and song), arts and crafts, national holidays and games), and professional art (fiction, architecture, cinema, fine, dance and theatrical arts). The theoretical section of ethnoaesthetics includes the subject of ethnoaesthetics, a system of categories and values, an ideal model of a national person, Kazakh aesthetic culture.

Key words: ethnoaesthetics, ethnoaesthetic education, history of Kazakh aesthetic thought, ethnoaesthetic education, theoretical ethnoaesthetics, Kazakh folk and professional art, Kazakh aesthetic culture.

Аннотация. В статье авторы раскрывают актуальность и практическую значимость этноэстетического образования в Казахстане, что актуализируется необходимостью введения дисциплины «Этноэстетика» в высшие учебные заведения Республики. Целью изучения дисциплины является формирование этноэстетического типа личности. Так, как только он способен внести в казахстанское общество стабилизирующее, ориентированное на длительную перспективу духовное начало. Этноэстетика как дисциплина состоит из трёх разделов: 1) истории казахской эстетической мысли; 2) этноэстетического воспитания; 3) теоретической этноэстетики.

Исторический раздел этноэстетики состоит из имплицитной формы (эмпирического материала), и эксплицитной формы (теоретических трудов). Второй раздел включает в себя изучение теории этноэстетического воспитания и ее средств – казахского народного искусства (устно-поэтического, музыкального (инструментального и песенного), декоративно-прикладного, национальных праздников и игр), и профессионального искусства (художественной литературы, архитектуры, киноискусства, изобразительного, танцевального и театрального искусств). Теоретический раздел этноэстетики включает в себя предмет

этноэстетики, систему категорий и ценностей, идеальную модель национального человека, казахскую эстетическую культуру.

Ключевые слова: этноэстетика, этноэстетическое образование, история казахской эстетической мысли, этноэстетическое воспитание, теоретическая этноэстетика, казахское народное и профессиональное искусство, казахская эстетическая культура.

Аңдатпа. Мақалада авторлар республикадағы жоғары оқу орындарында «Этноэстетика» пәнін енгізу қажеттілігімен өзектелген Қазақстандағы этноэстетикалық тәрбиенің актуальдылығы мен практикалық маңыздылығын ашып көрсеткен. Пәнді оқытудың мақсаты – тұлғаның этноэстетикалық типін қалыптастыру. Тек ондай тип қазақ қоғамына тұрақтандырушы, ұзақ мерзімді бағдарланған рухани принципті енгізе алады. Этноэстетика пән ретінде үш бөлімнен тұрады: 1) қазақ эстетикасының даму тарихы; 2) этноэстетикалық тәрбие; 3) теориялық этноэстетика.

Этноэстетика тарихы жасырын формадан (эмпирикалық материал) және айқын формадан (теориялық еңбектерден) тұрады. Екінші бөлімге этноэстетикалық тәрбиенің теориялық негіздері мен оның құралдарын – қазақ халық өнері (ауызша-поэзиялық, музыкалық (аспаптық және әншілік), сәнді-қолданбалы өнер, ұлттық мерекелер мен ойындар), кәсіби өнер (көркем әдебиет, сәулет, кино, бейнелеу өнері, би және театр өнерлері) жатады. Этноэстетиканың теориялық бөлімі этноэстетика пәнін, категориялар мен құндылықтар жүйесінен, ұлттық тұлғаның идеалды үлгісін және қазақ эстетикалық мәдениетін қамтиды.

Түйін сөздер: этноэстетика, этноэстетикалық тәрбие, қазақ эстетикалық ой тарихы, этноэстетикалық тәрбие, теориялық этноэстетика, қазақ халық және кәсіби өнері, қазақ эстетикалық мәдениеті.

Introduction: In the modern period, in the process of transition of Kazakhstan to the stage of the information society, the process of transformation of the modern “pragmatic market person” into a new version of a comprehensively developed personality type, which has absorbed world and domestic cultural and aesthetic achievements, has begun in the Republic.

In the "Concept and elite university education of the Republics and Kazakhstan (2005-2015)" it was noted that the competitiveness of a nation, first of all, is determined by the level of education of its citizens. In this connection, the current stage of development of higher education in the republic is aimed to increase the role of intellectual capital and human resources in the formation of Kazakhstan as a competitive state in the world labor market [1, p. 2]. This process is connected, first of all, with the introduction of an ethnic component into the system of social sciences and the humanities. Since before their content was a synthesis of borrowed foreign and Russian scientific theories and concepts, and national social and humanitarian concepts were ignored. In this process, the leading role belongs to the “people and the national character of education” [2, p. 6]. In this regard, the need to introduce the discipline "Ethnoaesthetics" into the cycle of social and humanitarian disciplines in the universities of the Republic is one of the primary tasks facing scientists. Kazakhstan – philosophers, teachers, philologists, culturologists, art historians.

Materials and methods: In this article the works of Kazakh teachers (Seyteshev A.P.), philologists (Auezov M.M.), philosophers (Nurlanova K.Sh., Akbayeva L.N., Akbayeva A.N.), program educational documents (The concept of elite university education in Republic of Kazakhstan). Also used materials of Kazakh folk and professional art and Kazakh aesthetic culture.

The study used: 1) general scientific methods – analysis, synthesis, with systematicity, validity of conclusions, rationality; 2) comparative historical method – comparativeism; 3) sociological methods – document analysis and content analysis.

About discussion: Authors of the article Akbayeva L.N. and Akbayeva A.N. have been developing the theoretical foundations of the discipline "Ethnoaesthetics" in the Republic of Kazakhstan for more than 10 years. The most significant recent works are: the textbook

"Fundamentals of Kazakh ethnoaesthetics" (Almaty, "Atamura", 2012), the monograph "History of Kazakh aesthetic thought" (Almaty, "ALT", 2021); scientific articles "Ethnoaesthetic education in the Republic of Kazakhstan: Relevance and practical importance" ("Bulletin of Civil aviation academy", 2021, No. 4 (23). P. 44-52), "Ethnoaesthetic education of youth through the study of Kazakh literature and art on the theme of the Great Patriotic War" (MISC VolSU, from 11-12.09.2020. Part 1. P. 214-221), "Directions of ethnoaesthetic education in the Republic of Kazakhstan" ("Bulletin of Civil aviation academy", 2020, No. 4 (19). P. 132-136), "And the history of the formation of Kazakh ethnoaesthetic thought" (Coll. MSPC IILSR: Belarus, Kyrgyzstan, KazALSR. 18-20.04.2018. P. 9-12), "Aesthetic aspects of the work of Mukhtar Auezov" ("Bulletin of the Development of Science and Education" (Moscow – Saratov, No. 9, 2017. P. 38-43), "Actual problems of ethnoaesthetic education in modern Kazakhstan" ("News of the universities of Kyrgyzstan", No. 12, 2017. P. 191-194).

Research results: The discipline "Ethnoaesthetics", which the authors of the article propose for studying in the humanitarian universities of Kazakhstan, is primarily aimed at overcoming the phenomenon of artistic and aesthetic mankurtism among student youth in the republic. This phenomenon was the result of the erroneous practice of Russification and the leveling of the national orientation of the block of social and humanitarian disciplines taught in the universities of the Republic of Kazakhstan, the "minimal" attitude to the study of the aesthetic culture and values of their people.

Historical development of Kazakhstan in the transition from one socio-economic formation to another, it develops not in a planned manner, but in leaps and bounds. Thus, for example, our country made the first leap in the transition from the primitive communal system to feudalism (bypassing slavery). From the feudal-patriarchal society, which is "captive to prejudices and vices, which excluded the reality of unity in a person of his physical (external) and spiritual (internal) beauty, the integral perfection of his development" [3], as S. Toraigyrov wrote, to socialism (bypassing capitalism). At this stage, we have taken a step back and are at the stage of capitalism. Now it is difficult to say which of the last two societies is based on more complete correspondence with the natural nature of man, since in each of them there were and are certain contradictions.

Today, the Kazakh education system is trying to create its own qualitatively new system of higher education, which focuses on traditional national values and cultural norms. This process is associated with a number of difficulties, which were noted by M.M. Auezov. He attributed to them, firstly, the possibility of "a simple return to the values of traditional culture, which is fraught with the danger of the people losing the already acquired civilized level." Secondly, he notes that "breaking ties with one's own origins, avoiding solving the problems of national reality, dooms artistic culture to sterility, consumer secondary ... The persistent search for ways of self-affirmation in the field of culture, among others, put on the agenda the task of creating national aesthetics. And here, as it happened more than once in the history of various peoples, the eyes of cultural figures turned to the artistic tradition..." [4, p. 32]. As one of the examples of the implementation of ways of self-affirmation in the field of national culture, we can cite the modern university course "Culturology", which is entirely based on the material of national culture and art, presented in a historical perspective.

However, the course "Culturology" does not fully reveal the features of the national artistic tradition, and therefore, the introduction of the discipline "Ethnoaesthetics" into the liberal arts universities of the Republic is of particular relevance. Its purpose is to enable the national folk and professional arts, which are the means of ethnoaesthetic education, to have the maximum impact on the process of "forming university students as aesthetic personality types, sublimating the main components of national spirituality – kindness, or "big heart", "generous soul" of a Kazakh and a humane worldview" [3, p. 3].

The national aesthetic personality type in its content goes back to the aesthetic personality type, characterized by the German philosopher and psychologist E. Spranger in the work "Human Types" ("Types of Men", 1928). According to his classic characterization of the aesthetic personality type,

“the aesthetic type is characterized by increased sensitivity to beauty and harmony. His tools are emotion, imagination, color and form. His intellectual world is occupied with words, music, communication and imagination. In society, he usually acts as performer and/or creator [4].

National art as the main means in the process of forming the aesthetic type of personality contains the code of the socio-cultural memory of the Kazakh people, the development of which in the process of ethnoaesthetic education will ensure the preservation of national identity and educational sovereignty during the period of Kazakhstan's integration into the world community as an equal creative state entity.

One of the tasks of studying the discipline "Ethnoaesthetics" is the formation of ethnoaesthetic consciousness among student youth, which involves the development of a national aesthetic worldview, worldview, and then on this basis, a worldview. As a result, the knowledge gained in the process of ethnoaesthetic education naturally develops into convictions that determine the life principles of future specialists of the republic, expressed in their civic position and spiritual and value orientations. One of the qualities formed by ethnoaesthetic education is spirituality and morality, which are a special moral and aesthetic state of a person when he is sincerely committed to such values as truth, goodness, beauty.

"Ethnoaesthetics" as a science is interdisciplinary in nature and is located at the intersection of several social and humanitarian disciplines. So, for example, aesthetics, ethnophilosophy, ethnoethics constitute the "upper", theoretical level of the discipline. The “lower”, empirical level is occupied by ethno-literary studies and ethnoart studies. The "Unifying" educational and pedagogical level is ethnopädagogy.

Based on the historically established spheres of modern aesthetic knowledge, as well as the aesthetics of the Kazakh people, “ethnoaesthetics as a science has a three-level structure: 1) the history of the development of Kazakh aesthetic thought; 2) empirical ethnoaesthetic research related to ethnoaesthetic education, presented in a complex of means from the types of Kazakh folk and professional art; 3) theoretical ethnoaesthetics, including the conceptual and theoretical foundations of the subject of ethnoaesthetics” [3, p. 160].

“The history of the development of Kazakh aesthetic thought has almost 13 centuries (late IX – early XXI centuries). Unlike European aesthetics, Kazakh aesthetics is not theoretical, but empirical in nature, which was associated primarily with the nomadic (nomadic) way of life of the Kazakhs. The main aesthetic thought of the Kazakh people is characterized by the fact that aesthetic theory was dissolved in artistic practice. Hence the coexistence of ethnoaesthetic thought in two aesthetic forms – implicit and explicit, with the prevalence of the implicit form, which is connected with the peculiarity of ethnoaesthetic ideas” [7, p. 5].

The implicit form involves the creation of works of ethnoaesthetic content with an implicit structure that is inadequate to theoretical thinking. They find their expression in the representative empirical material of the creators of Kazakh folk art – akyns and akyns – zhyrau, zhyrshy, salov and seri. The explicit form, on the contrary, is associated with the expression of aesthetic ideas in theoretically formalized works – scientific and artistic, devoted to various types of art and problems of domestic aesthetic theory. In view of the absence of writing, science and mass communication on the territory of Kazakhstan for a long time, until the beginning of the 20th century, the aesthetic thought of the Kazakh people is characterized mainly by existence in an implicit form.

The beginning of explicit ethnoaesthetics dates back to the work of the great thinker Abu Nasyr Al-Farabi (end of IX c.). He is the founder of the theoretical "secular" aesthetics. The beginning of the implicit form of expression of ethnoaesthetic ideas goes back to the work of akyns-zhyrau (late 14th century) and Kazakh folk art and folklore.

The main theme in the implicit form of expressing ethnoaesthetic ideas - in the work of akyns-zhyrau, is associated with the problem of a safe lifestyle for the Kazakh people. Since the Kazakhs lived, in the words of L. Gumilyov, “on the landscape” – in the steppe in unprotected dwellings, they were constantly subjected to constant attack from external enemies. Hence the main theme of their

aesthetic research – the creation of an aesthetically ideal image of the Kazakh warrior-knight through the aesthetic category "heroic". In the work of each of the zhyrau akyns – Asan Kaigy, Kaztugan, Dospambet, Shalkiz, Yer Shoban, Umbetei, Bukhar zhyrau, Makhambet Utemisov, Shal akyn – this problem is one of the main ones. Many of the zhyrau were themselves warriors who defended their compatriots from invaders.

After the accession of Kazakhstan to Russia, another problem becomes the main one in the creative research of the Kazakh akyns-zhyrau of the Zar Zaman era. This is the problem of independence and independent existence. Creativity of akyns-zhyrau of "Zar zaman" era of the end XIX – early XX centuries – Dulat Babataiuly, Shortanbai Kanaiuly, Murat Monkeuly, Abubakir Kerderi contributed to the development of the pessimistic concept of pantragism. It found its manifestation in the concept of "Zhalgan" ("illusory existence") through the aesthetic category "tragic". Its main characteristics are the fear of the future of the Kazakh people, now associated with living together with a foreign people, the loss of faith in the return of traditional orders and values that have been kept in the everyday consciousness of the Kazakh people for centuries.

Scientists-researchers have shown that the pinnacle of Kazakh empirical aesthetics is the aesthetic thought of the Kazakh Enlightenment, which has been vividly embodied in the work of the great Abai Kunanbaev. Based on the "aesthetics of criticism", Abay develops in his works the aesthetics of nature, understood as the identity of "beautiful" and "harmony", and also through the aesthetic categories "comic" and "tragic", he develops the aesthetics of man and art. The main achievement of Abay is the formation of an aesthetically ideal Kazakh female image and the development of musical aesthetics, which is reflected in the creation of a new song style.

Kazakh aesthetic thought of the end XIX – beginning XX centuries develops in the work of Kazakh writers and poets. Their aesthetic research is concentrated around a number of aesthetic categories: the categories of "beautiful" in S. Toraigyrov and "tragic" by Sh. Kudaiberdiev, S. Toraigyrov, Zh. Aimauytov, M. Zhumabaev. Moreover, each of them considers "beautiful" and "tragic" in three objects – in nature, man and art.

Among the theoretical problems of aesthetics of this period, the issues of aesthetic education of children are being developed in the pedagogical works of M. Zhumabaev, questions of arts and words in the works of A. Baitursynov, problems of Kazakh theatrical art in the studies of J. Aimauytov.

Kazakh aesthetics of the Soviet period chose the formation of aesthetically ideal images of a working person in the poetry of S. Seifullin and the defender of the Fatherland in the prose of G. Musrepov as the main problem. M. Auezov and S. Seifullin in their works explored the aesthetic aspects of Kazakh oral poetry and theatrical art.

Explicit form of development of ethnoaesthetic ideas is embodied in the modern development of Kazakh aesthetic thought. It finds manifestation in four scientific directions – ethnoliterary, ethnophilosophical, ethnopedagogical, ethnoart studies.

The most significant of them is the ethnoliterary direction associated with the work of Kazakh literary writers M. Karataev, Z. Kabdolov, R. Nurgaliyev, T. Aksholakov, K. Mukhamedzhanov and others. Ethnoaesthetic in their work is associated with the development of theoretical problems of aesthetics. Other areas also develop the theory of ethnoaesthetics from their own angle of study (the subject and principles of the construction of ethnoaesthetics, ethnoaesthetic consciousness, the system of ethnoaesthetic categories and values, the structures of ethnoaesthetic culture, etc.).

The section "Ethnoaesthetic education" involves the development of the theoretical foundations of ethnoaesthetic education, carried out with the help of such means as Kazakh folk and professional art.

Kazakh art in the system of ethno-aesthetic education is an integral system consisting of the following components of Kazakh folk art:

- 1) folklore and folk forms, consisting of three types of Kazakh folk creativity - oral-poetic, musical (instrumental and song), arts and crafts;
- 2) elements of Kazakh traditional culture – national holidays and games;

3) types of Kazakh professional art – fiction, fine arts, architecture, film art, dance and theater arts.

The theoretical block of the discipline "Ethnoaesthetics" involves the development of the subject and principles of building ethnoaesthetics as an academic discipline, including the following components: 1) conceptual and axiological apparatus or system of categories and values; 2) the formation of an ideal model of a national person; 3) Kazakh aesthetic culture as a structural component.

If in most classical Western and Russian definitions of the subject of aesthetics there is a philosophical point of view, starting from the category "aesthetic" as a metacategory, then in the Kazakh aesthetic tradition the metacategory "aesthetic" is replaced by another aesthetic category – "beautiful". Its understanding as a metacategory goes back to the 18th century French materialist philosopher D. Diderot. In Kazakh aesthetic thought, the idea that beauty is the main concept was first voiced in the work of the Kazakh philosopher K.Sh. Nurlanova. She identified two main foundations of the aesthetic worldview of the Kazakh people - "beautiful" ("Asemdik") and "ethical". Consequently, in defining the subject of Kazakh aesthetics, the paradigm of comprehension of beauty is not aesthetic, but beautiful and moral, which in symbiosis form the concept of "aesthetic morality" [6, p. 161].

The subject of the study of the discipline "Ethnoaesthetics" is the comprehension of beauty in three objects: 1) in national nature, the choice of which is due to the traditional nomadic lifestyle of the Kazakhs, who interpreted nature as the main aesthetic value; 2) in a person whose aesthetically ideal image combines aesthetics and morality; 3) in Kazakh folk and professional art as the main problematic field of ethnoaesthetics.

The conceptual apparatus or system of categories of Kazakh ethnoaesthetics consists of three types of correlating categories: 1) "beautiful", "sublime" and "heroic"; 2) "ugly"; 3) "comic" and "tragic".

The system-forming metacategory of ethnoaesthetics, which determines the subject of research, is the category of "beautiful", the empirical development of which is associated with nature as the main ethnic value and the image of an aesthetically ideal person – a hero-warrior, a worker, a defender of the fatherland, a figure in history and culture.

In contrast to the classical course of "Aesthetics", the category "heroic" in ethnoaesthetics is included in the system of main categories, which is due to the traditional ethnic consciousness, which is reflected in the Kazakh folk oral poetry, national fiction and music, being associated with the theme of the struggle against social injustice and foreign invaders.

Based on the analysis of the specifics of the ethnoaesthetic worldview, we came to the conclusion that nature is the main national aesthetic value. What is due to the nomadic way of life (nomadism), which determined the natural philosophical worldview of Kazakh nomads. Hence the formation of a pantheistic sense of the natural involvement of man and nature, which is reflected in all works of Kazakh artistic culture, especially literature, and art.

The structure of ethno-aesthetic consciousness includes three components: ethno-aesthetic feelings, taste and ideal. The central place among them belongs to the aesthetic and ideal, which found a special reflection in the formation and national image of an aesthetically ideal person – male and female. Its content is determined by the dominant forms of national public consciousness that take place in certain historical periods – mythological, aesthetic, socio-political. Each form of consciousness corresponds to various historical types of national aesthetically ideal images. For example, the epic hero and heroine correspond to the mythological form of consciousness, the warrior poetry of akyns-zhyrau – socio-political. Abai created a completely new type of aesthetic ideal – the image of a beautiful Kazakh girl. In addition, aesthetically ideal images of a working person, outstanding national figures of history and revolution, politics, art, literature, as well as film ideals were created in the Kazakh aesthetic thought.

Kazakh aesthetic culture is a complex systemic formation. If the main structural elements of ethnoaesthetic culture are domestic artistic and aesthetic values and cultural institutions, then art (folk and professional), as the main sphere of domestic aesthetic culture, is its main constituent element.

Conclusions: Thus, consideration of the theoretical foundations of the discipline "Ethnoaesthetics" allows us to assert a certain practical significance and necessity introduction of this discipline into the system of higher education. Ethnoaesthetics is aimed at the formation of a national aesthetic consciousness among future specialists of the Republic of Kazakhstan, since only the ethnoaesthetic type of personality, as a symbiosis of the moral and aesthetic, can bring a stabilizing, long-term oriented spiritual principle into the Kazakh society.

The main purpose of the article is the transmission of knowledge on the history and theory of Kazakh aesthetic thought and Kazakh aesthetic culture to students studying in universities of the Republic of Kazakhstan. Modern youth should have an ethnoaesthetic consciousness, know national aesthetic values, strive to resemble ideal national images in order to continue to spiritually revive our republic in the future. Future generations should get a country with its own system of aesthetic traditions and values, with cultural and genetic the code of the Kazakh ethnos, which was, is and will be the basis of our mentality from generation to generation.

References

1. The concept of elite university education in the Republic of Kazakhstan (2005-2015). – Astana: ENU nam. L.N. Gumilyov, 2004. – 48 p. //Internet newspaper www.gazeta.kz
2. Seyteshev A.P. National character of education and features of it formation // Thought (Almaty), 2001. No. 5. – 66-69 p.
3. Akbayeva L.N. Fundamentals of Kazakh ethnoaesthetics: A textbook for universities. – Almaty: “Atamura”, 2012. – 264 p.
4. Auezov M.M. Enkidiad: To the problem of the unity of the worlds of nomadism and settled way of life. //Nomads. Aesthetics: Knowledge of the world by traditional Kazakh art. – Almaty: “Gylm”, 1993. – 32-53 p.
5. Grebennikova V.M., Zakharova M.V. and others. Psychology, ergonomics and acmeology: Modern development trends and promising research methods: Monograph. – El. ed. - Nizhny Novgorod: NOO "Professional Science", 2018. –143 p.
6. Nurlanova K.Sh. Aesthetics of the artistic culture of the Kazakh people. – Alma-Ata: Publishing House "Nauka", 1987. – 176 p.
7. Akbayeva L.N., Akbayeva A.N. History of Kazakh aesthetic thought: Monograph. – Almaty: AL , 2021. – 105 p.

The material was received by the editorial office on 06.03.2023.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Бекболатова Айбарша Бекболатқызы**, магистрант 2-ого курса кафедры «Маркшейдерское дело и геодезия», Некоммерческое акционерное общество «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», Республика Казахстан, 100027, г. Караганда, пр.Н.Назарбаева,56, E-mail: worldsocold09@gmail.com;

2. **Тлеубекова Назерке Амангельдықызы**, магистрант 2-ого курса кафедры «Маркшейдерское дело и геодезия», Некоммерческое акционерное общество «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», Республика Казахстан, 100027, г.Караганда, пр.Н.Назарбаева,56, E-mail: tleubekova2018@mail.ru;

3. **Ожигин Дмитрий Сергеевич**, PhD, доцент кафедры «Маркшейдерское дело и геодезия», Некоммерческое акционерное общество «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», Республика Казахстан, 100027, г. Караганда, пр.Н.Назарбаева,56, E-mail: ozhigin.dima@mail.ru;

4. **Қабдылхаков Ернұр Маратұлы**, магистрант, Академия гражданской авиации, г. Алматы, РК., E-mail: qyernur@gmail.com;

5. **Алибекқызы Карлыгаш**, ассоциированный профессор «ШИТиИС», доктор философии PhD ВКТУ им.Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск, Казахстан, E-mail: Karlygash.eleusizova@mail.ru;

6. **Лаврентьева Александра Валерьевна**, магистрант 2-ого курса кафедры «Маркшейдерское дело и геодезия», Некоммерческое акционерное общество «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», Республика Казахстан, 100027 г. Караганда, пр.Н.Назарбаева,56, E-mail: aleksandra.andreeva.95@inbox.ru;

7. **Ахметбеков Диас Абайдуллаевич.**, магистрант 2-ого курса кафедры «Маркшейдерское дело и геодезия», Некоммерческое акционерное общество «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», Республика Казахстан, 100027, г.Караганда, пр.Н.Назарбаева,56, E-mail: diezbiceps96@yandex.ru;

8. **Урдубаев Равиль Айтанович**, к.т.н., главный инженер, Акционерное общество «Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное объединение», Республика Казахстан, 111500, г. Рудный, Ленина, 26, E-mail: urdubaevra@mail.ru;

9. **Сайдахмедов Равшан Халходжаевич**, д.т.н., профессор кафедры «Авиационный Инжиниринг» Ташкентского государственного университета транспорта, г. Ташкент, Республика Узбекистан, E-mail: ravshansaid@mail.ru;

10. **Хакимов Хабибулла Иззатилла угли**, магистрант Ташкентского государственного университета транспорта, e-mail: khakimov99h@gmail.com;

11. **Бала Ага Асад Каримов**, PhD, доцент Национальной авиационной академии Азербайджана, г. Баку.

12. **Полад Ильяс Исмаилов**, старший преподаватель Национальной авиационной академии Азербайджана, г. Баку, E-mail: pismayilov@naa.edu.az;

13. **Васиф Эльман Касимов**, старший преподаватель Национальной авиационной академии Азербайджана, г. Баку, E-mail: vgasimov@naa.edu.az;

14. **Мажитова Сабина Мажитқызы**, магистрант, АО «Академия Гражданской Авиации», г.Алматы, РК., E-mail: sabina.msm@mail.ru;

15. **Маркова Елена Геннадиевна**, старший преподаватель кафедры «Авиационный английский язык», АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: markova-eg@mail.ru;

16. **Акбаева Акмарал Наурызбаевна**, кандидат философских наук (Ph.D.), ассоциированный профессор, АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, 050039, РК, E-mail: akmaral-akbayeva@mail.ru;

17. **Акбаева Лейла Наурызбаевна**, к. ф. н., (Ph.D.), ассоциированный профессор, АО «Академия логистики и транспорта», г. Алматы, 050012, РК, E-mail: leila-akbayeva@mail.ru;

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

1. **Бекболатова Айбарша Бекболатқызы**, «Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының 2 курс магистранты, «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Қазақстан Республикасы, 100027, Қарағанды қ., Н.Назарбаев даңғылы, 56, E-mail: worldsocold09@gmail.com;
2. **Ожигин Дмитрий Сергеевич**, PhD, «Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының 2 курс магистранты, «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Қазақстан Республикасы, 100027, Қарағанды қ., Н.Назарбаев даңғылы, 56, E-mail: ozhigin.dima@mail.ru;
3. **Тлеубекова Назерке Амангелдіқызы**, «Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының 2 курс магистранты, «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Қазақстан Республикасы, 100027, Қарағанды қ., Н.Назарбаев даңғылы, 56, E-mail: tleubekova2018@mail.ru;
4. **Қабдылхақов Ернұр Маратұлы**, магистрант, Азаматтық авиация академиясы, Алматы қ., ҚР., E-mail: quernur@gmail.com;
5. **Алибекқызы Қарлығаш**, «АТЖЗЖМ» қауымдастырылған профессоры, PhD философия докторы Д.Серікбаев атындағы ШҚТУ, Өскемен қ., Қазақстан, E-mail: Karlygash.eleusizova@mail.ru
6. **Лаврентьева Александра Валерьевна**, «Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының 2 курс магистранты, «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Қазақстан Республикасы, 100027, Қарағанды қ., Н.Назарбаев даңғылы, 56, E-mail: aleksandra.andreeva.95@inbox.ru;
7. **Ахметбеков Диас Абайдуллаевич**, «Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының 2 курс магистранты, «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Қазақстан Республикасы, 100027, Қарағанды қ., Н.Назарбаев даңғылы, 56, E-mail: diezbiceps96@yandex.ru;
8. **Урдубаев Равиль Айтанович**, Техника ғылымдарының кандидаты, "Соколов-Сарыбай тау-кен байыту бірлестігі" акционерлік қоғамының бас инженері, Қазақстан Республикасы, 111500, Рудный қ., Ленина, 26, E-mail: urdubaeva@mail.ru;
9. **Сайдахмедов Равшан Халходжайұлы**, т. ғ. д., Ташкент мемлекеттік көлік университетінің "Авиациялық инжиниринг" кафедрасының профессоры, Ташкент қ., Өзбекстан Республикасы, E-mail: ravshansaid@mail.ru;
10. **Хакимов Хабибулла Иззатилла угли**, Ташкент мемлекеттік көлік университетінің магистранты, e-mail: khakimov99h@gmail.com;
11. **Бала Ага Асад Каримов**, PhD, Өзірбайжан ұлттық авиациялық академиясының доценті, Баку қ.
12. **Полад Ильяс Исмаилов**, Өзірбайжан ұлттық авиациялық академиясының аға оқытушысы, Баку қ., E-mail: pismayilov@naa.edu.az;
13. **Васиф Эльман Касимов**, Өзірбайжан ұлттық авиациялық академиясының аға оқытушысы, Баку қ., E-mail: vgasimov@naa.edu.az;
14. **Мажитова Сабина Мажитқызы**, магистрант, "Азаматтық Авиация Академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР., E-mail: sabina.msm@mail.ru;
15. **Маркова Елена Геннадиевна**, "Авиациялық ағылшын тілі" кафедрасының аға оқытушысы, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР, E-mail: markova-eg@mail.ru;
16. **Ақбаева Ақмарал Наурызбайқызы**, философия ғылымдарының кандидаты (Ph.D.), қауымдастырылған профессор, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., 050039, ҚР, E-mail: akmaral-akbayeva@mail.ru;
17. **Ақбаева Лейла Наурызбайқызы**, ф. ғ. к., (Ph.D.), қауымдастырылған профессор, "Логистика және көлік академиясы" АҚ, Алматы қ., 050012, ҚР, E-mail: leila-akbayeva@mail.ru;

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

1. **Bekbolatova Aibarsha Bekbolatkyzy**, 2nd year undergraduate student of the Department of Mine Surveying and Geodesy, Non-profit joint stock company “Abylkas Saginov Karaganda Technical University”, Republic of Kazakhstan, 100027, Karaganda, N. Nazarbayev ave.,56, E-mail: worldsocold09@gmail.com;
2. **Ozhigin Dmitry Sergeevich**, PhD, Art. Docent of Mine Surveying and Geodesy Department, Non-profit Joint Stock Company “Abylkas Saginov Karaganda Technical University”, Republic of Kazakhstan, 100027, Karaganda, N. Nazarbayev Ave., 56, E-mail: ozhigin.dima@mail.ru;
3. **Tleubekova Nazerke Amangeldikyzy**, 2nd year undergraduate student of the Department of Mine Surveying and Geodesy, Non-profit joint stock company “Abylkas Saginov Karaganda Technical University”, Republic of Kazakhstan, 100027, Karaganda, N. Nazarbayev ave., 56, E-mail: tleubekova2018@mail.ru;
4. **Akhmetbekov Dias Abaydullayevich**, 2nd-year master's student of the Department "Surveying and Geodesy", Non-profit Joint Stock Company "Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov", Republic of Kazakhstan, 100027, Karaganda, N.Nazarbayev Ave., 56, E-mail: diezbiceps96@yandex.ru;
5. **Alibekkyzy Karlygash**, Associate Professor of "SOITaIS", Doctor of Philosophy PhD of D. Serikbayev EKTU, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan, E-mail: Karlygash.eleusizova@mail.ru;
6. **Lavrentyeva Alexandra Valeryevna**, 2nd year undergraduate student of the Department of Mine Surveying and Geodesy, Non-profit joint stock company “Abylkas Saginov Karaganda Technical University”, Republic of Kazakhstan, 100027, Karaganda, N. Nazarbayev ave., 56, E-mail: aleksandra.andreeva.95@inbox.ru;
7. **Akhmetbekov Dias Ubaydullayevich**, 2nd year undergraduate student of the Department of Mine Surveying and Geodesy, Non-profit joint stock company “Abylkas Saginov Karaganda Technical University”, Republic of Kazakhstan, 100027, Karaganda, N. Nazarbayev ave., 56, E-mail: diezbiceps96@yandex.ru;
8. **Urdubaev Ravil Antonovich**, candidate of Technical Sciences, chief engineer of the Joint Stock Company "Sokolov-Sarybay mining and processing association", Republic of Kazakhstan, 111500, Rudny, Lenina, 26, E-mail: urdubaevra@mail.ru;
9. **Saydakhmedov Ravshan Khalkhodzhayevich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of "Aviation Engineering" of the Tashkent State University of Transport, Tashkent, Republic of Uzbekistan, E-mail: ravshansaid@mail.ru;
10. **Khakimov Habibulla Izzatilla ugli**, Master's student of Tashkent State University of Transport, E-mail: khakimov99h@gmail.com;
11. **Bala Agha Asad Karimov**, PhD, Associate Professor of the National Aviation Academy of Azerbaijan, Baku.
12. **Polad Ilyas Ismailov**, Senior Lecturer at the National Aviation Academy of Azerbaijan, Baku, E-mail: pismayilov@naa.edu.az;
13. **Vasif Elman Gasimov**, Senior Lecturer at the National Aviation Academy of Azerbaijan, Baku, E-mail: vgasimov@naa.edu.az;
14. **Mazhitova Sabina Mazhitkyzy**, Master's student, JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK., E-mail: sabina.msm@mail.ru;
15. **Markova Elena Gennadiyevna**, Senior lecturer of the Department "Aviation English", JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail: markova-eg@mail.ru;
16. **Akbaeva Akmaral Nauryzbaevna**, Candidate of Philosophical Sciences (Ph.D.), Associate Professor, JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, 050039, RK, E-mail: akmaral-akbayeva@mail.ru;
17. **Akbaeva Leyla Nauryzbaevna**, Ph.D., Associate Professor, JSC "Academy of Logistics and Transport", Almaty, 050012, RK, E-mail: leila-akbayeva@mail.ru;

**Азаматтық авиация академиясының Жаршысы» журналының
авторларына арналған Ережелер**

Мақалаларды дайындаған кезде редакция жарияланымға беретін материалдарды рәсімдеуде төменде келтірілген ережелер мен талаптарды басшылыққа алуды сұрайды:

1. Жарияланым үшін ұсынылатын мақалалар жаңа, бұрын басқа баспа және электрондық басылымдарында жарияланбаған болу керек. Мақаланың мазмұны тематикалық бағыт және журналдың ғылыми деңгейіне, айқындалған жаңалық танытушы болып, авиация саласының ғылыми қызметкерлері, оқытушылары мен мамандарының мүдделеріне сәйкес болу керек. Мақалалар қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде жарияланады.

2. Мақаланың көлемі: докторлар мен ғылым кандидаттары, Phd докторлары үшін – А-4 көлемдегі 10 беттен (5 мың сөз); докторанттар, магистранттар үшін – А-4 көлемдегі 7 беттен (3 мың сөз); оқытушылар, ғалымдар мен практиктер үшін А4 көлемдегі 7 бетке дейін, жас ғалымдар мен студенттер үшін А4 көлемдегі 7 бетке дейін болуы керек. Материал бір интервал аралықта 14 өлшемнің WORD мәтін редакторымен, Times New Roman қарібін қолданып, терілген болу керек. Кестелер, диаграммалар, суреттер және өзге графикалық материалдар ақ-қара нұсқада WORD (2003 жылғы нұсқадан ескі болмауы керек) мәтіндік редактордың құралдарымен орындалған, немесе векторлық жазу-сызудың (Adobe Illustrator, Corel Draw) бағдарламаларында және міндетті түрде электрондық редакциялау мүмкіндігі болу керек. Графикалық материалдардың және кестелердің мәтіннің ішінде сілтемелері, реттік саны және атауы болу керек. Әр кестенің астында міндетті түрде дереккөзге сілтеме жасалады. Формулалар Mach Type бағдарламасында немесе MS Office қосымшасында теріледі және мақала бойы бір стильді ұстанады.

3. Мақаланың басында жоғарыда сол жақта ЭОЖ жіктегіш индексі, объектінің сандық идентификаторы (ағылш. digital object identifier, қысқ. DOI), көрсетіледі. Бұдан әрі беттің ортасында бас әріптермен (көлбеумен) - инициалдар (аты, әкесінің аты немесе өзінің, әкесінің, фамилиясының бірінші әріптері) және авторлардың фамилиялары, лауазымы, дәрежесі, содан кейін ортасында кіші әріптермен - жұмыс орындалған ұйымның (ұйымдардың) атауы, және қаласы, төменде дәл солай ортасында бас әріптермен (қаралау қаріппен) – мақаланың атауы.

4. Аңдатпа жұмыстың мақсатын, әдісі немесе жұмысты жасау методологиясын, қысқа нәтижелерді, нәтижелерді қолдану аясын, қорытындыларын айқындау керек. Аңдатпаның көлемі 1/3 беттен кем болмауы керек. Аңдатпалар міндетті түрде қазақ, орыс және ағылшын тілдерде болуы тиіс. Аңдатпадан кейін кілт сөздер аңдатпа тілінде кіші әріптермен, үтір арқылы 5 сөзден кем болмауы керек.

5. Мақала мәтінінің тараулары міндетті түрде стандартталған "Кіріспе", "Негізгі бөлім", "Қорытындылар және Ұсыныстар" атауларын қолдану арқылы құрылымдалуы керек. Қажет болған жағдайда тараудың қосымша арнаулы атаулары қосылады.

6. Мақаланың соңында «Пайдаланылған дереккөздердің тізімі» келтіріледі (5 кем емес). Мәтіндегі сілтемелер - шаршы жақшаларында. Дереккөздер мәтінде дәйексөз алу тәртібінде көрсетіледі. Мәтінде әдебиеттің тізбесінен барлық дереккөздерге сілтемелер болуы керек. Пайдаланылған дереккөздер тізбесі "Библиографиялық жазба" MEMCT 7.1-2003 сәйкес рәсімделеді.

7. Мақалаға жеке файлда авторлар туралы: сурет және ақпараттар, мақаланың атауы, фамилиясы, аты және әкесінің аты (қазақ, орыс, ағылшын тілдерде), ғылыми дәрежесі және атағы, жұмыс орнының – ұйымның мекенжайы толық атауы, (индексі қоса берілген), лауазымы, контактілі телефоны, электрондық поштаның мекенжайы қоса беріледі. Көрсетілген талаптарға сай келмейтін қолжазбалар, редакциямен қарастырылмайды және қайтарылмайды. Мақала қабылданбаған жағдайда, редакция қайырудың себептері бойынша пікірталастарды жүргізу құқығын өзінде сақтайды.

8. Көрсетілген талаптарға сәйкес келмейтін қолжазбаларды редакция қарамайды және қайтармайды. Егер мақала қабылданбаса, редакция бас тарту себептері бойынша пікірталас жүргізу құқығын сақтайды.

9. Қабылданған мақалалар антиплагиаттық сараптаудан, ғылыми және әдеби редакциялаудан өтеді. Редакцияланған мақала авторға жөндеуге және бұрыштама қоюға жіберіледі. Жазып бітірген мақаланы редакцияға жіберу керек.

10. Мақалалар электронды және баспа нұсқаларында – пошталық жіберілім, мына e-mail-дерге: almatakeeva@mail.ru немесе мына мекенжайға: Алматы қ., Закарпатская - 44 үй, Азаматтық авиация академиясы, 202 каб.

11. Мақаланың мазмұнына автор жауапты.

**Правила для авторов
журнала «Вестник Академии гражданской авиации»**

При подготовке статей редакция просит руководствоваться приведенными ниже правилами и требованиями к оформлению материалов, представляемых для публикации в журнале:

1. Предлагаемые для публикации статьи должны быть новыми, не опубликованными ранее в том же виде в других печатных и электронных изданиях. Содержание статьи должно соответствовать тематическим направлениям и научному уровню журнала, обладать определенной новизной и представлять интерес для научных работников, преподавателей, специалистов в области авиации. Статьи публикуются на казахском, русском, английском языках.

2. Размер статьи не должен превышать: для докторов и кандидатов науки, докторов Phd до 10 стр. формата А4; докторантов, магистрантов до 7 стр. формата А4.; преподавателей, ученых и практиков до 7 стр. формата А4; молодых ученых и студентов до 7 стр. формата А4. Материал должен быть набран в текстовом редакторе WORD с использованием шрифта Times New Roman, 14 размера через один интервал. Схемы, графики, диаграммы, рисунки и иные графические материалы могут быть выполнены в черно-белом варианте средствами текстового редактора WORD (не старше версии 2003), или в программах векторной графики (Adobe Illustrator, Corel Draw) и обязательно допускать электронное редактирование. Графические материалы и таблицы должны содержать ссылки в тексте, порядковый номер и название. Под каждой таблицей обязательно помещается ссылка на источник. Формулы набираются в программе Math Type или в приложении MS Office и придерживаются одного стиля на протяжении всей статьи.

3. В начале статьи сверху слева следует указать индекс УДК, цифровой идентификатор объекта (англ. digital object identifier, сокр. DOI). Далее по середине страницы прописными буквами (курсивом) – инициалы и фамилии авторов, должность, степень, затем по середине строчными буквами – название организации(ий), в которой выполнена работа и город, ниже также посередине заглавными буквами (полужирным шрифтом) – название статьи.

4. Аннотация должна отражать цель работы, метод или методологию проведения работы, краткие результаты, область применения результатов, выводы. Размер аннотации должен быть не менее 1/3 стр. Независимо от языка статьи обязательны аннотации на казахском, русском и английском языках. После аннотации должны быть указаны ключевые слова на языке аннотации, не менее 5 слов, строчными буквами, через запятую.

5. Текст статьи должен быть структурирован с применением стандартных названий разделов «Введение», «Основная часть», «Выводы и Предложение». При необходимости допускаются дополнительные специальные названия разделов.

6. В конце статьи приводится «Список использованных источников» (не менее 5). Ссылки в тексте – в квадратных скобках. Источники указываются в порядке цитирования в тексте. На все источники из списка литературы должны быть ссылки в тексте. Список использованных источников оформляются в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись».

7. В отдельном файле к статье прилагаются фотографии и сведения об авторах: название статьи, фамилия, имя и отчество (на казахском, русском, английском языках), ученая степень и звание, полное название и адрес организации – места работы (включая индекс), занимаемая должность, контактный телефон, адрес электронной почты.

8. Рукописи, не соответствующие указанным требованиям, редакцией не рассматриваются и не возвращаются. Если статья отклонена, редакция сохраняет за собой право не вести дискуссию по мотивам отклонения.

9. Принятые статьи проходят антиплагиат, рецензирование, научное литературное редактирование. Отредактированная статья отправляется автору на доработку и визирование. Доработанная рукопись должна быть представлена в редакцию.

10. Статьи принимаются в электронном и печатном вариантах – почтовым отправлением, на e-mail: almamakeeva@mail.ru или по адресу: г. Алматы, ул. Закарпатская - 44, Академия гражданской авиации, каб.202.

11. Ответственность за содержание статьи несут авторы.

Requirements for article's writing to be published in the journal:

1. The article which is proposed for publication must be new, previously not published in the same form in other print and electronic publications. The content of the article should correspond to thematic areas and scientific level of the journal, have a certain novelty and be of interest to researchers, teachers, experts in the field of aviation. Articles are published in Kazakh, Russian and English languages.

2. The amount of the paper should not exceed: for doctors and candidates of science, Phd doctors up to 10 pp. format A 4, for doctoral students, undergraduates up to 7 pp, format A4, for teachers, scientists, and practice up to 7 pp. The material should be typed in text editor WORD with the Times New Roman font, size 14, single-spaced. Schemes, graphs, diagrams, drawings and other graphic materials can be made in black and white by means of a text editor WORD (not older than 2003 version) or vector graphics programs (Adobe Illustrator, Corel Draw) and be sure to allow electronic editing. Graphics and tables should contain references in the text, serial number and the names. Each table is required a link to the data source. Formulas are typed in the program Mach Type or application MC Office and adhere to one style throughout the paper.

3. There should be indicated UDC (Universal Decimal Classification), Digital object identifier (abbreviated DOI), at the beginning of the left top corner. Initials and names of the authors in capital letters are in the middle of the page, in the middle of lowercase letters there are title, degree and the name of the organization (s) and city the work is done, the name of the article with capital letters (bold) is below in the middle of the paper.

4. The abstract should reflect the purpose of the work, method, or methodology of work, summary results, the scope of the results, conclusions. The size of the summary should be at least 1/3 of the page. Regardless of language annotations are to be written in Kazakh, Russian and English languages. After the summary there are keywords, not less than 5 words in lowercase, separated by commas.

5. The text of the article should be structured as "Introduction", "Main part", "Conclusion and Proposal". If necessary additional special section titles are allowed.

6. "List of references" (at least 5) is at the end of the article. References in the text are in square brackets. Sources in the text should be indicated in the order of citation. All sources from the list of references should be cited in the text. List of references are made in accordance with 7.1-2003 «Bibliographic record» State Standard.

7. Photos and information about the author as the name of the article, name and patronymic name (in Kazakh, Russian and English), academic degree and rank, full name and address of the organization, the place of work (including zip code), position, telephone number, e-mail address are attached to the article in a separate file.

8. The manuscripts do not meet these requirements are not considered and returned. If the article is rejected, the editors reserve the right not to have a discussion based on the deviation.

9. Accepted articles are reviewed, pass antiplagiat, scientific literary editing. The edited article is sent to the author for the modification and the sighting. The finished manuscript must be represented into the editorial staff.

10. Articles are received in electronic and printed versions on e-mail almamakeeva@mail.ru or at 44 Zakarpatskaya Str., Almaty, Academy of Civil Aviation, room 202.

11. The authors are responsible for the content of the article.



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ИНВЕСТИЦИЯЛАР ЖӘНЕ ДАМУ
МИНИСТРЛІГІНІҢ
АЗАМАТТЫҚ АВИАЦИЯ КОМИТЕТІ
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК
МЕКЕМЕСІ

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
REPUBLIC STATE AUTHORITY
MINISTRY OF INVESTMENTS AND
DEVELOPMENT
CIVIL AVIATION COMMITTEE

**Комитет гражданской авиации
Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстана**

**Сертификат
авиационного учебного центра
№ АУЦ 02-15**

*Республика Казахстан, 050039, г. Алматы, Турксибский район,
ул. Закарпатская 44.*

Выдан: «23» апреля 2015 года

Настоящий Сертификат удостоверяет, что Авиационный учебный центр ТОО «Training center Part-FCL» соответствуют требованиям, установленными Республикой Казахстан, стандартами и рекомендуемой практикой ИКАО относительно области действий авиационного учебного центра, указанных в приложении к настоящему Сертификату.

Сертификат выдан на основании акта сертификационного обследования от 17 марта 2015 года и акта контрольного сертификационного обследования Авиационного учебного центра ТОО «Training center Part-FCL» от 18 апреля 2015 года Комитета гражданской авиации Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан.

Инспекционный контроль осуществляет: Комитет гражданской авиации Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан.



**Руководитель Управления по
организации выдачи свидетельств
авиационного персонала и медицине
Комитета гражданской авиации**

 **Д. Турехметов**
(подпись)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ИНВЕСТИЦИЯЛАР ЖӘНЕ ДАМУ МИНИСТРЛІГІ

БАЙЛАНЫС, АҚПАРАТТАНДЫРУ ЖӘНЕ АҚПАРАТ КОМИТЕТІ

МЕРЗІМДІ БАСПАСӨЗ БАСЫЛЫМЫН ЖӘНЕ АҚПАРАТТЫҚ АГЕНТТІКТІ
ЕСЕПКЕ ҚОЮ ТУРАЛЫ

КУӘЛІК

№ 15452-Ж

Астана қаласы «01» 07 2015 ж.

МББ аты: «Азаматтық авиация академиясының жаршысы» журналы

МББ тілі: қазақша, орысша, ағылшынша

Шығу жиілігі: жылына 4 рет

Меншік иесі: «Азаматтық авиация академиясы» АҚ (Алматы қаласы)

Негізгі тақырыптық бағыты: ғылыми-көпшілік

Тарату аумағы: Қазақстан Республикасы

Торғаның орынбасары  **Т. Қазанбаев**



МИНИСТЕРСТВО ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И РАЗВИТИЮ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КОМИТЕТ СВЯЗИ, ИНФОРМАТИЗАЦИИ И ИНФОРМАЦИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

О ПОСТАНОВКЕ НА УЧЕТ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПЕЧАТНОГО ИЗДАНИЯ И
ИНФОРМАЦИОННОГО АГЕНТСТВА

№ 15452-Ж

город Астана «01» 07 2015 г.

Название ППИ: Журнал «Вестник Академии гражданской авиации»

Язык ППИ: казахский, русский, английский

Периодичность: 4 раза в год

Собственник: АО «Академия гражданской авиации» (город Алматы)

Основная тематическая направленность: научно-популярная

Территория распространения: Республика Казахстан

Заместитель председателя  **Т. Қазанбаев**



<p>НАЦИОНАЛЬНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ КНИЖНАЯ ПАЛАТА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН</p> <p>НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ISSN</p> <h2 style="margin: 0;">СЕРТИФИКАТ</h2> <p style="margin: 0;"><i>Журнал</i> <i>«Вестник Академии гражданской авиации»</i></p> <p style="margin: 0;">АО «Академия гражданской авиации» (город Алматы)</p> <p style="margin: 0;">зарегистрирован в Международном центре по регистрации серийных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция) и его едином международном номере</p> <p style="margin: 0;">ISSN 2413 – 8614</p> <p style="margin: 0;"><small>(интернциональный стандарт ИСО 3297-88 "Информация и документация. Международный стандартный номер периодического издания ISSN", национальный стандарт ГОСТ 7.56-2002 "Международный стандарт идентификации периодических изданий")</small></p> <p style="margin: 0;">Директор  Ж. Сейдүманов</p> <p style="margin: 0;">«29» октября 2015 год</p> 	<p>ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КІТАП ПАЛАТАСЫ</p> <p>ISSN ҰЛТТЫҚ ОРГАНЫ</p> <h2 style="margin: 0;">СЕРТИФИКАТ</h2> <p style="margin: 0;"><i>«Азаматтық авиация академиясының жаршысы» журналы</i></p> <p style="margin: 0;">«Азаматтық авиация академиясы» АҚ (Алматы қаласы)</p> <p style="margin: 0;">(ЮНЕСКО, Франция, Париж к.і. сериялық басылмалары тіркелген ISSN Халықаралық орталығына тіркелген және оның бірыңғай номер берілген)</p> <p style="margin: 0;">ISSN 2413 8614</p> <p style="margin: 0;"><small>(көпшілік стандарты ИСО 3297-88 "Ақпараттық және құжаттық (ISSN) сериясы басылмалары идентификация стандарттары қатары", мемлекеттік стандарты ГОСТ 7.56-2002 "Стандартық идентификация стандарттары номері")</small></p> <p style="margin: 0;">Директор  Ж. Сейдүманов</p> <p style="margin: 0;">«29» октябрь 2015 жыл</p> 
--	---