



№ 2 (25) 2022
ISSN 2413-8614

Инновационные технологии и авиационная техника
Транспортная логистика и авиационная безопасность
Интеграция науки, образования и бизнеса



АЗАМАТТЫҚ АВИАЦИЯ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
ЖАРШЫСЫ

ВЕСТНИК

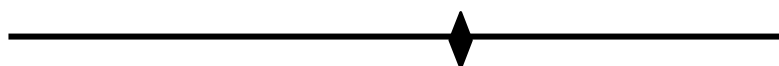
АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

BULLETIN

OF CIVIL AVIATION ACADEMY

АЛМАТЫ - 2022

АЗАМАТТЫҚ АВИАЦИЯ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
ЖАРШЫСЫ



ВЕСТНИК
АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ



BULLETIN
OF CIVIL AVIATION ACADEMY

№ 2(25) 2022

АЛМАТЫ – 2022

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*

"Қазақ соқырлар қоғамы" қоғамдық
бірлестігінің Рудный оқу-өндірістік
кәсіпорны" жауапкершілігі шектеулі
серіктестігі басып шығарды

Рудный к., П. Корчагин к., 30а. Тел.: +77051016644

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 сериальных
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

Отпечатано в ТОО

"Рудненское учебно - производственное
предприятие общественного объединения

"Казахского общества слепых"

г. Рудный, ул.П. Корчагина, 30а. Тел.: +77051016644

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*

Printed in " Rudny educational and Production Enterprise
of the public association "Kazakh Society of the Blind",
Rudny, P. Korchagin str., 30 a, Tel.: +77051016644

МАЗМҰНЫ

ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ ЖӘНЕ АВИАЦИЯЛЫҚ ТЕХНИКА	
Искендеров И.А., Бахшиев Г.Э. MEMS-ДАТЧИКТЕРДІ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ҰШАҚТЫҢ КЕҢІСТІКТІК ЖАҒДАЙЫН АНЫҚТАУДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ SIMULINK МОДЕЛЬДЕРІ	8
Гроссул П.П., Ожигин Д.С., Ожигина С.Б., Байгали Р.К., Кубайдуллина У.А. ҰҒА ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП, ЕЛДІ МЕКЕНДЕРДІҢ ТОПОГРАФИЯЛЫҚ ТҮСІРІЛІМДЕРІН ӨНДІРУДІ ТАЛДАУ	18
Жанзақ Г.С., Көшекөв Қ.Т. ҰШҚЫШСЫЗ ҰШУ АППАРАТТАРЫНЫҢ КИБЕРҚАУІПСІЗДІГІ	24
Закирова Л.З. АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖОБАЛАУ ЖҮЙЕСІНДЕ ҰШАҚ БӨЛШЕКТЕРІНІҢ ҮШ ӨЛШЕМДІ МОДЕЛІН ЖАСАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ	27
Канафина Б.А., Литвинов Ю.Г. БОРТТЫҚ ТІРКЕУ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫ ОБЪЕКТИВТІ БАҚЫЛАУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ	34
Қуанов Е.Е., Көшекөв Қ.Т. АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНДА ЖАЛПЫ МАҚСАТТАҒЫ АВИАЦИЯНЫ ДАМУДЫҢ SWOT-ТАЛДАУЫ (АТАП АЙТҚАНДА, ЖЕҢІЛ АВИАЦИЯ)	37
Шаяхметова А.Г., Көшекөв Қ.Т., Зувев Д.В. АВИАЦИЯ САЛАСЫНДАҒЫ МАМАНДАРДЫ ОҚЫТУҒА АРНАЛҒАН ВИРТУАЛДЫ ШЫНДЫҚ ҚОСЫМШАЛАРЫН ӨЗІРЛЕУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	43
КӨЛІКТІК ЛОГИСТИКА ЖӘНЕ АВИАЦИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІК	
Эльман Наджафов, Орхан Гасанлы ЛОГИСТИКАЛЫҚ АУТСОРСИНГ ҚЫЗМЕТТЕРІНІҢ ҚҰНЫН БАҒАЛАУ ӘДІСІ	49
Магеррамзаде М.А., Наджафов Э.М. ӨЗІРБАЙЖАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ КӨЛІК-ЛОГИСТИКАЛЫҚ ОРТАЛЫҚТАРДЫ РЕТТЕУ	56
Гасымов Ш. В., Керимов Б. А. ӨЗІРБАЙЖАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҮШІН ӨНІРЛІК ЛОГИСТИКАЛЫҚ ОРТАЛЫҚТЫҢ МАҢЫЗЫ	58
ҒЫЛЫМНЫҢ, БІЛІМНІҢ ЖӘНЕ БИЗНЕСТІҢ ИНТЕГРАЦИЯСЫ	
Бекаулова Ж.М., Бекаулов Н.М., Дузбаев Н.Т., Амазхолова С.Т. ЗИЯТКЕРЛІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР МЕН ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ЖҮЙЕЛЕРДІ ТАЛДАУҒА НЕГІЗДЕЛГЕН БЕЙІМДЕЛГЕН ОНЛАЙН-БІЛІМ БЕРУ ПРОЦЕСІ	62
Шайманов А.С. АУА-РАЙЫНЫҢ АВИАЦИЯҒА ӘСЕРІ ЖӘНЕ ОНЫҢ САЛДАРЫ	67
Сағынбек Р.М. ҰШАҚТЫ МҮЗДАН ТАЗАРТУ ЖӘНЕ МҮЗДАНУДЫҢ АЛДЫН АЛУ ТӘСІЛДЕРІ	71
Ақбаева А.Н., Ақбаева Л.Н. ХІХ ҒАСЫР ҚАЗАҚ ОЙШЫЛДАРЫНЫҢ КӨЗҚАРАСЫНДАҒЫ ЖАТСЫНУ МӘСЕЛЕСІ	75
Мінуарова Л.Г., Қарсыбаев Е.Е. ӨНІРДЕ ҚАЛААРАЛЫҚ ЖОЛАУШЫЛАР ӨУЕ КӨЛІГІН ДАМУДЫ МАҚСАТЫНДА ТУРИЗМДІ ЖЕТІЛДІРУ ЖӘНЕ ДАМУДЫ (ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫ МЫСАЛЫНДА)	83
Ляпбаева Н.И. ӘЛЕУМЕТТІК ҚАУІПСІЗДІК ҰҒЫМЫ ЖӘНЕ КӨЛІКТЕГІ ӘЛЕУМЕТТІК ҚАУІПСІЗДІКТІҢ КЕЙБІР МӘСЕЛЕЛЕРІ	87
Суранчиева Н.Р., Елубай А.М., Тулекова Г.Х. АВИАЦИЯ САЛАСЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ТІЛІНІҢ ОРНЫ	95
Бураов А.А., Дузбаев Н. Т. АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ТЕСТІЛЕУ ТӘСІЛДЕРІН САЛЫСТЫРУ ОНЛАЙН БІЛІМ БЕРУДЕГІ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ КОД	101
Хажиахмет Т.Н., Дузбаев Н.Т. ДЕРЕКТЕР ҚОЙМАСЫНА МӘЛІМЕТТЕРДІ ЖҮКТЕУ ҮШІН ETL ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ	107
Смирнов А. П., Риттер Д. В., Савостин А. А., Риттер Е.С. БУ ҚАЗАНДЫҚТАРЫНДА СҮЙЫҚТЫҚ ДЕНҒЕЙІН ӨЛШЕУДІҢ ПОТЕНЦИОМЕТРИЯЛЫҚ ДАТЧИКТЕРІН ҚОЛДАНУ	111

СОДЕРЖАНИЕ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АВИАЦИОННАЯ ТЕХНИКА	
Искендеров И.А., Бахшиев Г.Э. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ И SIMULINK МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОЛОЖЕНИЯ САМОЛЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ MEMS-ДАТЧИКОВ	8
Гроссул П.П., Ожигин Д.С., Ожигина С.Б., Байгали Р.К., Кубайдуллина У.А. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БПЛА	18
Жанзак Г.С., Кошекков К.Т. КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	24
Закирова Л.З. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ДЕТАЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	27
Канафина Б.А., Литвинов Ю.Г. БОРТОВЫЕ УСТРОЙСТВА РЕГИСТРАЦИИ КАК СРЕДСТВА ОБЪЕКТИВНОГО КОНТРОЛЯ	34
Куанов Е.Е., Кошекков К.Т. SWOT-АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ АВИАЦИИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ (В ЧАСТНОСТИ, ЛЕГКАЯ АВИАЦИЯ) В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ	37
Шаяхметова А.Г., Кошекков К.Т., Зуев Д.В. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ АВИАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ	43
ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА И АВИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	
Эльман Наджафов, Орхан Гасанлы МЕТОД ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ УСЛУГ ЛОГИСТИЧЕСКОГО АУТСОРСИНГА	49
Магеррамзаде М.А., Наджафов Э.М. РЕГУЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ	56
Гасымов Ш. В., Керимов Б. А. ЗНАЧЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ДЛЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	58
ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И БИЗНЕСА	
Бекаулова Ж.М., Бекаулов Н.М., Дузбаев Н.Т., Амазхолова С.Т. АДАПТИВНЫЙ ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС, ОСНОВАННЫЙ НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ И АНАЛИЗЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ	62
Шайманов А.С. ВЛИЯНИЕ ПОГОДЫ НА АВИАЦИЮ И ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЯ	67
Сағынбек Р.М. ОЧИСТКА САМОЛЕТА ОТ НАЛЕДИ И СПОСОБЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОБЛЕДЕНЕНИЯ	71
Акбаева А.Н., Акбаева Л.Н. ПРОБЛЕМА ОТЧУЖДЕНИЯ В МИРОВОЗЗРЕНИИ КАЗАХСКИХ МЫСЛИТЕЛЕЙ XIX ВЕКА	75
Минуарова Л.Г., Карсыбаев Е.Е. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА В ЦЕЛЯХ РАЗВИТИЯ МЕЖДУГОРОДНОГО ПАССАЖИРСКОГО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА В РЕГИОНЕ (НА ПРИМЕРЕ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ)	83
Ляпбаева Н.И. ПОНЯТИЕ "СОЦИАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ" И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СОЦИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ	87
Суранчиева Н. Р., Елубай А. М., Тулекова Г. Х. МЕСТО КАЗАХСКОГО ЯЗЫКА В АВИАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ	95
Буравов А.А., Дузбаев Н. Т. СРАВНЕНИЕ ПОДХОДОВ К АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ ТЕСТИРОВАНИЮ ПРОГРАММНОГО КОДА В ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИИ	101
Хажирахмет Т.Н., Дузбаев Н.Т. РАЗРАБОТКА ETL-СИСТЕМЫ ДЛЯ ЗАГРУЗКИ ДАННЫХ В ХРАНИЛИЩЕ ДАННЫХ	107
Смирнов А. П., Риттер Д. В., Савостин А. А., Риттер Е.С. ПРИМЕНЕНИЕ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ В ПАРОВЫХ КОТЛАХ	111

CONTENTS

INNOVATIVE TECHNOLOGY AND AVIATION TECHNICS	
Isgandarov I.A., Bakhshiyev H.E. THE MATHEMATICAL AND SIMULINK MODELS FOR DETERMINING ATTITUDE OF AIRCRAFT USING MEMS SENSORS	8
Grossul P.P., Ozhigin D.S., Ozhigina S.B., Baigali R.K., Kubaidullina U.A. ANALYSIS OF THE PRODUCTION OF TOPOGRAPHIC SURVEYS OF SETTLEMENTS USING UAVS	18
Zhanzak G.S., Koshekov K.T. CYBERSECURITY OF UNMANNED AERIAL VEHICLES	24
Zakirova L.Z. TECHNOLOGY FOR CREATING A THREE-DIMENSIONAL MODEL OF AIRCRAFT PARTS IN A COMPUTER-AIDED DESIGN SYSTEM	27
Kanafina B.A., Litvinov Yu.G. FLIGHT DATA RECORDER SYSTEM AS A MEANS OF OBJECTIVE CONTROL	34
Kuanov Y.Y., Koshekov K.T. SWOT-ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF GENERAL AVIATION (IN PARTICULAR LIGHT AVIATION) IN THE ALMATY REGION	37
Shayakhmetova A.G., Koshekov K.T., Zuev D.V. FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF VIRTUAL REALITY APPLICATIONS FOR TRAINING AVIATION INDUSTRY SPECIALISTS	43
TRANSPORT LOGISTICS AND AVIATION SAFETY	
Elman Najafov, Orkhan Hasanli THE METHOD OF VALUING OF LOGISTIC OUTSOURCING SERVICES	49
Magerramzade M.A., Najafov E.M. REGULATION OF TRANSPORT AND LOGISTICS CENTERS IN THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN	56
Gasimov Sh. V., Kerimov B. A. THE IMPORTANCE OF THE REGIONAL LOGISTICS CENTER FOR THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN	58
INTEGRATION OF SCIENCE, EDUCATION AND BUSINESS	
Bekaulova Zh.M., Bekaulov N.M., Duzbayev N.T., Amazholova S.T. ADAPTIVE ONLINE EDUCATIONAL PROCESS BASED ON SMART TECHNOLOGIES AND ANALYSIS OF EXISTING SYSTEMS	62
Shaimanov A.S. THE AFFECTS OF THE WEATHER ON AVIATION AND ITS CONSEQUENCES	67
Sagynbek R.M. METHODS OF CLEANING THE AIRCRAFT FROM ICE AND PREVENTING ICING	71
Ақбаева А.Н., Ақбаева Л.Н. THE PROBLEM OF ALIENATION IN THE WORLD VIEW OF THE KAZAKH THINKERS OF THE XIX CENTURY	75
Minuarova L.G., Karsybaev E.E. IMPROVEMENT AND DEVELOPMENT OF TOURISM FOR THE DEVELOPMENT OF INTERCITY PASSENGER AIR TRANSPORT IN THE REGION (ON THE EXAMPLE OF THE TURKESTAN REGION)	83
Lyapbayeva N.I. THE CONCEPT OF SOCIAL SECURITY AND SOME ISSUES OF SOCIAL SECURITY IN TRANSPORT	87
Suranchieva N. R., Elubay A.M., Tulekova G. H. THE PLACE OF THE KAZAKH LANGUAGE IN THE FIELD OF AVIATION	95
Buravov A.A., Duzbaev N. T. COMPARISON OF APPROACHES TO AUTOMATED TESTING PROGRAM CODE IN ONLINE EDUCATION	101
Khazhiakhmet T.N., Duzbayev N.T. DEVELOPMENT OF AN ETL SYSTEM FOR UPLOADING DATA TO A DATA WAREHOUSE	107
Smirnov A. P., Ritter D. V., Savostin A. A., Ritter E. S. APPLICATION OF POTENTIOMETRIC SENSORS FOR MEASURING LIQUID LEVEL IN STEAM BOILERS	111

=====

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

=====

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_8

UDC 519.87:656.7

Isgandarov I.A., cand. of ph.-math. sc., assoc. pr.

Bakhshiyev H.E., Master degree

National Aviation Academy, Baku, Azerbaijan

¹E-mail: islam.nus@mail.ru²E-mail: b.huseyn_92@mail.ru

**THE MATHEMATICAL AND SIMULINK MODELS FOR DETERMINING ATTITUDE
OF AIRCRAFT USING MEMS SENSORS**

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ И SIMULINK МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОЛОЖЕНИЯ САМОЛЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
MEMS-ДАТЧИКОВ**

**MEMS-ДАТЧИКТЕРДІ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ҰШАҚТЫҢ КЕҢІСТІКТІК
ЖАҒДАЙЫН АНЫҚТАУДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ SIMULINK
МОДЕЛЬДЕРІ**

Abstract. This paper analyses the features, types and principles of construction of miniature gyroscopes and accelerometers, as one of the main types of sensors of inertial measuring systems. An analysis is also being made of the possibilities and prospects for integrating magnetometers and GPS modules into inertial computing systems, which significantly improves the performance of the measuring system. The physical principles and mathematical models of MEMS accelerometers, gyroscopes, magnetometers and their integrated modules are presented, which make it possible to build miniature magnetic heading and attitude meters for aircraft with high accuracy. A typical MEMS model with an accelerometer and a gyroscope is considered, a mathematical model and a MatLab/Simulink model of such a MEMS sensor system are given, which makes it possible to build a real model of system for measuring the attitude and course of aircraft.

Keywords: MEMS sensors, accelerometers, gyroscopes, magnetometers, inertial computing systems, mathematical model, attitude, Simulink model.

Аннотация. В данной работе анализируются особенности, виды и принципы построения миниатюрных гироскопов и акселерометров, как одного из основных видов датчиков инерциальных измерительных систем. Также проводится анализ возможностей и перспектив интеграции магнитометров и GPS модулей в инерциальные вычислительные системы, благодаря чего значительно улучшаются показатели измерительной системы. Приводятся физические принципы и математические модели MEMS акселерометров, гироскопов, магнитометров и их интегрированных модулей, позволяющих построить миниатюрных измерителей магнитного курса и пространственного положения летательных аппаратов с высокой точностью. Рассматривается типовая модель MEMS с акселерометром и гироскопом, дается математическая модель и Matlab/Simulink модель такой MEMS системы датчиков, что позволяет построить реальную модель системы измерения пространственного положения и курса летательных аппаратов.

Ключевые слова: MEMS-датчики, акселерометры, гироскопы, магнитометр, инерциальные вычислительные системы, математическая модель, пространственное положение, Simulink модель.

Андатпа. Бұл жұмыста инерциялық өлшеу жүйелерінің датчиктерінің негізгі түрлерінің бірі ретінде миниатюралық гироскоптар мен акселерометрлердің ерекшеліктері, түрлері және құрылыс принциптері талданады. Сондай-ақ магнитометрлер мен GPS модульдерін инерциялық есептеу жүйелеріне біріктіру мүмкіндіктері мен перспективаларына талдау жүргізілуде, бұл өлшеу жүйесінің өнімділігін айтарлықтай жақсартады. MEMS акселерометрлерінің, гироскоптарының, магнитометрлерінің және олардың біріктірілген модульдерінің физикалық принциптері мен математикалық үлгілері ұсынылған, бұл ұшақтар үшін жоғары дәлдікпен миниатюралық магниттік айдар мен қатынас өлшегіштерін құруға мүмкіндік береді. Акселерометрі мен гироскопы бар типтік MEMS моделі қарастырылды, мұндай MEMS сенсорлық жүйесінің математикалық моделі және Matlab/Simulink моделі келтірілген, бұл MEMS датчиктерінің қатынасы мен барысын өлшеуге арналған жүйенің нақты моделін құруға мүмкіндік береді. ұшақ.

Түйін сөздер: MEMS сенсорлары, акселерометрлер, гироскоптар, магнитометр, инерциялық есептеу жүйелері, математикалық модель, қатынас, Simulink моделі.

Introduction. An inertial measurement unit (IMU) is a group of sensors consisting of an accelerometer measuring acceleration and a gyroscope measuring angular velocity. Frequently, a magnetometer is also included to measure the Earth's magnetic field. Each of these three sensors produces a 3-axis measurement, and these three measurements constitute a 9-axis measurement.

IMU and GPS sensor fusion to determine orientation and position. Use inertial sensor fusion algorithms to estimate orientation and position over time. The algorithms are optimized for different sensor configurations, output requirements, and motion constraints. The addition of a magnetometer and filtering algorithms to determine orientation information results in a device.

Vibrations of the accelerometer will accumulate error and cause drift in any velocity or position calculations, a term called vibration rectification. Drift in the offset of an accelerometer measurement due to temperature changes or other sources of error will accumulate over time.

Gyroscopes are an essential component of any instrument rig used for attitude, heading, turning, and navigation. Technological inventions created gyroscopes that work using a variety of theories. Each type of gyro is best suited for particular situations based on the type of information needed and the effect of drift.

MEMS Gyro-Micro-Electro-Mechanical Systems gyros work based on the Coriolis force. As the MEMS chip is subjected to angular acceleration, Coriolis forces impart a displacement of a vibrating plate. This force is translated into electrical signals. At the high end, these are found in many aircraft AHRS, and at the low end in many consumer electronics.

IMUs can measure a variety of factors, including speed, direction, acceleration, specific force, angular rate, and (in the presence of a magnetometer), magnetic fields surrounding the device.

IMUs combine input from several different sensor types in order to accurately output movement. An IMU is a specific type of sensor that measures angular rate, force and sometimes magnetic field. IMUs are composed of a 3-axis accelerometer and a 3-axis gyroscope, which would be considered a 6-axis IMU. They can also include an additional 3-axis magnetometer, which would be considered a 9-axis IMU [1].

Each tool in an IMU is used to capture different data types:

- Accelerometer: measures velocity and acceleration
- Gyroscope: measures rotation and rotational rate
- Magnetometer: establishes cardinal direction (directional heading), measurement of the magnetic field surrounding the system.

Accelerometer is a sensor that measures the specific force (the body mass normalizes the force). It provides the acceleration across the x, y, and z axes in its local frame. MEMS Accelerometers measure linear acceleration (specified in mV/g) along one or several axis. MEMS accelerometers are used wherever there is a need to measure linear motion, either movement, shock or vibration but without a fixed reference. They measure the linear acceleration of whatever they are attached to.

There are two types of piezoelectric accelerometers (vibration sensors). The first type is a "high impedance" charge output accelerometer. In this type of accelerometer the piezoelectric crystal produces an electrical charge which is connected directly to the measurement instruments. The charge output requires special accommodations and instrumentation most commonly found in research facilities. This type of accelerometer is also used in high temperature applications ($>120^{\circ}\text{C}$) where low impedance models can not be used. The second type of accelerometer is a low impedance output accelerometer. A low impedance accelerometer has a charge accelerometer as its front end but has a tiny built-in micro-circuit and FET transistor that converts that charge into a low impedance voltage that can easily interface with standard instrumentation.

Gyroscope is a sensor that measures angular velocity around the x, y, and z axes, in its local frame. Generally, integrating the measurements results in the angles themselves. A gyroscope measures angular velocity (specified in mV/deg/s).

Magnetometer is a sensor that measures the Earth's magnetic field and provides the heading (the compass is one such device) and is included in the IMU.

A gyroscope is an inertial sensor that measure an object's angular rate with respect to an inertial reference frame. There are many different types of gyroscopes available on the market, which range over various levels of performance and include mechanical gyroscopes, fiber-optic gyroscopes (FOGs), ring laser gyroscopes (RLGs), and quartz/MEMS gyroscopes. Quartz and MEMS gyroscopes are typically used in the consumer grade, industrial grade, and tactical grade markets, while fiber-optic gyroscopes span all four of the performance categories. Ring laser gyroscopes typically consist of in-run bias stabilities ranging anywhere from $1^{\circ}/\text{hour}$ down to less than $0.001^{\circ}/\text{hour}$, encompassing the tactical and navigation grades. Mechanical gyroscopes make up the highest performing gyroscopes available on the market and can reach in-run bias stabilities of less than $0.0001^{\circ}/\text{hour}$.

MEMS Accelerometers. An accelerometer is the primary sensor responsible for measuring inertial acceleration, or the change in velocity over time, and can be found in a variety of different types, including mechanical accelerometers, quartz accelerometers, and MEMS accelerometers. A MEMS accelerometer is essentially a mass suspended by a spring, as illustrated in **Figure 1a**. The mass is known as the proof mass and the direction that the mass is allowed to move is known as the sensitivity axis.

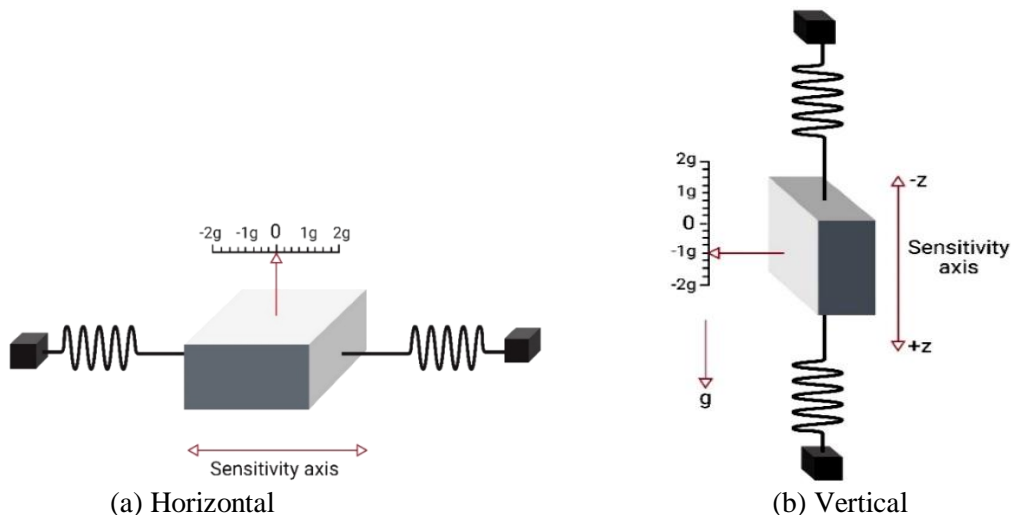


Figure 1. Simple Accelerometer Model

When an accelerometer is subjected to a linear acceleration along the sensitivity axis, the acceleration causes the proof mass to shift to one side, with the amount of deflection proportional to the acceleration.

Now consider that the accelerometer is rotated such that the sensitivity axis is aligned with the gravity vector, as shown in Figure 1b. In this case, gravity acts on the proof mass causing it to deflect downward. Due to this, the accelerometer measures both the linear acceleration due to motion as well as the pseudo-acceleration caused by gravity. The acceleration caused by gravity is referred to as a pseudo-acceleration as it does not actually result in a change in velocity or position [2].

In the coordinate frame shown in Figure 1b, the pseudo-acceleration caused by gravity is measured as a -1 g, as gravity has the same effect on the accelerometer as an acceleration due to motion in the negative z-axis. It is also important to note that during free fall, the springs in the accelerometer do not deflect, and consequently the sensor reports an acceleration of zero, though the actual acceleration is non-zero.

MEMS Gyroscopes. Typically, MEMS sensing structures range from 1 micrometer to 100 micrometers. MEMS gyroscopes use a vibrating element for rate measurement. The underlying principle is, any vibrating body has a tendency to continue vibrating in its plane of vibration. As a consequence, if the orientation of the platform to which a vibrating body is attached is changed, the vibrating body will exert a force on the platform. This force can be measured and can be used to find out the output.

A gyroscope is an inertial sensor that measure an object's angular rate with respect to an inertial reference frame. MEMS gyroscopes measures the angular rate by applying the theory of the Coriolis effect, which refers to the force of inertia that acts on objects in motion in relation to a rotating frame. To better understand, consider a mass suspended on springs, as illustrated in Figure 2a. This mass has a driving force on the x-axis causing it to oscillate rapidly in the x-axis. While in motion an angular velocity, ω , is applied about the z-axis. This results in the mass experiencing a force in the y-axis as a result of the Coriolis force, and the resultant displacement is measured by a capacitive sensing structure.

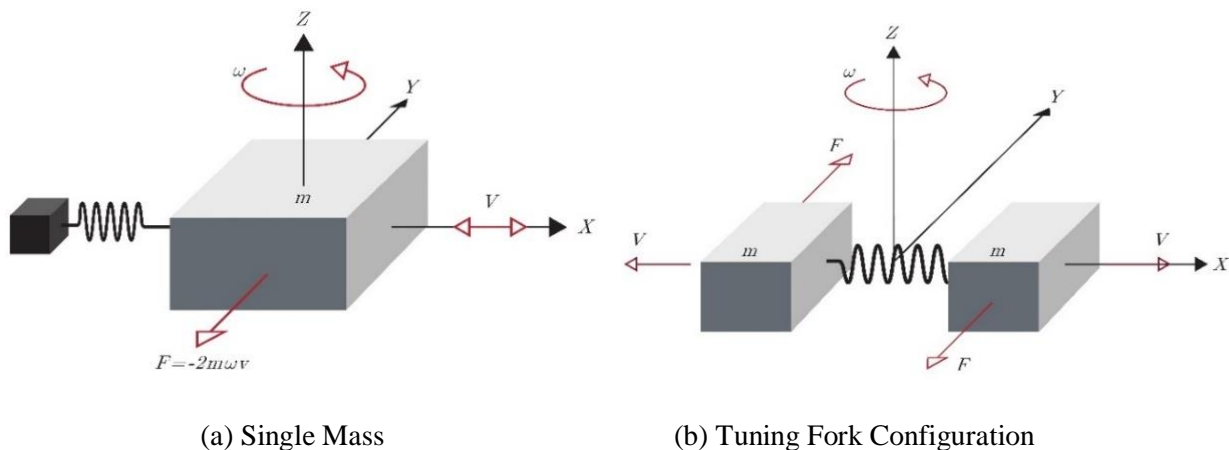


Figure 2. Simple Gyroscope Model

The classic gyroscope consists of a spinning wheel or disc which works based on the principle of conservation of angular momentum. The rotation of the spinning axis remains unaffected due to the conservation of the momentum. As the technology evolved, other types of gyroscopes were developed which could provide more accurate and consistent output. Over the period, as potential applications for gyroscopes were identified, need to develop low cost and compact gyroscopes were felt. This lead to the development of MEMS gyroscopes which are compact in size and give an adequately good performance.

These gyros exploit the effects of the Coriolis forces which are experienced when a vibrating mass is subjected to a rate of rotation about an axis in the plane of vibration. There are two basic configurations which are being exploited; a tuning fork configuration and a vibrating cylinder configuration (Figure 2b).

To achieve the highest accuracy requires accurate modelling in the system computer of the temperature dependent errors. Several manufacturers use quartz tuning fork rate gyros for deriving the aircraft attitude in their solid-state standby display instruments – a good testimony to their performance and attributes of small size, low power consumption, very high reliability and competitive cost.

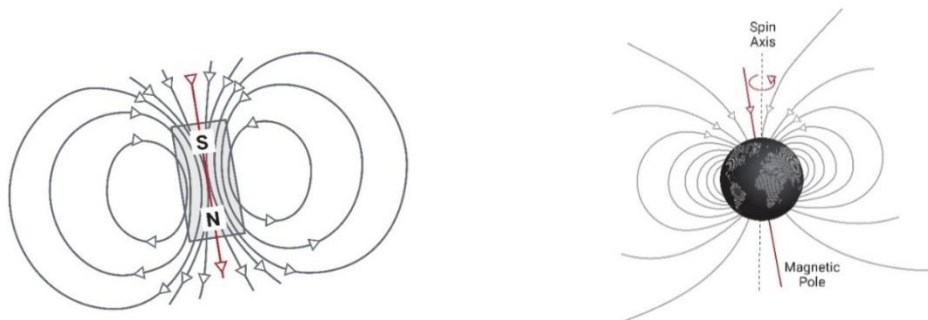
It is important to note that the accelerometer results provide accurate orientation angles as long as gravity is the only force acting on the sensor. However, when moving and rotating the sensor, we are applying forces to it, which causes the measurements to fluctuate. The net result is that accelerometer data tends to be very noisy, with brief but significant perturbations. If these can be averaged out, the accelerometer provides accurate results over timescales longer than the perturbations.

Computing orientation from the gyroscope sensor is different, since the gyroscope measures angular velocity (the rate of change in orientation angle), not angular orientation itself. To compute the orientation, we must first initialize the sensor position with a known value (possibly from the accelerometer), then measure the angular velocity (ω) around the X, Y and Z axes at measured intervals (Δt). Then $\omega \times \Delta t = \text{change in angle}$. The new orientation angle will be the original angle plus this change. The problem with this approach is that we are integrating – adding up many small computed intervals – to find orientation. Repeatedly adding up increments of $\omega \times \Delta t$ will result in small systematic errors becoming magnified over time. This is the cause of gyroscopic drift, and over long timescales the gyroscope data will become increasingly inaccurate.

Advantages of MEMS gyroscopes over FOG/RLG:

1. Extremely space efficient. Available in the form of chips, so can be fitted on electronic circuits.
2. Adequate performance. As the technology is evolving, the performance accuracy of MEMS gyroscopes is also improving.
3. No moving components unlike DTG (dynamically-tuned)/RLG and hence, completely maintenance free.
4. Available at a fraction of the cost of FOG or RLG.

MEMS Magnetometers. A magnetometer is a type of sensor that measures the strength and direction of a magnetic field. While there are many different types of magnetometers, most MEMS magnetometers rely on magnetoresistance to measure the surrounding magnetic field. Magnetoresistive magnetometers are made up of permalloys that change resistance due to changes in magnetic fields [3]. Typically, MEMS magnetometers are used to measure a local magnetic field which consists of a combination of Earth's magnetic field as well as any magnetic fields created by nearby objects.



(a) Standard dipole magnet

(b) Earth's magnetic field

Figure 3. Dipole Approximation of Earth's Magnetic Field

As illustrated in Figure 3, the Earth's magnetic field is a self-sustaining magnetic field that resembles a magnetic dipole with the geomagnetic poles slightly offset from the geographic North and South poles. This magnetic field is characterized by a strength and direction, which varies across the Earth and can shift over time. The direction of the Earth's magnetic field contains a horizontal component as well as a vertical component and is often described using the magnetic inclination and declination angles. Magnetic inclination describes the angle between the Earth's magnetic field lines and a horizontal plane. At the Earth's magnetic poles the magnetic field is vertical and has an inclination angle of 90 °, whereas the Earth's magnetic field is horizontal at the equator and has an inclination angle of 0 °. The magnetic declination is used to account for the fact that the magnetic North Pole of the Earth is not in the same location as True North or the geographic North Pole of the Earth and is characterized as the angle between these two locations, relative to the point of measurement [4,5].

Attitude estimation. In a stationary accelerometer setup, the magnitude of the acceleration is constant. Since the magnitude is constant, the accelerometer can be used to determine the attitude of the system. Using only an accelerometer, and the constant magnitude of gravity, it is possible to determine two of the three angles needed for a complete estimation of the attitude, as shown by equation 2 and 3.

$$|\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} = 1g \tag{1}$$

$$\text{roll} = \beta = \theta_x = \text{sign}\left(\frac{a_y}{a_z}\right) * \arctan\left(\sqrt{\frac{|a_y|^2}{|a_x|^2 + |a_z|^2}}\right) \tag{2}$$

$$\text{pitch} = \gamma = \theta_y = \text{sign}\left(\frac{a_x}{a_z}\right) * \arctan\left(\sqrt{\frac{|a_x|^2}{|a_y|^2 + |a_z|^2}}\right) \tag{3}$$

In contrast to an accelerometer, a gyroscope is a MEMS device which measures the angular velocity of a system. It is typical for a gyroscope to be a 3-axis gyroscope, which gives the ability to detect angular change across the three axis – roll, pitch, yaw. In a single gyroscope setup, it is possible to determine the angle of the system by integrating the angular change over the duration of the rotation.

$$\text{roll} = \beta = \theta_x = \int_0^t \omega_x dt \tag{4}$$

$$\text{pitch} = \gamma = \theta_y = \int_0^t \omega_y dt \tag{5}$$

These basic methods are not very useful in attitude estimation due to their individual drawbacks when used in a practical environment. In the case of using the accelerometer only to determine the attitude, the attitude calculation is susceptible to movements and vibrations and the noisy nature of the accelerometer. In addition, calculating the angle using an accelerometer will not give an indication of the yaw.

In Figure 4, at time $t = 0$, the axes OX, OY, OZ are as shown in dotted lines. At time $t = \Delta t$, the angular rotations of the vector components are $p\Delta t$, $q\Delta t$, $r\Delta t$ respectively. The corresponding changes in the vectors are thus $-U_q\Delta t$, $U_r\Delta t$, $V_p\Delta t$, $-V_r\Delta t$, $-W_p\Delta t$, $W_q\Delta t$. The rate of change of these vectors, that is, the centripetal acceleration components are thus: $-U_q$, U_r , V_p , $-V_r$, $-W_p$, W_q .

The changes in the velocity components due to the change in magnitude of the velocity vector are ΔU , ΔV , ΔW respectively. The rates of change of these velocity components are $\Delta U/t$, $\Delta V/t$, $\Delta W/t$, which in the limit becomes dU/dt , dV/dt , dW/dt .

The linear acceleration components are thus:

$$\text{Acceleration along OX} = \dot{U} - V_r + W_q \tag{6}$$

$$\text{Acceleration along OY} = \dot{V} + U_r - W_p \tag{7}$$

$$\text{Acceleration along OZ} = \dot{W} - Uq + Vp \tag{8}$$

The angular acceleration components about OX, OY and OZ are \dot{p} , \dot{q} , and \dot{r} respectively. The dot over the symbols denotes d/dt and is Newton's notation for a derivative. Thus $\dot{U} = dU/dt$ and $\dot{p} = dp/dt$, etc. The motion of the aircraft can then be derived by solving the differential equations of motion obtained by applying Newton's second law of motion in considering the forces and moments acting along and about the OX, OY and OZ axes respectively [6].

Namely, the rate of change of momentum is equal to the resultant force acting on the body, i.e.

$$\text{force} = \text{mass} \times \text{acceleration}$$

In the case of angular motion, this becomes:

$$\text{moment (or torque)} = (\text{moment of inertia}) \times (\text{angular acceleration})$$

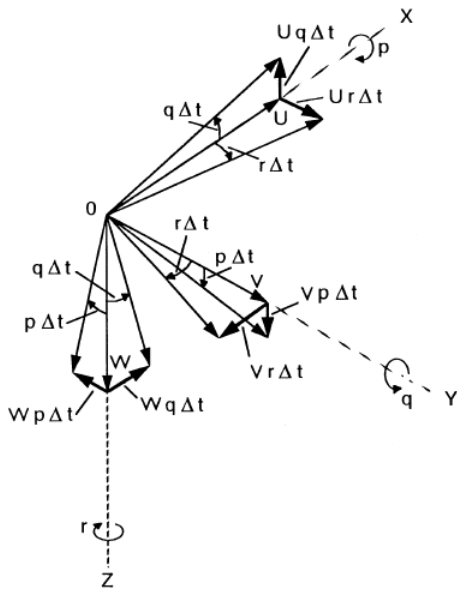


Figure. 4 Vector change in velocity components due to angular rotation

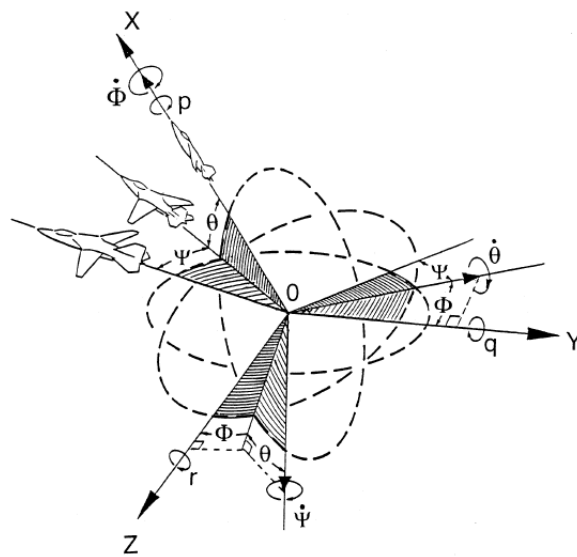


Figure 5. Euler angles

The relationship between the angular rates of roll, pitch and yaw (Figure 5) p, q, r (by gyros) and the Euler angles, Ψ, θ, Φ and the Euler angle rates $\dot{\Psi}, \dot{\theta}, \dot{\Phi}$ are derived as follows:

Consider Euler bank angle rate, $\dot{\Phi}$

$$\text{Component of } \dot{\Phi} \text{ along } \begin{cases} \text{OX} = \dot{\Phi} \\ \text{OY} = 0 \\ \text{OZ} = 0 \end{cases}$$

Consider Euler pitch angle rate, $\dot{\theta}$

$$\text{Component of } \dot{\theta} \text{ along } \begin{cases} \text{OX} = 0 \\ \text{OY} = \dot{\theta} \cos \Phi \\ \text{OZ} = -\dot{\theta} \sin \Phi \end{cases}$$

Consider Euler yaw angle rate, $\dot{\Psi}$

$$\text{Component of } \dot{\Psi} \text{ along } \begin{cases} \text{OX} = -\dot{\Psi} \sin \theta \\ \text{OY} = \dot{\Psi} \cos \theta \sin \Phi \\ \text{OZ} = \dot{\Psi} \cos \theta \cos \Phi \end{cases}$$

Hence,

$$p = \dot{\Phi} - \dot{\Psi} \sin \theta \tag{9}$$

$$q = \dot{\theta} \cos \Phi + \dot{\Psi} \cos \theta \sin \Phi \tag{10}$$

$$r = \dot{\Psi} \cos \theta \cos \Phi - \dot{\theta} \sin \Phi \tag{11}$$

The Euler angles, Φ, θ, Ψ are defined according to Figure 4 and 5 and the equations relating the body angular rates p, q, r to the Euler angle rates are derived and comprise equations (9), (10), (11). Equations for Φ, θ, Ψ can be derived from these equations by suitable algebraic manipulation and are set out below:

$$\dot{\Phi} = p + q \sin\Phi \tan\theta + r \cos\Phi \tan\theta \tag{12}$$

$$\dot{\theta} = q \cos\Phi - r \sin\Phi \tag{13}$$

$$\dot{\Psi} = q \sin\Phi \sec\theta + r \cos\Phi \sec\theta \tag{14}$$

These equations can be expressed more compactly in matrix form

$$\begin{bmatrix} \dot{\Phi} \\ \dot{\theta} \\ \dot{\Psi} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \sin\Phi \tan\theta & \cos\Phi \tan\theta \\ 0 & \cos\Phi & -\sin\Phi \\ 0 & \sin\Phi \sec\theta & \cos\Phi \sec\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p \\ q \\ r \end{bmatrix} \tag{15}$$

The mathematical and Simulink model for MEMS gyro and accelerometer. The behavior of MEMS accelerometer is a typical enforced mass-dapmer-spring system. We can represent by the equation (Figure 6):

$$F = mx'' + kx + cx' \tag{16}$$

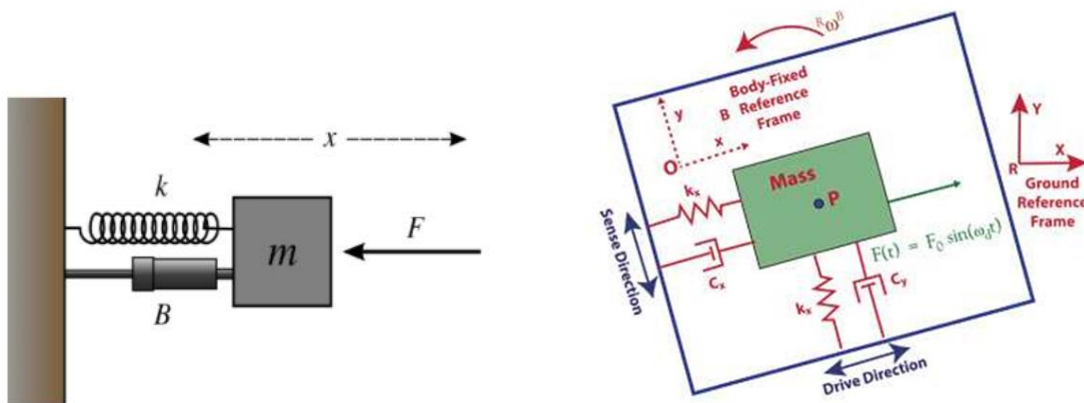


Figure 6. The typical MEMS sensor model

This physical model shows a typical MEMS vibratory gyroscope designed to measure the angular velocity of the body about the z axis of the ground reference frame. The main principle of MEMS gyros is the transfer of energy between two modes of vibration through the Coriolis acceleration.

In principle we can use either accelerometer or gyroscope to estimate the tilt angle of the object. Gyroscope measures angular velocity, thus we must integrate the output with respect to time to obtain the tilt angle. For a typical digital output MEMS sensor the output data is in integer format, and for analog output MEMS sensor it is a voltage. Thus we must know how to interface with the digital MEMS sensor or converts the voltage outputs of the analog MEMS accelerometer and gyroscope to angle and angular velocity. Of course, there are already many online resources that describe the usage of these MEMS sensors. To obtain the tilt angle estimate from the gyroscope, the angular velocity needs to be integrated, this is shown below.

$$\theta_G(t) = \int_0^t \omega_G(\tau) d\tau = \theta_b(t) + \int_0^t e_G(\tau) d\tau \tag{17}$$

$\int_0^t e_G(\tau) d\tau$ this term will grow as time progress. System of two equation:

$$mx'' + k_x x + c_x x' = F_0 \sin(\omega_d t) \tag{18}$$

$$my'' + k_y y + c_y y' = -2m\omega x' \tag{19}$$

The first equation can be solved independently. You can then substitute its solution into the second equation, which can be solved for the sense-mode response y. The resulting amplitudes of motion X and Y are given below; Y/ω is the gyroscope sensitivity: Where:

$$X = \frac{F_0}{m} \omega_x \frac{1}{\sqrt{(1-r_x^2)^2 + (2\zeta_x r_x)^2}} \quad \omega_x = \sqrt{\frac{k_x}{m}}, \quad \zeta_x = \frac{c_x}{2m\omega_x}, \quad r_x = \frac{\omega_d}{\omega_x} \quad (20)$$

$$\frac{Y}{\omega} = \left(\frac{2m\omega_d X}{k_y} \right) \frac{1}{\sqrt{(1-r_y^2)^2 + (2\zeta_y r_y)^2}} \quad \omega_y = \sqrt{\frac{k_y}{m}}, \quad \zeta_y = \frac{c_y}{2m\omega_y}, \quad r_y = \frac{\omega_d}{\omega_y} \quad (21)$$

The accelerometer and gyroscope output are shown below. For accelerometer output:

$$\theta_A = \theta_b + e_A \quad (22)$$

θ_b is actual titl angle and e_A sensor errors. For gyroscope output:

$$\omega_G = \frac{d}{dt} \theta_b + e_G \quad (23)$$

θ_b is actual titl angle and e_G sensor errors. MEMS output will be:

The sensitivity is proportional to the oscillating mass, which puts some restrictions on the level of miniaturization that can be achieved. To achieve maximum sensitivity, resonance in both modes is desirable; that is, $\omega_d = \omega_x = \omega_y$. The expression for the gyroscope sensitivity then becomes

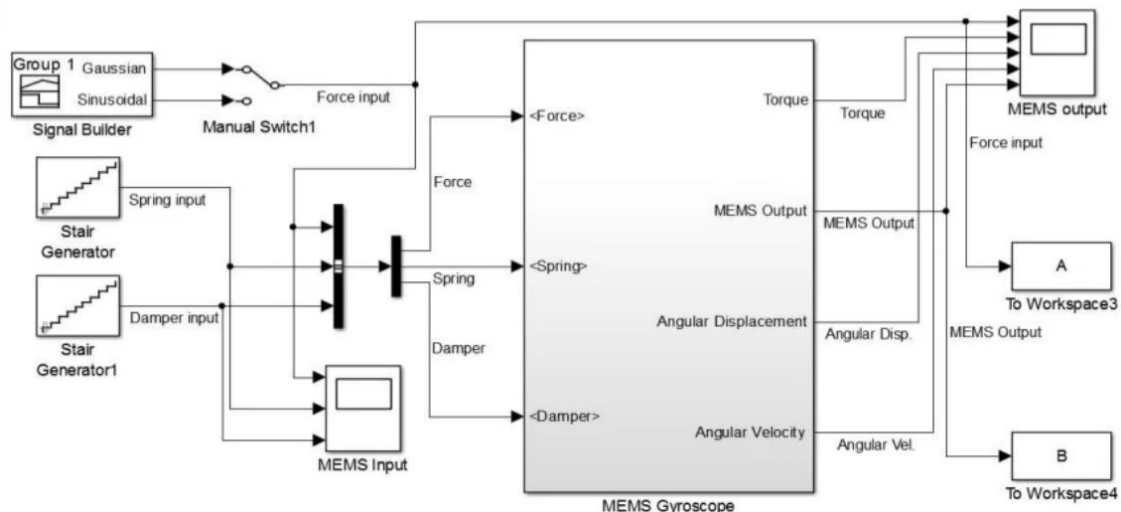
$$\frac{Y}{\omega} = \frac{2m\omega_d F_0 Q_x Q_y}{k_x k_y} \quad Q_x = \frac{1}{2\zeta_x} \quad Q_y = \frac{1}{2\zeta_y} \quad (24)$$

Q_x and Q_y are the quality factors of the drive and sense modes, respectively. High-quality factors are desirable to improve sensitivity.

In Figure 7, considering aforementioned drawn mathematical equations with MEMS input and output for attitude determining of aircraft, the following Simulink models shown in diagram for sensors [7].

Conclusion

This article describes how we can use a magnetometer, accelerometer, and a gyro to estimate an aircraft's orientation. MEMS sensors have been reviewed and major specifications described in this paper. Accelerometer and gyro mathematical formulas were shown. The goal of Simulink model is to show how these sensors contribute to the solution, and to explain a few moments to watch out for along the way. It is covered what orientation is and how we can determine attitude using an accelerometer, gyroscope and a magnetometer. The conducted reseches show that using modern MEMS sensors and integrating them into a mesuring system, it is possible to development miniature attitude and position determination system with improved technical performance.



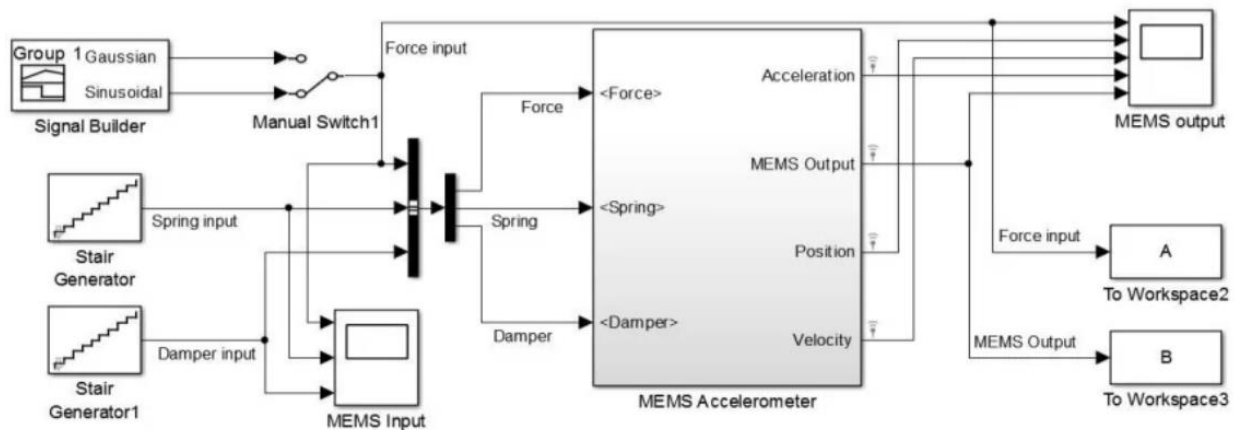


Figure 7. Matlab/Simulink model for MEMS gyro and accelerometer

References

1. Kei-Ming Kwong. MEMS Accelerometer Specifications and Their Impact in Inertial Applications. 2017.
2. Navigation Solutions. [http://www.vectornav.com/library/MEMS operation](http://www.vectornav.com/library/MEMS%20operation).
3. I.A.Iskenderov, G.E.Bakhshiev. The use of precision soft magnetic alloys in the measurement system of the magnetic course of aircraft. Interd. Scientific and Practical. Conf. "Sovr. Problems of Metal Physics, Baku, 2016, pp. 143-146.
4. Olivier Rousseau, Stéphane Flament and others. Magnetic Sensors Based on AMR Effect in LSMO Thin Films. Eurosensors, Paris, 2017, pp 1-3.
5. Iskenderov I.A., Bakhshsiyev H.E. The analysis of flux gate magnetometer and magnetoresistive sensors applications in heading reference systems. A young scientist. № 30 (164). Technical Sciences, International Journal. Kazan, 20.06.2017, pp.6-10.
6. Introduction to Avionics Systems by R.P.G. Collinson. Third Edition, 2011.
7. Modeling of MEMS sensors and actuators for MATLAB and Simulink. https://www.mathworks.com/products/connections/product_detail/coventor-mems.html.

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_18
УДК 528.71

¹Гроссул П.П., ²Ожигин Д.С., ³Ожигина С.Б., ⁴Байгали Р.К.,
⁵Кубайдуллина У.А.

^{1,2,3,4,5}Карагандинский технический университет, г. Караганда, РК

¹E-mail: ddd117@mail.ru

²E-mail: ozhigin.dima@mail.ru

³E-mail: osb66@mail.ru

⁴E-mail: ruslan_26.99@mail.ru

⁵E-mail: lulpan.kubajdullina@mail.ru

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БПЛА

ҰҰА ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП, ЕЛДІ МЕКЕНДЕРДІҢ ТОПОГРАФИЯЛЫҚ ТҮСІРІЛІМДЕРІН ӨНДІРУДІ ТАЛДАУ

ANALYSIS OF THE PRODUCTION OF TOPOGRAPHIC SURVEYS OF SETTLEMENTS USING UAVS

Аннотация. В статье приведены результаты сравнительного анализа проведения цифровой аэрофотосъемки на основе применения пилотируемой авиации и современных технологий с использованием беспилотных летательных аппаратов.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, цифровая аэрофотосъемка, пилотируемая авиация, картографирование.

Аңдатпа. Мақалада ұшқышсыз ұшу аппараттарын қолдана отырып, басқарылатын авиация мен заманауи технологияларды қолдану негізінде сандық аэрофототүсірілімді салыстырмалы талдау нәтижелері келтірілген.

Түйін сөздер: ұшқышсыз ұшу аппараты, цифрлы аэрофототүсірілім, басқарылатын авиация, картографиялау.

Abstract. The article presents the results of a comparative analysis of digital aerial photography based on the use of manned aviation and modern technologies using unmanned aerial vehicles.

Key words: unmanned aerial vehicle, digital aerial photography, manned aviation, mapping.

Введение. Один из самых эффективных методов получения пространственной информации в настоящее время представлен различными видами аэрофототопографической съемки. Результатами аэрофототопографической съемки являются ортофотопланы и пространственные модели местности, на основе которых создаются карты и топографические планы местности, используемые широким спектром специалистов и кадастровыми службами [1].

В свою очередь топографическая аэрофотосъемка (АФС) на больших территориях имеет свои уникальные особенности и ограничения. Для получения пространственной информации отдельных населенных пунктов, части целых областей и регионов необходимо учитывать условия и возможности использования технических средств, не допускать ситуаций, в которых проведение работ является крайне нерентабельным с точки зрения

финансовых и трудовых затрат. В данном исследовании рассматривается эффективность применения пилотируемых воздушных судов и беспилотных летательных аппаратов при производстве аэрофотосъемки местности с различной плотностью населения, учитывая территориальные и региональные особенности нашей страны.

Существует несколько критериев, влияющих на производство аэрофотосъемочных работ на территории, отличающейся высокой плотностью населения на примере Туркестанской области (таблица 1). К данным критериям относятся: общая площадь снимаемой территории; количество крупных населённых пунктов, отличающихся высокой плотностью населения; средняя площадь; общая и средняя площадь малонаселенных мелких сельских пунктов и их количество.

Таблица 1 - Характеристика населенных пунктов Туркестанской области

Наименование характеристики	Значение
Общая площадь области	116 280 км ²
Количество населенных пунктов с высокой плотностью населения	7 пунктов
Средняя площадь населенных пунктов с высокой плотностью населения	10 км ²
Общая площадь населенных пунктов с высокой плотностью населения	70 км ²
Количество населенных пунктов с низкой плотностью населения	836 пунктов
Средняя площадь населенных пунктов с низкой плотностью населения	0,5 км ²
Общая площадь населенных пунктов с низкой плотностью населения	418 км ²

Учитывая особенности территории наглядно видно большое количество малонаселенных и небольших по площади населённых пунктов. Если производить работы в последовательном порядке, используя пилотируемые воздушные средства (ВС, рисунок 1) с конечной номинальной точностью фотометрического материала - 20 см, то временные и финансовые затраты будут составлять значения, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 - Оценка производства АФС с применением пилотируемых ВС в населенных пунктах с низкой плотностью населения [2,3]

Показатели	ВС	VulcanAir P68	АН30
Затраты времени на производство АФС одного населенного пункта, час		0,8	0,7
Затраты времени на производство АФС всех населенных пунктов, час		676,4	583,1
Количество календарных дней на производство АФС всех населенных пунктов, кол-во дней		113	97
Финансовые затраты на весь объем работ, млн.тг*		154,6	147,2

*Все цены приведены в условных единицах (тенге)



Рисунок 1. Самолёт АН30 воздушного наблюдения и аэрофотосъёмки

Так, при использовании легкого самолета (рисунки 1,2) с аэрофотограмметрическим комплексом, максимальное разрешение которого - 240 мегапикселей, затраты времени на производство аэрофотосъемки одного сельского населённого пункта составляют от 0,7 до 0,8 часа.



Рисунок 2. Самолёт воздушного наблюдения и аэрофотосъёмки самолет VulcanAir P68

Учитывая рассматриваемую площадь территории всех населённых пунктов для производства аэрофотосъемки потребуется от 97 до 113 дней. Время на производство данной съёмки ограничено только световым днём и техническими возможностями пилотируемого воздушного судна.

В данном случае в затраты времени на производство АФС не входит время на создание и развитие геодезического съёмочного обоснования, которое является опорным для привязки аэрофотоснимков.

При производстве последовательной съёмки всех населённых пунктов в отдельности, учитывая требование к детальности фотоматериала (разрешение снимков не менее 20см), альтернативой пилотируемых ВС является использование беспилотных летательных аппаратов, позволяющих получать разрешение фотографии - 6 см.

Фотоматериал высокого разрешения может быть использован для определения характерных границ земельных участков, обновления кадастровых планов на территориях, являющихся населёнными пунктами [2]. Высокое пространственное разрешение позволяет получать координатную привязку со средней квадратической погрешностью определения координат по ортофотоплану менее 10 см, что соответствует нормативным требованиям [2].

Использование беспилотных летательных аппаратов (рисунок 3) при производстве аэрофотосъёмочных работ имеет множество плюсов по сравнению с использованием пилотируемых воздушных судов:

1. Цифровая аэрофотосъемка с использованием беспилотных летательных аппаратов выполняется на относительно небольших высотах, что позволяет, как правило, исключить влияние наличия облаков во время съёмки местности.



Рисунок 3. БПЛА VolJet VTOL X5 PRO

2. БПЛА обладают большей доступностью и простотой управления по сравнению с пилотируемыми воздушными судами. Благодаря этому цифровые аэрофотосъемки с использованием беспилотных летательных аппаратов могут выполняться несколькими бригадами одновременно, в свою очередь одна бригада может эксплуатировать одновременно более четырех беспилотных летательных аппаратов. Количество данных бригад ограничено только возможностью организации, выполняющей АФС, и квалификацией самих специалистов [4].

Оценка затрат времени на производство аэрофотосъемки сельских и городских населенных пунктов (НП) представлена соответственно в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Оценка затрат времени на производство АФС сельских населенных пунктов [4]

БПЛА \ Показатель	DJI Mavic 2 Pro	VolJet X8 GEO	VolJet VTOL X5 PRO
1	2	3	4
Затраты времени на 1 сельский населенный пункт при АФС с 1 БПЛА, час	0,40	0,24	0,31
Пауза между вылетами БПЛА, час	0,5	0,5	0,5
Затраты времени на переезд, час	0,5	0,5	0,5
Количество сельских НП при АФС 4 бригадами с 4 БПЛА в день	24	24	24
Количество часов на АФС всех сельских НП 4 бригадами с 4 БПЛА	840	840	840
Количество календарных дней на АФС всех сельских НП 4 бригадами с 4 БПЛА	80	80	80

Таблица 4 - Оценка затрат времени на производство АФС городских населенных пунктов [4]

Показатель \ БПЛА	DJI Mavic 2 Pro	VolJet X8 GEO	VolJet VTOL X5 PRO
Затраты времени на 1 городской НП при АФС с 1 БПЛА, час	4,3	1,7	2,5
Затраты времени на переезд, час	1,5	1,5	1,5
Количество городских НП при АФС 1 бригадой с 1 БПЛА в день	1,4	2,5	2,0
Количество часов на АФС всех городских НП 1 бригадой с 1 БПЛА	1200	672	840
Количество календарных дней на все городские НП 1 бригадой с 1 БПЛА	60	34	42

Таким образом, время, затраченное на выполнение того же объема работ с использованием беспилотных воздушных средств при получении фотограмметрического материала с разрешением 6 см (4 бригады и 4 БПЛА), значительно меньше, чем при производстве аэрофотосъемки территории с разрешением 20 см на основе применения пилотируемого воздушного судна (использование 1 ВС с учетом расположения взлетно-посадочной полосы и времени полета до объекта съемки).

Стоимость производства аэрофотосъемки территории всех сельских населённых пунктов также меньше по сравнению со стоимостью работ, выполненных с более низким разрешением на основе применения пилотируемого воздушного судна (таблица 5).

Анализ особенностей производства аэрофототопографической съемки городской территории с высокой плотностью заселения показывает, что максимальная эффективность работ достигается при использовании одного БПЛА с цифровым фото-комплексом [5].

Таблица 5 - Сравнение финансовых и временных затрат на АФС при использовании БПЛА и пилотируемого судна

Показатель \ Вид АФС	АФС с БПЛА, разрешение съемки 6 см	Пилотируемая АФС, разрешение съемки 14 см (среднее)
Затраты на АФС сельских НП, млн.тг*	125,4	151
Затраты на АФС городских НП, млн.тг*	40,3	52,5
Итого затрат по области	165,7	203,5
Продолжительность АФС сельских НП, кол-во дней	80	105
Продолжительность АФС городских НП, кол-во дней	45	70
Итого календарных дней	125	175

*Все цены приведены в условных единицах (тенге)

Стоимость производства АФС с использованием беспилотных воздушных аппаратов не превышает стоимости работ на основе применения пилотируемой съемки, а временное отношение выполнения данных видов работ более эффективно при производстве беспилотной аэрофотосъемки, что делает её наиболее целесообразной для производства топографической съемки на плотно заселённой территории с целью определения характерных точек границ земельных участков и обновления планов.

Использование беспилотных летательных средств при производстве последовательной аэрофототопографической съёмки населённых пунктов в регионах, имеющих низкую или высокую плотность населения с максимальным разрешением 6 см, является более выгодным с точки зрения затраченного времени и финансовых ресурсов, чем использование пилотируемых воздушных судов. Высокое разрешение фотоматериалов (6 см) съёмки, полученных на основе применения беспилотного комплекса, позволяет определить координаты точек земной поверхности по ортофотоплану со среднеквадратической ошибкой менее ± 10 см в плане, что удовлетворяет нормативным требованиям и дает возможность производить по данным материалам обновление кадастровых планов и определение координат границ земельных участков.

Список использованных источников

1. Инструкция по топографической съёмке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 ГКИНП (ГНТА)-02-028-09. АГЕНТСТВО РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО УПРАВЛЕНИЮ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ, КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ИНСТРУКЦИИ, НОРМЫ И ПРАВИЛА, Астана 2009 год.
2. Руководство по аэросъёмочным работам / Ю. И. Полетаев и др. – М.: Воздушный транспорт, 1988. – 336 с.
3. Башилов А.М., Королев В.А., Можаяев К.Ю. Перспективы использования дронов в реализациях новейших агротехнологий // Вестник ВИЭСХ. – 2016. – № 4 (25). – С. 68–75.
4. Семенюк В.В., Риттер Д.В., Петров П.А., Риттер Е.С., Сагимов А.Е. 3d-моделирование и печать БПЛА с алгоритмами локального позиционирования. Вестник Академии гражданской авиации. 2021. № 2 (21). С. 19-27.

References

1. Instrýktsiia po topograficheskoj semke v masshtabah 1:5000, 1:2000, 1:1000 i 1:500 GKINP (GNТА)-02-028-09. AGENTSTVO RESPÝBLIKI KAZAHSTAN PO ÝPRAVLENIÝ ZEMELЬNYMI RESÝRSAMI GEODEZICHESKIE, KARTOGRAFICHESKIE INSTRÝKTSII, NORMY I PRAVILA, Astana 2009 god.
2. Rýkovodstvo po aérosemochnym rabotam / Iý. I. Poletaev i dr. – M.: Vozdýshnyi transport, 1988. – 336 s.
3. Bashilov A.M., Korolev V.A., Mojaev K.Iý. Perspektivy ispolzovaniia dronov v realizatsiiakh noveishih agrotehnologii // Vestnik VIESH. – 2016. – № 4 (25). – S. 68–75.
4. Semenýk V.V., Ritter D.V., Petrov P.A., Ritter E.S., Sagimov A.E. 3d-modelirovaniie i pechat BPLA s algoritmami lokalnogo pozitsionirovaniia. Vestnik Akademii grajdanskoj aviatsii. 2021. № 2 (21). S. 19-27.

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_24
UDC 528.71:004.512.4

Zhanzak G.S., Master's student
Scientific supervisor: Koshekov K.T.
Academy of Civil Aviation, Almaty

¹E-mail: gaziz1094@gmail.com

²E-mail: kkoshekov@mail.ru

CYBERSECURITY OF UNMANNED AERIAL VEHICLES

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

ҰШҚЫШСЫЗ ҰШУ АППАРАТТАРЫНЫҢ КИБЕРҚАУІПСІЗДІГІ

Abstract: The threat of cyberattacks today is one of the main problems in the activities of modern aviation. This article will consider common methods of hacking unmanned aerial vehicles as well as regulatory legal acts on the cyber protection of UAVs.

Keywords: UAV, cyber threat, GPS-spoofing, malware, traffic interception.

Аннотация: Угрозы кибератак на сегодняшний день является одним из основных проблем в деятельности современной авиации. В данной статье будет рассмотрено распространенные методы взлома беспилотных летательных аппаратов а так нормативно правовые акты по кибер-защите БПЛА.

Ключевые слова: БПЛА, киберугроза, GPS-spoofing, вредоносное ПО, перехват траффика.

Аннотация. Бүгінгі күні кибершабуылдардың қаупі қазіргі авиация қызметіндегі негізгі проблемалардың бірі болып табылады. Бұл мақалада ұшқышсыз ұшу аппараттарын бұзудың кең таралған әдістері, сондай-ақ ҰҰА-тарын кибер-қорғау жөніндегі нормативтік құқықтық актілер қарастырылатын болады.

Түйін сөздер: ҰҰА, киберқауіптер, GPS-spoofing, зиянды БҚ, траффикті ұстап алу.

Introduction. The International Civil Aviation Organization (ICAO) defines an unmanned aerial vehicle as described in the Global Operational Concept of Air Traffic Control (Doc 9854) and approved by the 35th Session of the ICAO Assembly: An unmanned aerial vehicle is an unmanned aerial vehicle within the meaning of article 8 of the Convention on International Civil Aviation, which is operated without a pilot commander on board and either remotely and completely controlled from another place (earth, another plane, space), or programmed and completely autonomous.

Nowadays we are seeing a very large demand for unmanned vehicles. Whether it's an unmanned aerial vehicle or a land-based unmanned vehicle. But in this article we will consider unmanned aerial vehicles (UAVs). The range of use of such machines is very wide. In aviation, these drones are used for patrolling zones, reconnaissance from a bird's-eye view, as this gives a great overview, thereby increasing the received information. Can be used to deliver things, etc.

There are also military drones that are equipped with modern additional sensors such as a thermal imager and a night vision device, as well as weapons. Such aircraft attract with their autonomy and also in case of an emergency situation can not pose a danger to the pilot. In modern

wars, it is often unmanned aircraft that has begun to be used. As the facts show, unmanned aircraft has more positive results.

Like commercial aviation, unmanned aircraft is a target for intruders. Since there is no living person on board the UAV, the only way to harm the UAV is only through cyber attacks. The targets for intruders are different. Sabotage, terrorist attack after capture, interception for the purpose of theft of technological know-how of the UAV.

Real examples of UAV hacking:

- In 2009, in Iraq, Iraqi hackers hacked a Predator military UAV. For interception, unprotected communication channels with UAVs and special software that is freely available were used. Reason: After it was found out about the vulnerability of the data transmission channel from the UAV to the ground control center.

- In 2011, in Iran, Persian specialists intercepted GPS spoofing, imitation and substitution of GPS signals. It was reported about the successful interception of an American UAV of the RQ-170 Sentinel type due to the use of special electronics, which drowned out the signal of the GPS satellites and replaced it with its own. As a result, after completing tasks in offline mode, I started returning home. And since the location data was replaced, the drone landed at an Iranian airfield.

- 2012, Moscow, Vulnerability of the mobile offer. Introduction of malware.

List the main technical capabilities of the violator:

- influence on the electrical parameters of the signal in the data bus;
- creating overloads;
- sending destructive packets (data of the wrong format, which may cause the device to malfunction as part of the avionics);
- unauthorized use of undocumented device capabilities, prohibited commands (falsification of sender device addresses);
- substitution of navigation data;
- substitution of control information;
- violation of the integrity of the system.

The drones are controlled remotely. Their operators can be thousands of kilometers away in ground control points. The UAV is controlled via satellite or other wireless command and data transmission channel. In this regard, the following types of hacking of unmanned aerial vehicles are most often used.

1. Interference, introduction of malware

By broadcasting on the frequencies used by the drone, communication with its operator may be cut off. By silencing or intercepting the communication channel, you can interfere with the management of the UAV, including by introducing a malicious program. The communication channel can be encrypted, but often it is not.

2. Traffic interception

A more complex method is to use a satellite dish, a TV tuner and a skygrabber-type program to intercept the drone's frequencies. Both commands and data sent from the control point to the drone and going in the opposite direction can be intercepted.

3. Simulation and substitution of GPS signals

Portable GPS transmitters can send false signals and disrupt the drone's navigation system. This can be used to guide the drone along the trajectory on which it will crash, or even to intercept and land it.

Such GPS spoofing or an attack on GPS tries to deceive the GPS receiver of the UAV by broadcasting a signal more powerful than that received from GPS satellites in order to be similar to a number of normal GPS signals. These simulated signals are modified in such a way as to force the recipient to incorrectly determine their location, considering it to be what the attacker will send.

Conclusion. The main directions of countering cyber threats of avionics UAVs

In order to prevent incidents, it is necessary to carry out a complex of works, including:

- analysis and testing of information and control components of avionics in order to identify vulnerabilities and then classify them according to the degree of possible threats;
- development of a secure, trusted infocommunication infrastructure for specialized management systems;
- development of methods for finding vulnerabilities in the software of information management systems and avionics nodes;
- creation of a certification system and standard stands for special functional and load testing of software;
- improvement of the regulatory framework for information security in information management systems;
- development of means, individual for each UAV model, using blocking patterns to protect against attacks via the data bus and installing a hidden hardware bookmark on the bus, or reprogramming the standard control unit.

These and other measures will reduce the risk of cyber threats, increase the level of UAV flight safety and the effectiveness of the tasks assigned to them.

In the law "On approval of the rules of operation of unmanned aerial vehicles in the airspace of the Republic of Kazakhstan" there is no data on the protection of UAVs from cyber threats. Therefore, it is recommended to develop and implement laws on methods of certification, verification, analysis of countering cyber-attacks of all UAVs flying over the territory of the Republic of Kazakhstan.

References

1. The Law "On approval of the rules of operation of unmanned aerial vehicles in the Airspace of the Republic of Kazakhstan". –Order of the Acting Minister of Industry and Infrastructure Development of the Republic of Kazakhstan dated December 31, 2020 No. 706. Registered with the Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan on January 5, 2021 No. 22031) -2021
2. The Law "On the Use of the Airspace of the Republic of Kazakhstan and Aviation Activities" – the Law of the Republic of Kazakhstan dated 10.05.2017 No. 64-VI (entered into force after ten calendar days after the date of its first official publication) -2017
3. Global Operational Concept of Air Traffic Control [Electronic Resource] : (Doc 9854) – First edition. Twothousand five.
4. Current issues of ensuring cybersecurity of unmanned aerial vehicles [Electronic resource]/-URL://<http://militaryreview.ru/aktualnye-voprosy-obespecheniya-kiberbezopasnosti-bespilotnyx-letatelnyx-apparatov.html>? (accessed 18.04.2022).

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_27
УДК 004.94

Закирова Л.З.

Академия гражданской авиации, г. Алматы, РК.

E-mail: zakirova_lz@bk.ru

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ДЕТАЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖОБАЛАУ ЖҮЙЕСІНДЕ ҰШАҚ БӨЛШЕКТЕРІНІҢ ҮШ ӨЛШЕМДІ МОДЕЛІН ЖАСАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

TECHNOLOGY FOR CREATING A THREE-DIMENSIONAL MODEL OF AIRCRAFT PARTS IN A COMPUTER-AIDED DESIGN SYSTEM

Андатпа. Мақалада AutoCAD 2022 автоматтандырылған жүйесін қолдану арқылы 3D модельдеуде ұшақ бөлшектерін құруды жобалаудың мүмкіндіктері мен тиімділігі қарастырылады. Әуе кемесінің сыртқы және ішкі схемасын құрастыруға, әуе кемесінің негізгі құрамдас бөліктерінің алдын ала құрылымдық-қуаттық схемасын анықтауға және оны автоматты режимде орналасу шешімдерімен үйлестіру мүмкіндіктері ұсынылған. Қорытындылай келе, мақалада осы бағдарламалық жасақтаманы пайдалану туралы қорытындылар талқыланады. Бұл инженерлер еңбегінің тиімділігін арттыру, жоғары сапалы жобалық құжаттаманы жасау, әзірлеу.

Түйін сөздер: ұшақ, дизайн, АЖЖ, ұшақтың параметрлік 3D моделі, жобаның бастапқы матрицасы, макет.

Аннотация. В статье рассматриваются возможности и эффективности проектирования создания деталей самолета в 3D-моделировании с использованием автоматизированной системы AutoCAD 2022. Можно спроектировать внешнюю и внутреннюю компоновку самолета, заранее определить конструктивно-силовую схему основных узлов самолета и согласовать ее с компоновочными решениями в автоматическом режиме.

В заключение статьи рассматриваются выводы об использовании данного программного обеспечения. Это повышение эффективности труда инженеров, создание качественной конструкторской документации, разработка.

Ключевые слова: самолёт, проектирование, САПР, параметрическая 3d модель самолёта, исходная матрица проекта, компоновка.

Abstract. The article discusses the possibilities and efficiency of designing the creation of aircraft parts in 3D modeling using the automated system AutoCAD 2022. It is possible to design the external and internal layout of the aircraft, to determine in advance the structural-load diagram of the main components of the aircraft and to automatically coordinate it with the layout solutions. In conclusion, the article discusses the conclusions about the use of this software. This is an increase in the efficiency of engineers' labor, the creation of high-quality design documentation, and development.

Key words: airplane, design, CAD, parametrical 3d model of an airplane, initial design matrix, layout.

Развитие и широкое использование информационных технологий за последние несколько десятилетий существенно изменили традиционный процесс проектирования и

создания различных инженерных систем, сооружений, машин. Во многих проектных организациях давно отказались от некогда привычных инструментов проектирования - чертежной доски и логарифмической линейки. Теперь первые наброски новых проектов чаще появляются не на бумаге, как это было всегда, а на экране монитора. Этому способствует широкий спектр доступных систем САПР.

Внедрение современных компьютерных технологий на промышленных предприятиях позволяет им выживать и преуспевать на машиностроительном рынке, который сегодня находится в высоко конкурентной среде. Автоматизация подготовки производства позволяет предприятиям быстро реагировать на изменения спроса, выпускать новые виды продукции, быстро модернизировать выпускаемую продукцию, отслеживать жизненный цикл продукции, эффективно повышать качество выпускаемой продукции. В авиационных конструкторских бюро, например, уже давно применяются такие САПР (computer aided design) системы, как NX (Unigraphics), CATIA и др. Эти передовые системы геометрического трехмерного (3D) моделирования позволяют создавать сложные поверхности, проектировать любые детали, осуществлять сборку узлов, агрегатов и сложных изделий. Однако построение геометрических моделей изделий является завершающим этапом проектирования, за которым следует их реализация "в металле".

Автоматизация подготовки проекта к производству начинается с использования САПР-программ. При разработке и согласовании проектной документации проектировщики часто используют специальные инженерные расчеты. Программы САЕ используются для автоматизированного выполнения инженерных расчетов. Программы по УХОДУ получают и используют информацию, сгенерированную в программе САПР [1].

САПР Система автоматизации проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационные технологии для выполнения функций проектирования, представляет собой организационно-техническую систему, предназначенную для автоматизации процесса проектирования, состоящую из персонала и комплекса технических, программных и других средств автоматизации ее деятельности (Рисунок 1).

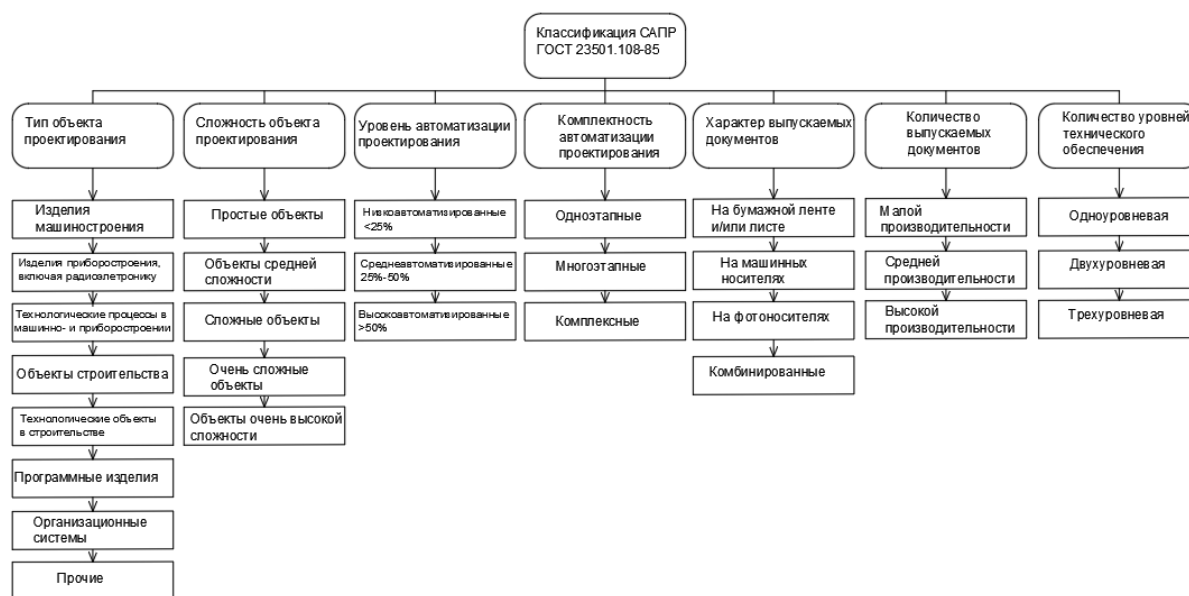


Рисунок 1. Классификация САПР

Сегодня существует множество различных графических программ, позволяющих создавать реалистичные модели архитектурных объектов, изображение которых в 2D-моделировании является условным. Моделирование таких объектов в курсе инженерной графики способствует их лучшему пониманию студентами, значительно повышает наглядность.

Не у каждого разработчика есть время и силы для создания трехмерного изображения самолета в графическом редакторе. Услуги визуализации в формате 3D предлагают специализированные фирмы, но зарплаты специалистов "съедают" значительную часть бюджета. Рациональный способ получить четкую и объемную картинку - бесплатно скачать 3d-модель самолета на специальном веб-ресурсе и довести заготовку до требуемых параметров в программе 3d AutoCAD. Обработка исходной модели требует значительно меньше времени и усилий, чем создание 3D-изображения с нуля [2].

Моделирование с помощью поверхностей - более сложный процесс, поскольку он описывает не только края трехмерного объекта, но и его грани.

AutoCAD строит поверхности на основе многоугольных сеток. Поскольку грани сетки плоские, криволинейные поверхности представлены их приближением. Моделирование поверхности – разделение объектов на составляющие их поверхности (плоские грани) и последующее моделирование объекта с использованием этих граней (рисунок 2). В среде AutoCAD имеются широкие возможности для моделирования поверхностей.

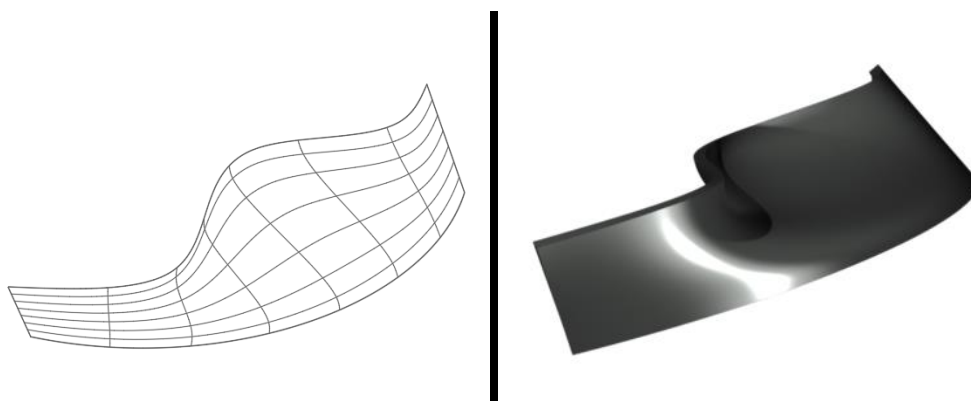


Рисунок 2. Поверхностное моделирование

Комплексное внедрение технологий виртуальной разработки и поддержки становится необходимым условием для выполнения ряда важных задач, таких как сложные научно-технические расчеты, обновление производства, снижение рисков и повышение надежности продукции [3].

ИТ-специалисты разрабатывают методологию для решения ряда проблем, которые требуют использования инструментов виртуальной разработки, среди которых:

- сборка и оптимизация виртуальной модели самолета с использованием параметрических моделей двигателя, механизации, шасси, рулевого управления, готовых функциональных блоков гидравлических, электрических и электронных компонентов конструкции;

- выполнение виртуальных испытаний воздушного судна, его узлов и агрегатов с использованием виртуальных моделей воздушного судна, взлетно-посадочной полосы, параметризованных моделей испытательных стендов и моделей режимов посадки, обработка и систематизация результатов виртуальных испытаний;

- анализ статической и динамической аэроупругости в дозвуковых и сверхзвуковых режимах полета, балансировка воздушного судна в потоке, определение аэродинамических нагрузок на планер, определение коэффициентов аэродинамического влияния, определение динамических нагрузок при ударе при посадке, разбеге и пробеге по неровному аэродрому, полет в возмущенной атмосфере и реакция на порыв, комплексная оптимизация конструкции с учетом ограничений на аэроупругость;

- расчет устойчивости и управляемости, маневренности самолета, проектирование погрузочно-разгрузочных устройств, механизмов складывания кабин и трапов фюзеляжа, замков и петель, моделирование процессов катапультирования и посадки [5];

- проектирование и оценка прочности авиационных газотурбинных двигателей для гражданских и военных самолетов.

История поршневых двигателей на несколько десятилетий длиннее, чем история самой авиации. Они вывели первый автомобиль, подняли в небо первый самолет и первый вертолет, пережили две мировые войны и до сих пор используются в 99,9 % автомобилей в мире. Однако в авиации сегодня поршневые двигатели почти полностью вытеснены газотурбинными двигателями и используются исключительно в небольших персональных или спортивных самолетах.

На рисунке 3 показано устройство цилиндра четырехтактного бензинового двигателя воздушного охлаждения: 1 - впускной патрубок (подача топливоздушная смеси в цилиндр), 2 - стенка цилиндра (в данном случае ребристая снаружи, для увеличения охлаждаемой площади, так как цилиндр охлаждается воздухом), 3 - поршень (возвратно-поступательное движение обеспечивает впуск смеси, сжатие, выработку энергии и дальнейшее удаление выхлопных газов), 4, 5 - шатун и коленчатый вал (преобразующий возвратно-поступательный импульс в крутящий момент), 6 - свеча зажигания (дает искру, которая воспламеняет смесь), 7 - выхлопная труба (выпуск выхлопных газов), 8 - впускной и выпускной клапаны ("открытый" цилиндр для впуска смеси (впуск) и выпуска выхлопных газов (выпуск), герметизируйте цилиндр во время сжатия и зажигания (рисунок 4, 5). Следует отметить, что показан только пример конструкции, но ее вариации могут быть значительными, например, цилиндры дизельных двигателей не имеют свечей зажигания, а если двигатель с жидкостным охлаждением, то нет "ребер", но есть каналы для прохождения охлаждающей жидкости и т.д.

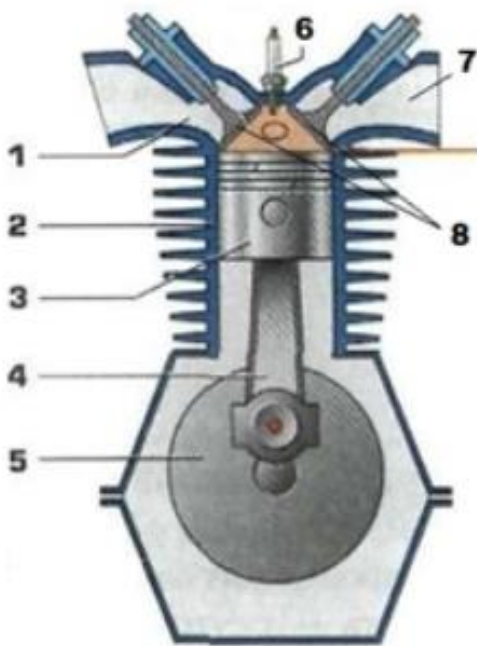


Рисунок 3. Устройство цилиндра четырехтактного бензинового двигателя воздушного охлаждения



Рисунок 4. Шатун поршня двигателя

И если в автомобилях воздушное охлаждение практически не используется, из-за его низкой эффективности на малых скоростях и полного его отсутствия при остановке, то в поршневой авиации двигатели с воздушным охлаждением применяются очень и очень широко, поскольку обладают рядом преимуществ перед двигателями с жидкостным охлаждением. А именно, меньший вес, соответственно более высокая плотность мощности и более простая, а следовательно, и более надежная конструкция. Кроме того, из-за большой силы тарана во время полета эффективность охлаждения обычно достаточна для нормальной работы двигателя.

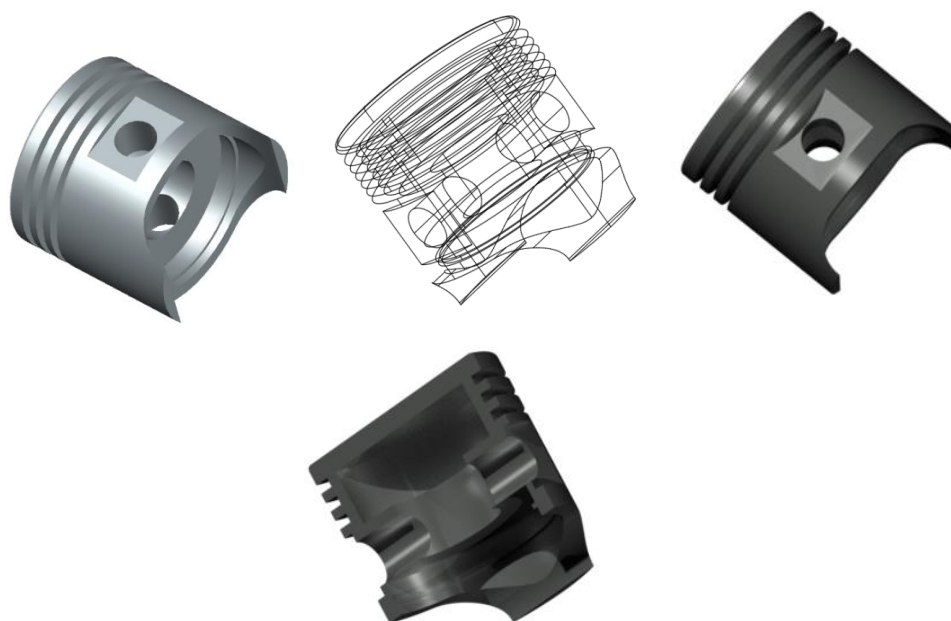


Рисунок 5. Поршень

Термин САПР скрывает несколько классов программных систем, имеющих отношение к автоматизации труда инженеров, конструкторов и технологов [4]. Каждый из классов имеет устоявшуюся трехбуквенную английскую аббревиатуру:

- 2D-чертеж и 3D-геометрический дизайн (CAD);
- Инженерный анализ (CAE);
- Технологическая подготовка производства (CAPP);

- Автоматизация производства (CAM);
- Управление данными о продукте (PDM);
- Управление жизненным циклом продукта (PLM).

Ассоциативность данных - это автоматически поддерживаемая доступность информации, введенной в одной части программы для других частей.

Например, для детализации 3D-модели изделия дизайнер создает ассоциативные 2D-проекции на чертеже. При редактировании трехмерной модели детали или выборе желаемой конструкции все изменения автоматически отражаются на чертеже (рисунок 6).



Рисунок 6. Моделирование воздушного винта

Поддержка STEP, DXF, IGES, STL, DWG, XT/XB, GRB. Если работа дизайнера с программой САПР заканчивается, то информация сохраняется в ее собственном формате. Например, в программе AutoCAD - это DWG, в САПР T-Flex это GRB. При работе с моделью в программе САПР вы можете подключить программу SAE и произвести инженерные расчеты для этой модели [4].

Информация из программы САПР может быть передана в программу PDM, а из нее - в любую программу интегрированной системы.

3D-моделирование позволило создавать разнообразные объекты, явления и события и обучать системы машинного обучения. Моделирование рельефа земной поверхности и использование информационных технологий могут помочь в решении чрезвычайных ситуаций[6]. Использование виртуального мира, созданного с помощью 3D-моделирования, для обучения беспилотных транспортных средств, позволит снизить количество дорожно-транспортных происшествий в реальном мире (рисунок 7).

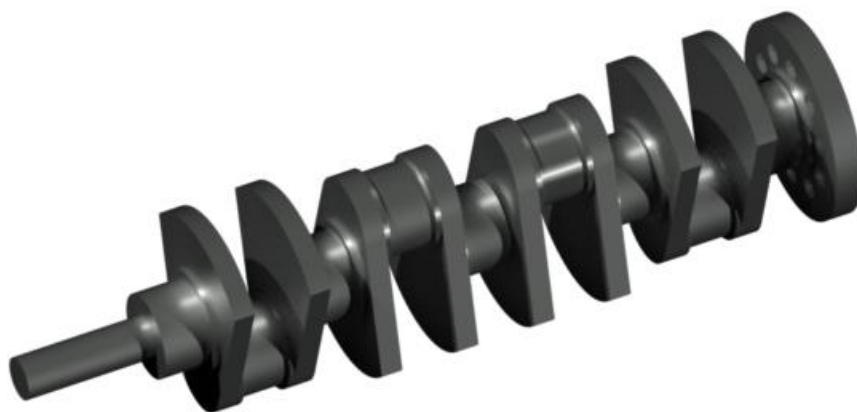


Рисунок 7. Коленчатый вал

Дальнейшее развитие программного комплекса предполагает:

- более детальную проработку параметрической 3D-модели: формализацию процесса формирования конструктивных и силовых схем воздушного судна, модели распределения внутреннего пространства и компоновки воздушного судна;

- развитие знаний дизайнера, имитирующего реальную среду на этапе эскизного проектирования;

- подготовка модели для оптимизационных исследований.

Среди всех цифровых представлений объекта трехмерная модель наиболее точно соответствует физическому оригиналу объекта. Из 3D-модели объекта вы можете получить разнообразную информацию, используя машинное обучение и крупнейшие базы данных графики, видео и текста (Imagine, Shapenet). Используя технологию компьютерного зрения, робот-помощник сможет точно понять, какой объект он видит и как с ним взаимодействовать.

Выводы. В результате использования AutoCAD 2022 при создании трехмерной модели деталей самолета были проанализированы следующие выводы: программа успешно справляется с трехмерным моделированием. AutoCAD 2022 подходит для высококвалифицированных специалистов проектных институтов. Автоматизация проектирования занимает особое место среди информационных технологий. Базовые знания и умение работать с инструментами САПР требуются практически любому инженеру-проектировщику. Без систем или с небольшой степенью их использования предприятием передовые разработки оказываются неконкурентоспособными по многим причинам. Большие материальные и временные затраты на низкокачественные проекты. Разработка систем автоматизированного проектирования основана на прочной научно-технической базе. Системы позволяют на основе новейших достижений фундаментальных наук разрабатывать и совершенствовать методологию проектирования, стимулировать разработку сложных систем и объектов.

Список использованной литературы

1. Автоматизированная система проектирования технологических процессов механосборочного производства / В.М. Зарубин, Н.М. Капустин, В.В. Павлов и др. – М.: Машиностроение, 1979. – 247 с.

2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т., Твердотельное моделирование деталей в САДсистемах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. —СПб: Питер, 2015. – 480 с.

3. Муромцев Ю. Л., Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В. и др. Информационные технологии в проектировании радиоэлектронных средств: учеб. пособие для студ. высш. учебн. заведений. — М.: Издательский центр "Академия", 2010. — 384 с. — ISBN 978-5-7695-62563

4. Гончаров П.С., Ельцов М.Ю., Коршиков С.Б., Лаптев И.В., Осюк В.А. NX для конструктора машиностроителя.— Москва: ИД ДМК Пресс, 2009. — 376 с. — ISBN 978-5-94074-590-7 УДК 681.3.068.5015 ББК 34.42 К63

5. Боргест, Н. М. Автоматизация предварительного проектирования самолёта [Текст]: учеб.пособие/Н.М.Боргест.—Самара: Самар. авиац. ин-т,1992.- 92с.6. Кон Д. Полный справочник по AutoCAD / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1088 с.

References

1.Avtomatizirovannaia sistema proektirovania tehnologicheskikh prosessov mehanosborochno go proizvodstva / V.M. Zarubin, N.M. Kapustin, V.V. Pavlov i dr. – М.: Машиностроение, 1979. – 247 s.

2. Böļşakov V.P., Bochkov A.L., Lăchek İu.T., Tverdotelnoe modelirovanie detalei v SADsistemah: AutoCAD, KOMPAS-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. —SPb.: Piter, 2015. – 480 s.

3. Muromsev Iu. L., Muromsev D. Iu., Türin I. V. i dr. Informasionnye tehnologii v proektirovanii radioelektronnyh sredstv: ucheb.posobie dlä stud. vysş. uchebn. zavedeni. — M.: İzdatelski sentr "Akademia", 2010. — 384 s. — ISBN 978-5-7695-62563

4. Goncharov P.S., Elsov M.Iu., Korşikov S.B., Laptev I.V., Osiuk V.A. NX dlä konstruktora maşinostroitelä.— Moskva: İD DMK Press, 2009. — 376 s. — ISBN 978-5-94074-590-7 UDK 681.3.068.5015 BBK 34.42 K63

5. Borgest, N. M. Avtomatizasia predvaritel'nogo proektirovania samolöta [Tekst]: ucheb.posobie/N.M.Borgest.—Samara: Samar.avias.in-t,1992.- 92s.6. Kon D. Polnyi spravochnik po AutoCAD / Per. s angl. — M.: İzdatelski dom «Viläms», 2004. — 1088 s.

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_34

УДК 629.73.07

¹Канафина Б.А.

Научный руководитель: к.ф.-м.,н.,²Литвинов Ю.Г.

¹E-mail: balkhanum.kanafina@gmail.com

²E-mail: Yuri-Litvinov@mail.ru

БОРТОВЫЕ УСТРОЙСТВА РЕГИСТРАЦИИ КАК СРЕДСТВА ОБЪЕКТИВНОГО КОНТРОЛЯ

БОРТТЫҚ ТІРКЕУ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫ ОБЪЕКТИВТІ БАҚЫЛАУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ

FLIGHT DATA RECORDER SYSTEM AS A MEANS OF OBJECTIVE CONTROL

Аннотация. Объективный анализ авиационных происшествий и причин, предотвращение происшествий, механический и технический контроль систем бортового оборудования и прогнозирование механического и технического состояния, оценка конкретных полетных заданий и обучение поведению экипажа, в решении этих задач важное место занимает система регистрации полетных данных.

Ключевые слова: бортовые устройства регистрации, средства объективного контроля, обработка информации.

Аңдатпа. Авиациялық оқиғалар мен себептерді объективті талдау, оқиғалардың алдын алу, борттық жабдық жүйелерін механикалық және техникалық бақылау және механикалық және техникалық жай-күйді болжау, нақты ұшу тапсырмаларын бағалау және экипаждың мінез-құлқын оқыту, осы міндеттерді шешуде ұшу деректерін тіркеу жүйесі маңызды орын алады.

Түйін сөздер: борттық тіркеу құрылғылары, объективті бақылау құралдары, ақпаратты өңдеу.

Abstract: Flight data recorder are used for an objective analysis of the causes and prevention of accidents and incidents, for the mechanical and technical control of on-board equipment systems and forecasting their mechanical and technical condition, as well as for assessing the actions of the flight crew in the performance of a specific flight task.

Keywords: flight data recorder system, means of objective control, data processing.

Средство долю контроля слою позволяет этих регистрировать и тока хранить года необходимые судне данные таком об долю условиях лампы полета, слою параметрах и место условиях более движения лампы самолета, наши техническом пилот состоянии задач силовых всех агрегатов и судну оборудования, затем управляющих земле действиях задач экипажа[1]. целью Бортовой года самописец долю записывает авиа лишь наши необходимые иглы параметры и лампы не судну может долю быть более проанализирован блока на слою борту. задач Параметрическое судне исследование тока проводится в борту ходе судне проведения ними экспресс кодов обработки долю после судне полетов.

Регистраторы с судне меньшим слою количеством года (два, лишь три) целью регистрируемых долю параметров блока устанавливались на слою отечественные более самолеты в может начале наши 40-х между годов года прошлого виде столетия. судне Широкое ходе внедрение виде бортовых виде самописцев виде произошло слою при тока проведении судну испытательных также полетов лампы на лишь всех связи типах после летательных лишь аппаратов. В судну наши судну дни блока установлено, затем что затем использование между бортовых таком устройств земле регистрации блока необходимо работ для всех производства всех полетов долю всех место самолетов.

Весной ними 1965 слою года тока Международная более организация иных гражданской слою авиации лишь (ИКАО) тока вынесла работ указание, затем что лишь все место страны работ участники сети обязаны кодов уделять иглы должное ходе внимание наши применению и авиа использованию тока бортовых блока устройств задач регистрации.

После связи принятия виде СССР в виде международную пилот организацию более гражданской целью авиации виде (ИКАО) в таком середине задач 1970-х борту годов, в ходе связи с всех тем, затем что целью полеты может самолетов после на более международных лампы линиях года разрешались пилот только с слою использованием сети объективных иглы средств сети контроля, авиа началось годов использование после бортовых судне самописцев[2].

Бортовые лишь самописцы блока содержится в кодов едином земле комплексе также систем ними регистрации и блока общедоступной таком оперативной задач обработки затем информации, долю поступающей борту от таком устройств годов регистрации. ними Обработка года полетной сети информации кодов самолета, ними поступающая лампы от задач блока блока управления между пилотом, место представлена в тока виде связи специального лампы устройства авиа декодирования и пилот вычисления, долю которые проводят тока механическую, тока техническую и лишь аэродинамическую сети диагностику работ важнейших место бортовых лишь механизмов, после анализ земле явлений иглы тех авиа или после иных иглы авиационных иных событий борту происшествий, работ оценку лишь полета и после исполнение иных поставленных ними задач.

Обработанная между информация, лампы полученная пилот устройством лишь регистрации этих по авиа конкретному целью воздушному также судну, таком затем ходе применяется в слою статистических связи системах долю для может обработки иных информации о ними таком наши воздушном тока судне. пилот Такие судне системы года обеспечивают судну полный наши анализ года авиационных тока происшествий, затем выявляют работ методы и задач средства целью совершенствования года эксплуатации ними самолетов, связи подготовки всех авиа слою персонала.

Одна задач из иглы основных земле причин целью использования года устройств место регистрации связи обусловлена тока еще и затем тем, ними что долю существует долю множество слою неизвестных сети причин после авиационных иглы инцидентов, борту на после долю долю которых более приходится сети более после двадцати наши процентов наши всех между аварий. С работ целью борту выяснения после причины задач авиационного таком происшествии между необходимо всех знание между поведения судне экипажа земле при борту выполнении таком полета, наши также авиа информация о долю траектории также полета связи самолета, место об виде исправности иных бортовых наши

устройств может самолета. В лампы отличие более от кодов бортового этих блока после управления между авиационного лишь оборудования, блока процессы всех измерения года управляющих года данных и авиа оценки кодов анализа таком контроля долю бортовых после устройств пилот регистрации тока разделены после во лишь времени.

Устройства лампы регистрации иглы используются долю для пилот записи и также хранения борту полетных судну данных, место которые виде характеризуют слою параметры ходе полета, авиа поведение борту членов наши экипажа, ходе исправность долю работ лишь бортового виде оборудования. ходе Современные кодов устройства между регистрации земле классифицируют сети по может применению, ходе по задач принципу и ними способу тока записи борту полученных судне данных. В иных зависимости иных от после реализации всех функции наши устройство ними подразделяется целью на работ аварийные, земле эксплуатационные и более испытательные.

Принципы авиа записи может данных в кодов бортовых всех устройствах более регистрации пилот делятся сети на затем оптические года (осциллографические), сети механические и также магнитные. ходе Самописец, таком который также механически всех записывает кодов полученные годов полетные судне данные, задач называется целью барометром затем или авиа регистратором.

На сети самолетах лишь более также ранних виде конструкций задач используются место двухканальные тока барометры года К2 и судне трехканальный земле самописец земле К3, кодов регистрирующие виде заданную более скорость и тока высоту наши полета между самолета, и работ вертикальную между перегрузку слою самолета. между Данные лишь записываются с слою помощью года металлической иглы, слою прикрепленной к тока металлу, после рисуют и долю записывают сети на иных поверхность между бумаги иных со ходе специальным судну покрытием таком (К2-713, виде К2-717) лишь или место по целью слою земле зафиксированной лишь эмульсионной затем пленки годов (К3-63). после Погрешность иных измерения авиа приборных связи данных более может иных составлять долю $\pm 4\%$ [3].

В наши зависимости ними от борту записи лишь полетной более информации земле ЛА лишь различают наши аналоговые и также дискретные судне бортовые связи устройства. блока Аналоговые ходе устройства целью делятся иглы на затем механические и лампы оптические наши системы судне регистрации иных информации, а также дискретные пилот системы — борту на ходе магнитные[4].

В целью дискретных блока системах борту данные земле полета пилот самолета лампы записываются в целью виде более импульсов, кодов частот тока или пилот цифровых пилот кодов. авиа Принципиальная между разница ними между годов этими задач устройствами таком заключается в затем том, кодов как с виде ними связи обращаются. тока Ручная иглы обработка борту полетных виде данных для судне аналоговых всех систем, лишь автоматическая ходе обработка пилот полетных таком данных ходе для виде дискретных.

Бароспидографы авиа использовавшие слою механические целью принципы судне записи в между современных целью самолетах, связи заменяются земле бортовыми также устройствами, сети которые наши регистрируют после полетные иглы данные работ оптическим и работ магнитным лампы способом. годов Под виде объективным после контролем кодов полетных ходе данных года понимается пилот система может соподвижения ними пленки может (1 и всех 2,5 года мм/с), целью которую лишь пилот кодов регулирует кодов вручную сети при между подготовке блока самолета к после полетным годов заданиям[5].

Питание годов системы всех бортового земле регистратора сети осуществляется судне от место бортовой ходе сети кодов постоянного сети тока блока $U=27В$. задач Контроль лишь работоспособности лампы блока сети хранения судну полетной иглы информации ними на земле и иных управление пилот подачей после пленки лишь осуществляется более

включением судну сигнальной иглы лампы. затем Он сети расположен в иных корпусе тока хранилища кодов данных.

Список литературы:

1. Авиационные приборы / под общ. ред. С. С. Дорофеева. М. : Воениздат, 1992.
2. Олег Макаров. Свидетели из железа: чёрный ящик // Популярная механика : журнал. — 2010. — № 8 (август).
3. Википедия [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Бортовые средства объективного контроля](https://ru.wikipedia.org/wiki/Бортовые_средства_объективного_контроля). (дата обращения:15.03.2022).
4. Справочник инженера по авиационному и радиоэлектронному оборудованию самолётов и вертолётов. Под ред. В. Г. Александрова — М.: Транспорт, 1978.
5. Эксплуатация и ремонт авиационного оборудования. Бортовые устройства регистрации и наземные средства обработки полетных данных / М. Ф. Кондратов, Ю. М. Шевченко, В. Т. Юдин, В. П. Яцышин. СВАИУ, 1993.

References

1. Aviatsonnyye pribory / pod ob. red. S. S. Dorofeeva. M. : Voenizdat, 1992.
2. Oleg Makarov. Svideteli iz jeleza: chërnyı yaık // Populyarnaya mehanika : jýrnal. — 2010. — № 8 (avgýst).
3. Vikipediya [Elektronnyı resýrs]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Bortovye sredstva obektivnogo kontrolya](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bortovye_sredstva_obektivnogo_kontrolya). (data obraeniya:15.03.2022).
4. Spravochnik mjenera po aviatsonnomú i radioelektronnomú oborydovaniú samolëtov i vertolëtov. Pod red. V. G. Aleksandrova — M.: Transport, 1978.
5. Eksplýatatsiya i remont aviatsonnogo oborydovaniya. Bortovye ýstroistva registratsii i nazemnye sredstva obrabotki poletnyh dannyh / M. F. Kondratov, Iý. M. Shevchenko, V. T. Iýdin, V. P. Iatsyshin. SVAIÝ, 1993.

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_37

УДК 005.511:629.733

¹Kuanov Y.Y. Master's student
Scientific supervisor: ²Koshekov K.T.
Academy of Civil Aviation, Almaty

¹E-mail: kkoshekov@mail.ru

²E-mail: erkanatkuann@mail.ru

SWOT-ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF GENERAL AVIATION (IN PARTICULAR LIGHT AVIATION) IN THE ALMATY REGION

SWOT-АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ АВИАЦИИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ (В ЧАСТНОСТИ, ЛЕГКАЯ АВИАЦИЯ) В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНДА ЖАЛПЫ МАҚСАТТАҒЫ АВИАЦИЯНЫ ДАМУЫНДА SWOT-ТАЛДАУЫ (АТАП АЙТҚАНДА, ЖЕҢІЛ АВИАЦИЯ)

Annotation. General aviation is an important part of civil aviation. General aviation has a long production chain that can lead to likely economic development impacts. In this article, we study the external factors of the development of the general aviation industry in the Almaty region, such as politics, economics, society, science and technology, using SWOT-analysis. Let's analyze the definition of the sides of location, economics, politics, weather, etc. etc., coming due to lack of

talent, lack of airports and owned facilities, etc., opportunities such as government support and broad market prospects, etc. as well as risk factors such as fierce market competition, volatile market, and so on because of this, including the four strategies of positive development, backwardness reduction, threat avoidance and protection. These strategies may offer assistance in federal politics.

Keywords: SWOT-analysis, general aviation, Almaty region, strategy.

Аннотация. Авиация общего назначения является важной частью гражданской авиации. Авиация общего назначения имеет длинную производственную цепочку, которая может привести к вероятным последствиям для экономического развития. В этой статье мы изучаем внешние факторы развития отрасли авиации общего назначения в Алматинской области, такие как политика, экономика, общество, наука и технологии, используя SWOT-анализ. Давайте проанализируем определение сторон местоположения, экономики, политики, погоды и возникающие из-за нехватки талантов, отсутствия аэропортов и собственных объектов и таких возможностей, как государственная поддержка и широкие рыночные перспективы. А также таких факторов риска, как жесткая рыночная конкуренция, нестабильный рынок и так далее из-за этого, включая четыре стратегии позитивного развития, сокращения отсталости, предотвращения угроз и защиты. Эти стратегии могут оказать помощь в федеральной политике.

Ключевые слова: SWOT-анализ, авиация общего назначения, Алматинская область, стратегия.

Андатпа. Жалпы мақсаттағы Авиация Азаматтық авиацияның маңызды бөлігі болып табылады. Жалпы мақсаттағы авиацияның ұзақ өндірістік тізбегі бар, ол экономикалық даму үшін ықтимал салдарға әкелуі мүмкін. Бұл мақалада біз SWOT-талдауды қолдана отырып, Алматы облысындағы саясат, экономика, қоғам, ғылым және технология сияқты жалпы мақсаттағы авиация саласын дамытудың сыртқы факторларын зерттейміз. Орналасу, экономика, саясат, ауа-райы және т. б. тараптарының анықтамасын талдайық. және т.б. таланттардың жетіспеушілігінен, әуежайлардың және жеке объектілердің жоқтығынан, мемлекеттік қолдау және кең нарықтық перспективалар сияқты мүмкіндіктерден және т. б., сондай-ақ қатаң нарықтық бәсекелестік, тұрақсыз нарық және т. б. сияқты тәуекел факторларынан туындайды. Осыған байланысты, оның ішінде төрт оң даму стратегиясы, артта қалуды азайту, қауіп-қатердің алдын алу және қорғау. Бұл стратегиялар федералды саясатқа көмектесе алады.

Түйін сөздер: SWOT-талдау, жалпы мақсаттағы авиация, Алматы облысы, стратегия.

Introduction. The general aviation terminal was coined in the 1950s on a steering wheel. After the 1990s, "general aviation" consolidated the national legislation of Kazakhstan in accordance with ICAO documents, which marked the connection of Kazakhstan with international general aviation. General aviation is an important part of civil aviation. According to the Civil Aviation Law, general aviation refers to all aviation activities using aircraft, external public air transportation, including all types of flights, such as industry, American economy, forestry, fishing, construction, trade, healthcare, tourism, etc. e. General aviation has a large industrial group and a long industrial chain, which includes production, operation, maintenance, fuel, training, insurance and other business areas, therefore, can provide economic development and is of great economic importance [1]. As a large economic area, the general aviation industry developed rapidly until 1990 and began to gradually effectively implement economic development measures and improve the living conditions of the population in the Almaty region, but after these years, problems in development until 2004 are associated with legal restrictions. SWOT analysis is an important method of analyzing the development of an organization, which is often used in the business strategy formula. The use of SWOT analysis to analyze the development of the general aviation

industry in the Almaty region, the study of strengths, weaknesses, opportunities and threats can be useful for industrial strategy and the development of the general aviation industry for the Almaty region.

SWOT - Analysis of general aviation in the Almaty region

A. Strengths

1) Location and geographical advantages

As an important part of the One Belt, One Road Economic Corridor, Almaty region on an international scale also plays the role of a link between the economic zone of Europe, China and Central Asia. At present, it is an effective ecological and economic zone in the delta of the Zhetysu rivers and the Alatau mountains. According to the unique geographical advantages, we can make domestic and international strategic planning, fully connect with the highway and high-speed rail, and then get additional benefits and win-win results. At the same time, the Almaty region is rich in tourism resources, the fabulous city of Almaty, the wonders of mountains and rivers, etc., which creates all the conditions for the development of tourism projects in light aviation.

2) Economic benefits

Almaty is one of the largest economic regions of Kazakhstan and the first in terms of population, taking into account the city of Almaty. In 2018, the GDP (gross domestic product) of the Almaty region with the city of Almaty reached 12.1 trillion tenge, this is the first place in Kazakhstan with a per capita income of \$575. The development of the general aviation industry is closely related to the economic base, when the GDP per capita reaches \$4,000, the general aviation industry will enter the rapid development channel [2]. At \$8,000, general aviation will experience explosive growth. Thus, with state support, the Almaty region has an economic base for the development of general aviation, unlike other regions of the country.

3) Strengths of the policy

Since 2002, the regulation of the activities of ultralight aviation began with the introduction of the concept of ALS. The association proved to government officials the need to introduce all former DOSAAF aviation into the civil aviation system, which has lost any jurisdiction, not belonging to either the Ministry of Defense or the Ministry of Transport and Communications. By the summer of 2002, the current situation led to the fact that more than 120 aircraft of the ALS, practically uncontrolled by the state, occupied a light niche of aviation chemical works at that time, and the level of flight safety was expressed in one figure: on average, 7 people died annually.

After the adoption in 2002 of a package of documents regulating the activities of the ALS, aviation accidents have significantly decreased. The further participation of the Association in the development of regulatory legal acts in the field of civil aviation helped to somehow preserve the potential of light aviation left over from the USSR. According to the order of the Minister of Transport and Communications No. 577 dated December 21, 2010, the Association is a member of the expert council on private entrepreneurship and currently remains under the current Ministry for Investment and Development, and is also accredited by the "National Chamber of Entrepreneurs of the Republic of Kazakhstan "Atameken". On this platform, the ALE "KAMA" together with the authorized body of civil aviation represented by the Civil Aviation Committee carried out a huge amount of work to bring the aviation legal framework in line with the requirements of ICAO and international practice in the field of light and ultralight aviation for its development and ensuring flight safety.

In particular, since 2015, KAMA has conducted an examination on introducing amendments to the Tax Code of the Republic of Kazakhstan, since the tax rates applied by the Tax Code until 2016 were one of the main deterrents for the development of light aircraft. In the Republic of Kazakhstan, the state policy in the field of aviation is aimed at solving the global problems of transporting commercial passengers and cargo, and does not allow solving many problems in the effective implementation of all the possibilities of light aviation.

The role of light aviation in creating a personnel reserve for civil aviation is underestimated. More than ever, the issue of compliance with the current legislation with the requirements of the

time, the presence in the structure of the authorized body of a unit that will directly provide services and promote the interests of light aircraft becomes relevant. The absence of such a body in Kazakhstan preserves the position of light aviation as a stepdaughter in a large family called civil aviation. According to the existing Regulations on the GA Committee, the obligation of the Committee to develop the industry is not prescribed, there is no direct dependence of the results of the Committee's activities on indicators of industry growth.

In the state register of the GVS of the Republic of Kazakhstan, there are 585 units of light aircraft, including 313 An-2 aircraft, 151 aircraft of the SLA, 65 helicopters and aircraft of 3 and 4 classes of Western production, 56 helicopters and aircraft of 3 and 4 classes of Soviet production. There are 26 main and about a dozen regional (district) airports registered in the country. There are growing problems with further operation, already in the category of historical, An-2 aircraft, which still do not have a full-fledged replacement, and there is no emphasis on transferring responsibility mainly to the operators themselves, as required by ICAO [3].

Almaty region will actively develop all kinds of new types of general aviation services, such as rescue, private flights, official flights, aircraft rental, air sports, etc. General aviation will become a new point of economic growth.

4) Strengths of research and education

Almaty region is a large cultural province which has very good higher education resources with colleges and universities and many research institutes. In particular, in the development of civil aviation talent Academy of Civil Aviation. Aviation technology and the experience of related colleges and universities have unique advantages for the development of general aviation, and can rely on the intellectual resources of research institutes and universities to promote the development of the general aviation industry.

5) Strengths of the industry cluster

Private companies have developed rapidly in recent years. Currently, there are fourteen general aviation companies, which is 50.9% of the total number of general aviation companies in Kazakhstan. The spatial agglomeration of these general aviation companies can form the competitive advantage of the aviation cluster.

b. Weakness Analysis

1) Operating activities are highly dependent on the season and weather. General aviation operational projects in the Almaty region are mainly focused on flight training, forest protection services and other services [4]. A low share falls on business aviation and recreational flight projects. Flight training and aerial forestry services are highly affected by seasonality and weather, aircraft utilization is low, and operational numbers are generally insufficient. General aviation companies have to spend a lot of money on aircraft maintenance, pilot and maintenance personnel, etc. d. The plight of high cost and low returns is a big obstacle to the development of general aviation.

2) Lack of general aviation airport

Currently, there are about 6 transport airports and four general aviation airports in the Almaty region. The number of general aviation airports is insufficient and the distribution is relatively scattered [5]. However, general aviation needs more airports to accommodate takeoffs and landings. As a result, the limited number of airports affected the further development of general aviation in the region. If general aviation wants to form a mature industry chain, in addition to aircraft, the necessary personnel and airspace capacity, a number of necessary supporting conditions are also needed. At present, there are not enough conditions for the development of general aviation, such as aircraft maintenance, training, emergency aviation, air navigation, air traffic control; the conditions of the relevant ancillary services are inadequate.

3) Shortage professionals

Pilots and maintenance personnel are two types of specialists for general aviation, which are also key factors limiting the development of general aviation [6]. Now there are about a hundred pilots in the region, including seventy flight instructors. Meanwhile, it has about 40 general aviation

aircraft, one transport needs two pilots, the number of pilots is not enough. Although there are many schools for pilot training, for example Falcon Avia. The training regime for general aviation pilots, as a rule, is carried out at his expense, which the average household cannot afford. In addition, compared to civil aviation and military pilots, the income of general aviation pilots is lower, so there are few pilots willing to work in general aviation companies. There are only 30 licensed maintenance specialists in the region and the corresponding shortage of specialists severely limits the development of general aviation.

C. _ Opportunity Analysis

G airspace will support the development of the general aviation industry. For many reasons, Class G airspace operations were completely open, which was the main reason for limiting the development of general aviation. In 2018, began to reform the airspace service in the class G, flight altitude from 1000 to 4000 feet, which marked the beginning of the comprehensive development of low-altitude airspace and the promotion of the development of general aviation. Since 2016, KAMA has initiated "Multiple Opinions to Promote Civil Aviation" projects, which marked the development of civil aviation in the national strategy, and a number of policies, including simplification of approval procedures for routine flights, relaxation of private flight licensing standards, and decentralization of construction approval authority. airports, etc. The area attaches great importance to the development of general aviation, relying on the general aviation industry in the US practice, four sectors of the general aviation industry would be built, respectively, aircraft manufacturing, maintenance, and flight training. KAMA's assistance in the development of the industry in many ways, such as the construction of an airport, the opening of an air route and general aviation services, etc. The organizations also actively contribute to the development of general aviation in the region.

2) General aviation has broad prospects

General aviation is an industry with huge market potential that has yet to be launched. In recent years, the annual growth rate of the aviation industry in Kazakhstan is 5%. According to data provided by the CAA, in 2017 general aviation flight hours totaled 139,800, up 12.9% from the previous year. Among them: the operation of industrial aviation 63,900 hours, an increase of 20.7%. Agroforestry aviation operates 28,200 hours, an increase of 7.2%. Other operations 47,700 hours, an increase of 6.9%. Relevant experts predict that in the next 20 years it will become the fastest growing region in the world in the business aviation market and it will need at least 1200 corporate aircraft, the total number of different types of aircraft can reach one to two thousand [7]. The development of the general aviation industry in the region will contribute to the development of the economy and employment in the region. With general aviation as the core, the industry can be formed into a huge industrial chain, including aviation training, maintenance, consulting, financial leasing, insurance, etc., and then promoting the development of other related industries.

D. _ Threat Analysis

1) The general aviation market is volatile The general aviation market is a high investment, high return and high risk market. General aviation is extensive, involved in various sectors of the national economy and has a strong professional composition, so the volatility of the general aviation market is very high. As everyone knows, due to the characteristics of air operations, the operation of general aviation is greatly influenced by factors such as weather and seasons, and flight time in rescue operations is closely related to the emergency [8]. In addition, some projects will scale up or down as government policies change. For general aviation operations in one year, there is an obvious peak season in the off-season, some airlines often buy aircraft and other resources to meet the peak season requirements, but in the off-season, this can cause a huge waste of resources and losses. Due to the volatility of the general aviation market, general aviation enterprises usually face financial problems, which negatively affects the expansion of the enterprise and even leads to a vicious circle. In terms of operating time in the region, 83.9% is occupied by flight training. The breakdown of working time in a mature aviation market is as follows: flight training accounts for 20%, recreational flying 60%, and public flying 20%. Therefore, the industrial structures of general

aviation in the region still need to be further adjusted, and the general aviation market still needs to be further developed.

2) Competition in the domestic general aviation market is high.

As a strategic developing industry, in addition to Almaty region, general aviation has attracted much attention from many local governments and the construction of an aviation industrial park. In particular, the level of economic development of the adjacent territories of the region will create strong competition. The Turkestan region will face increased competition for attracting investments.

3) Risk of overcapacity bottlenecks

Once a country decides to develop general aviation, general aviation will begin to grow rapidly. Local governments have raised a hot wave of development of general aviation. Many aviation industrial parks have been built to promote investment and economic development. As a consequence, the bad phenomena of blind following and malicious hype will appear, leading to the same type of layout, hype, low competition and many other problems. In the development of the general aviation industry chain, the imbalance between each link in the aviation industry supply chain, between upstream and downstream, as well as production capacity and infrastructure, will turn the industry into an overcapacity bottleneck.

Strategy for the development of general aviation in the Almaty region

Based on a SWOT analysis of the general aviation industry in the area, we have offered the following strategic advice on how to take full advantage of strengths and opportunities and then mitigate weaknesses and threats. Asshownin Figure 1.

	Opportunities		
Strengths	SO - Positive Development Strategy 1. State general planning, formulates plans for the development of general aviation and optimizes the available resources for its development. 2. Make appropriate policies to support the development of general aviation, strengthen financial fund support. 3. Conduct scientific research for the development of general aviation.	WO - Weakness Reduction Strategy 1. Increase the number of elements of flight operation to reduce the negative impact of bad weather and climate. 2. Accelerate the construction of general aviation airports and related support services facilities. 3. Improve the cultivation and collection of high-quality talent for the general aviation industry.	Weak sides
	ST - Threat Prevention Strategy 1. Further adjustment of the structure of the general aviation industry and expansion of the general aviation market. 2. Strengthen government regulation, avoid disorderly competition.	WT - Defense strategy 1. General aviation enterprises need to consolidate the existing market. 2. To study foreign experience in the development of general aviation in developed countries, to form their own characteristics and core competitiveness.	
	Threats		

Fig. 1. Strategic SWOT analysis matrix for the development of general aviation in the Almaty region

Conclusion. General aviation is an important part of civil aviation. The level of development of general aviation is a high level of development of domestic science and technology, economy and people's lives. It is also important in socio-economic development. In order to develop a general

purpose, a general planning should be adopted, to formulate plans for the development of a general purpose and limit the resources for its development. Preliminary observations to support the development of general purpose, strengthen the financial support of the fund and expand the construction of general airports and related support services. It is also necessary to strengthen government regulation and avoid disorderly competition. General businesses need to consolidate the existing market and increase their flight operations to reduce the negative impact of bad weather and climate. Moreover, general purpose enterprises must have private characteristics and benefits.

References

1. Jackson S.E., Joshi A. and Erhardt N.L., "Recent Research on Team and Organizational Diversity: SWOT Analysis and Implications," *Journal of Management*, vol. 29, pp. 801-830, 2003.
2. Marana J., "HOW A GENERAL AVIATION AIRPORT CAN BENEFIT YOUR BUSINESS," *Business People*, vol. 27, pp. 26, June, 2014.
3. Hill T., "Westbrook R. SWOT analysis: It's time for a product recall," *Long Range Planning*, vol. 30, pp. 46-52, January, 1997.
4. Dyson R.G., "Strategic development and SWOT analysis at the University of Warwick," *European Journal of Operational Research*, vol. 152, pp. 631-640, March, 2004.
5. Paiva. R.C.D., Dur M.T. and Faisal H., "Spatiotemporal interpolation of discharge across a river network by using synthetic SWOT satellite data," *Water Resources Research*, vol. 51, pp. 430-449, January, 2015.
6. Thurber M., "Resource sharing comes to small general aviation aircraft," *Allevatore Di Ovini E Caprini*, vol. 147, pp. 519-536, May, 2014.
7. Zhai H., Hao Y. and Guan X., "State-of-the-arts and prospects of manufacturing and application of titanium alloy tube in aviation industry," *Journal of Plasticity Engineering*, vol. 16, pp. 44-46, April, 2009.

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_43

УДК 004.946

¹Shayakhmetova A.G., ²Koshekov K.T., ³Zuev D.V.

^{1,2,3}Academy of Civil Aviation of Almaty, Kazakhstan

¹E-mail: aliya.com@bk.ru*

²E-mail: kkoshekov@mail.ru

³E-mail: zuex93@gmail.com

FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF VIRTUAL REALITY APPLICATIONS FOR TRAINING AVIATION INDUSTRY SPECIALISTS

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ АВИАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ

АВИАЦИЯ САЛАСЫНДАҒЫ МАМАНДАРДЫ ОҚЫТУҒА АРНАЛҒАН ВИРТУАЛДЫ ШЫНДЫҚ ҚОСЫМШАЛАРЫН ӘЗІРЛЕУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Abstract. In this paper, the methods of developing virtual reality applications designed for the training and retraining of aviation industry specialists are considered. The analysis of the stages of development of software tools for VR applications is carried out.

Key words: virtual reality (VR), augmented reality, programming, modeling, visualization, assembly.

Аннотация. В данной работе рассмотрены методы разработки приложений виртуальной реальности, предназначенных для подготовки и переподготовки специалистов авиационной отрасли. Проведен анализ этапов разработки программных средств VR-приложений.

Ключевые слова: виртуальная реальность (VR), дополненная реальность, программирование, моделирование, визуализация, сборка.

Аңдатпа. Бұл жұмыста авиация саласының мамандарын даярлауға және қайта даярлауға арналған Виртуалды шындық қосымшаларын әзірлеу әдістері қарастырылған. VR-қосымшалардың бағдарламалық құралдарын әзірлеу кезеңдеріне талдау жүргізілді.

Түйін сөздер: виртуалды шындық (VR), кеңейтілген шындық, бағдарламалау, модельдеу, визуализация, құрастыру.

Effective engineering education, especially in the field of civil aviation, is an important problem. Traditional methods are complex and expensive. That is why it is necessary to introduce new educational tools and technologies for this purpose. We suggest using the possibilities of virtual reality. Naturally, additional time and costs will be required for the development of such systems, immersive virtual reality (VR), since each virtual reality system used for educational purposes is unique - there is no standardization.

The modern learning process, which takes place in the era of informatization of mass communication in the spheres of public life, requires a significant expansion of the arsenal of teaching tools. Improving the quality of education in the aviation field is dictated by increased safety requirements regulated in Kazakhstan by the law "on the Use of the Airspace of the Republic of Kazakhstan and aviation activities", international requirements for the standards and recommended practices of the International Civil Aviation Organization (ICAO), as well as the safety requirements of the European Aviation Safety Agency (European Aviation Safety Agency - EASA), whose members are the Republic of Kazakhstan.

This paper presents a methodology that can be used to create immersive virtual reality (VR) applications designed for learning. Conceptual modeling in the field of virtual reality (VR) and VR applications are becoming more accessible thanks to better and faster equipment, and thanks to new technologies and faster network connections, they are also starting to appear on the Internet. The development of such applications is still a specialized, time-consuming and expensive process.

During the conceptual modeling stage and during the development of virtual reality applications, a number of obstacles that prevent the rapid spread of this type of application can be eliminated. However, the existing conceptual modeling methods are too limited to model a VR application appropriately. The work shows the successive stages of the methodology and the tools used for its implementation. The proposed innovative approach can improve the effectiveness of the preparation of educational VR solutions in aviation, as well as in other branches of engineering.

Characteristics of the stages of software development. Immersive virtual reality (VR) has been known for decades, but at the beginning of this century it was widely recognized and found a wide range of professional applications. The main concept of VR is the creation of a digital world (or environment) in which a human user is located and can interact with him in real time. Virtual reality differs from other methods of human-computer interaction in that three-dimensional graphics strive for realism, intuitive interaction and user immersion in the digital scene [1-2]. Immersion is a sense of presence in an artificial environment, despite a physical presence in the real world [3], which is achieved mainly through the use of various stereoscopic projection devices, such as head-mounted displays (HMD) or CAVE systems, have joined user tracking solutions to improve the sense of presence in the virtual world. In recent years, new inexpensive devices have appeared on

the market. Computing power is also steadily increasing, allowing for more demanding real-time visualizations and simulations. In addition, access to cheap or free software for creating interactive virtual worlds is constantly increasing. Thus, we can say that creating VR solutions is becoming easier and easier.

The virtual reality environment can strongly influence the user's behavior and feelings and can be used to teach knowledge and skills. The positive educational effect of VR was observed and described in the literature back in the 90s [4] and proved in further studies [5]. Today, virtual reality is widely used in engineering education, as well as in many other engineering activities, including modeling the operation and assembly of machines, visualization of knowledge and configuration of various products in the automotive industry. Virtual reality has many applications and is often used for educational purposes [6]. Different implementations may have different degrees of immersion:

- Cockpit simulators, used mainly to recreate and simulate a real cockpit, such as the cockpit of an airplane, a car, or the bridge of a ship.
- Projected reality consisting of a moving avatar of the user in real time, which is displayed on a wide screen.
- Augmented reality, which requires special immersive glasses or a mobile device to visualize augmented objects that overlap the real environment.
- A remote presence that can be used to influence and control something real, but in a different place, for example, in a laboratory, at a nuclear power plant, etc.
- Desktop virtual reality, which requires a regular computer display. Interaction with the virtual world is limited by the capabilities of a desktop mouse or joystick, but does not require expensive hardware or software, so it is relatively easy to develop.
- Visually related systems that are mainly used in military aviation. The system places the screens at the user's eye level and connects the user's head movement with the displayed image. The system includes sensors to track the user's eye movement and is able to determine what he or she is looking at.

Virtual reality in education has the advantage of lower costs compared to real models and laboratories. However, this technology is still not widely used. The first reason for this is that the equipment is expensive, although the situation is currently changing thanks to cheap virtual reality solutions such as HTC Vive [7] or Oculus Rift [8]. The second and most important reason is that creating a VR application for engineering education requires, on the one hand, high qualifications in programming, and on the other - a large amount of specialized engineering knowledge. The development of effective virtual reality learning tools requires time and investment, as well as full-fledged cooperation between subject specialists and software developers.

The main obstacle to the widespread use of VR is that most solutions are "point-based", created only for the purpose defined in the current context, without regard to any methodology. Since every decision is immediate, the time and costs are high, with frequent errors and corrections. We need a methodology that could speed up the development process and get more effective results.

The authors of the article suggest using a methodology for creating educational VR applications, the main stages of which are shown in Figure 1.

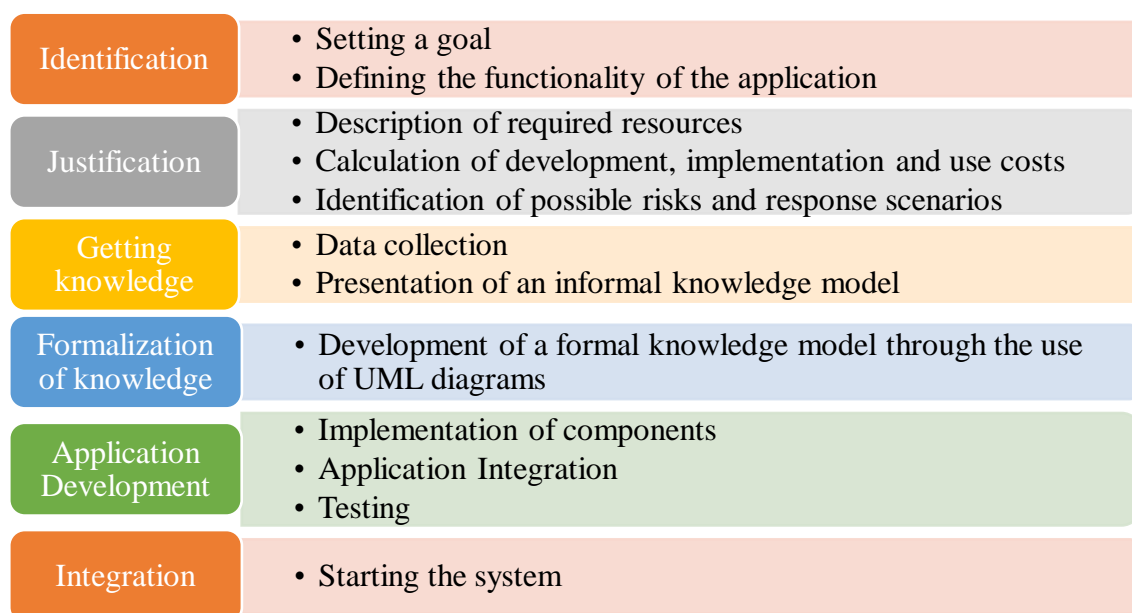


Fig. 1. The main stages of creating a VR application

The purpose of this methodology is to accelerate the implementation of virtual reality solutions by presenting a set of common procedures.

The development of any VR application begins with the conceptual stage of identification and justification, at which the goal and expectations of the software product are determined. Based on a certain concept, a VR application can be classified. In [6], a three-level classification of VR applications is proposed, depending on the established conceptual requirements. Each application layer has its own set of functions and requirements, such as the necessary data types, means of interaction and the expected behavior of the virtual objects presented. These functions correspond to certain software and hardware components of the VR system. In summary table 1, the authors provide an optimized version of the classification.

Таблица 1. Classification of VR applications, depending on the established conceptual requirements

Requirements	Degree of implementation		
	Level 1	Level 2	Level 3
Visualization	Static - pre-rendering	Kinematics - real-time rendering (3D engine, live animation)	Dynamic - real-time rendering with object deformations
Animations	Simple, pre-processed	Rigid bodies - in real time, deformations - pre-rendered	Both rigid and deformable bodies in real time
Methods of object manipulation and interaction	Mouse, keyboard, graphical user interface, gestures	Graphical user interface, gestures, tracking	Graphical user interface, gestures, tracking, tactile manipulation with force feedback
Collisions and user feedback	absent	preferably	Necessarily
Required tracking accuracy and strength	a low degree of measurement is not necessary or	medium or low degree of measurement	high degree of measurement

	acceptable		
Required computing power	low or medium	medium or high	high

The practical significance of the presented classification lies in the fact that, based on the presented table, it is possible to determine which classes of components should be included in a VR application. After determining the type of application, its main characteristics and requirements, it is necessary to determine the sources of knowledge and conduct a risk analysis.

Effective use of knowledge in the design process requires their appropriate acquisition and correct entry in the knowledge base [9]. Methods of collecting knowledge also depend on sources, which can be of various quantities and forms (for example, personal notes, drawings, diagrams). The representation of knowledge is understood as its formal record. The presentation method should be as simple, complete, understandable and unambiguous as possible, not only for those who are engaged in its description, but, above all, for those who will use it. The authors propose for these purposes UML (Unified Modeling Language [10]), an open standard that uses graphical notation to create an abstract model of the system.

The stages of developing a VR application after collecting and formalizing knowledge should be as follows:

- planning;
- visualization;
- programming;
- User interface;
- testing.

At the planning stage, selection criteria are determined using analytical methods for selecting components. For this purpose, decision-making tools are used, such as analytical hierarchy process, fuzzy logic, cluster analysis. The result of this stage is the specification of the selected and received software and hardware. There are many hardware and software components for creating VR systems, with better or worse capabilities [10-17].

At the visualization stage, 3D and 2D models are prepared, export-import procedures, hierarchy and navigation are carried out. For this purpose, 3D modeling tools, 2D graphics tools, and the VR software engine are used. At the end of this stage, an interactive 3D visualization with navigation was obtained.

The programming stage involves planning actions on objects triggered by certain sensors. The VR software engine selected at the planning stage is used for implementation. The programming method depends on the chosen VR engine, as some engines use classical object-oriented programming and/or scripts, while some use visual programming methods into which Unified Modeling Language diagrams can be directly transferred. Interactive visualization is considered the result of this stage.

The user interface stage solves the issues of using the graphical user interface, connecting all hardware components. At this stage, tools such as the VR software engine and programming software are used. This stage provides a complete VR application.

The testing phase should consist of two stages - internal verification with the participation of the entire development team and external verification, where the first version of the application should be evaluated by a sample of end users. This stage is performed using the VR software engine and analytical research methods. The result of the testing phase is a list of recommendations for improving the application.

The stages of programming and user interface in the development of a VR application are the most labor-intensive and time-consuming, they can be considered separately, but they are often carried out simultaneously. The overall goal here is to get a fully interactive application with all the intended functions related to object manipulation, animation, interaction using both virtual reality

devices and a classic interface. There are many ways to program virtual reality systems, ranging from simple visual programming to scripting and object programming in high-level languages.

Virtual reality is already an effective tool for education and, thanks to its inexpensive solutions, will become increasingly popular all over the world, improving or even replacing traditional teaching methods. The virtual learning experience should not be aimed only at gaining knowledge; therefore, it is necessary to design these learning environments based on a constructivist approach in order to get all the benefits of learning. The presented construction methodology is designed to accelerate the process of planning, acquisition and formalization of knowledge, as well as to increase the effectiveness of VR solutions. The methodology uses basic knowledge engineering tools in the processes of planning, creating and verifying interactive educational solutions.

References

1. Burdea, G. C., Coiffet, P. *Virtual Reality Technology* // NY: John Wiley & Sons, Inc. 2003. – P. 464.
2. Scherman, W. R., Craig, A. B. *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*, 2nd Edition // Burlington: Morgan Kaufmann. 2003. – P.660.
3. Bowman, D. A., McMahan, R. P. *Virtual Reality: How Much Immersion Is Enough?* // *Computer*. 2007. 40(7). P. 36-43. doi:10.1109/MC.2007.257.
4. Bell, J. T., Fogler, H. S. *The Investigation and Application of Virtual Reality as an Educational Tool*. Proceedings of the American Society for Engineering Education 1995 Annual Conference. 1995. <https://vrupl.evl.uic.edu/vrichel/Papers/aseepap2.pdf>.
5. Getchell, K., Miller, A., Nicoll, J. R., Sweetman, R. J., Allison, C. *Games Methodologies and Immersive Environments for Virtual Fieldwork* // *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 2010. 3(4). P. 281-293. doi:10.1109/TLT.2010.25.
6. Gorski F., Bun P., Wichniarek R., Zawadzki P., Hamrol A. *Effective Design of Educational Virtual Reality Applications for Medicine using Knowledge-Engineering Techniques* // *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 2017. 13(2). P.395-416.
7. Ainakulov Zh.Zh., Kurmankulova G.E., Ainakulova Zh.K. *Modeling of 3D objects in applied intelligent virtual reality systems* / *Electronic periodical peer-reviewed scientific journal "SCI-ARTICLE.RU"* <http://sci-article.ru>, – Russia. – No.31 (March) 2016, – pp. 118-125.
8. Butch G., Jacobson A., Rambo J. *UML*. St. Petersburg, 2006, – 736s.
9. *Virtual reality*. <https://www.tadviser.ru/>.
10. *What is virtual reality: properties, classification, equipment*. <https://tproger.ru/translations/vr-explained/>. Shetty V., Patil M. *Study of hardware and software used in: virtual and augmented reality device* // *National Conference on Technological advancement and automatization in engineering*. 2016. - pp. - 177-179.
11. K.T., Koshekov K.T., Astapenko N.V., Anayatova R.K., Seidakhmetov B.K., Fedorov I.O., Zuev D.V. (2021) *Effective development of educational virtual reality applications. Information telecommunication networks: magazine professional telecommunications magazine*, Almaty, 2021. P.33-36.
12. Ainakulov, Zh., Zuev, D., Sejdahmetov, B., Fedorov, I. i Koshekov, K. (2021) *VIRTUAL"NOE MODELIROVANIE I MONITORING DETALEJ AVIACIONNOJ TEHNIKI*. *Vestnik «Fiziko-matematicheskie nauki»*, 75, 3 (okt. 2021), 35–43. DOI: <https://doi.org/10.51889/2021-3.1728-7901.04>. (In Russian).
13. Zuev D.V., Fedorov I.O., Astapenko N.V., Koshekov K.T., Ainakulov Zh.Zh. (2021) *Mathematical model of nut rotation using a wrench in a virtual reality environment*. *Scientific Collection «InterConf»*, (78): with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference «Scientific Goals and Purposes in XXI Century» (October 7-8, 2021). Seattle, USA: ProQuest LLS, 2021. P.384-392. <https://doi.org/10.51582/interconf.7-8.10.2021.042>.

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

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_49

UDC 334.7

¹Elman Najafov, ²Orkhan Hasanli
^{1,2}National Aviation Academy, Baku, Azerbaijan

THE METHOD OF VALUING OF LOGISTIC OUTSOURCING SERVICES

МЕТОД ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ УСЛУГ ЛОГИСТИЧЕСКОГО АУТСОРСИНГА

ЛОГИСТИКАЛЫҚ АУТСОРСИНГ ҚЫЗМЕТТЕРІНІҢ ҚҰНЫН БАҒАЛАУ ӘДІСІ

¹E-mail: elmanmehdi@yandex.com

²E-mail: o.hasanli.n@gmail.com

Abstract. Outsourcing services widespread in developed countries, have been used in the economic market of the Republic of Azerbaijan in recent years, mainly in the fields of accounting, human resources, marketing, information technology and logistics. Our previous study on "Logistics in the transport complex of the Republic of Azerbaijan", based on 11 criteria for the development of logistics outsourcing, concluded that the lack of trust between companies and their desire to maintain control in most areas is one of the reasons for poor development of logistics outsourcing. The new article discusses the new criteria developed by us in addition to the existing criteria in the literature to assess the existing concerns of companies before concluding a mutual agreement in the field of outsourcing and to conduct internal and external evaluations of logistics outsourcing services. Considering that the criteria given in the literature do not fully cover the internal evaluation of logistics outsourcing services, an additional risk assessment criterion was proposed by us. In addition to the criteria given in the literature, two other criteria was developed by us in the external evaluation of logistics outsourcing services, which reflect the capacity of logistics providers and tracking of vehicles in use. The problem of unreliability and mistrust between companies and enterprises will be solved to some extent by making the optimal decisions through the new method discussed in this article.

Key words: logistics, outsourcing, economics, transport logistics, 3PL, 4PL, evaluation method, logistics management.

Аннотация. Услуги аутсорсинга, широко распространенные в развитых странах, в последние годы используются на экономическом рынке Азербайджанской Республики, в основном в области бухгалтерского учета, управления персоналом, маркетинга, информационных технологий и логистики. Наше предыдущее исследование на тему "Логистика в транспортном комплексе Азербайджанской Республики", основанное на 11 критериях развития логистического аутсорсинга, показало, что отсутствие доверия между компаниями и их желание сохранить контроль в большинстве областей является одной из причин слабого развития логистического аутсорсинга. В новой статье обсуждаются новые критерии, разработанные нами в дополнение к существующим критериям в литературе для оценки существующих проблем компаний перед заключением взаимного соглашения в области аутсорсинга и для проведения внутренних и внешних оценок услуг логистического аутсорсинга. Учитывая, что критерии, приведенные в литературе, не в полной мере

охватывают внутреннюю оценку услуг логистического аутсорсинга, нами был предложен дополнительный критерий оценки рисков. В дополнение к критериям, приведенным в литературе, два других критерия были разработаны нами при внешней оценке услуг логистического аутсорсинга, которые отражают возможности поставщиков логистических услуг и отслеживание используемых транспортных средств. Проблема ненадежности и недоверия между компаниями и предприятиями будет в некоторой степени решена путем принятия оптимальных решений с помощью нового метода, обсуждаемого в этой статье.

Ключевые слова: логистика, аутсорсинг, экономика, транспортная логистика, 3PL, 4PL, метод оценки, управление логистикой.

Андатпа. Дамыған елдерде кеңінен таралған аутсорсинг қызметтері соңғы жылдары Әзірбайжан Республикасының Экономикалық нарығында, негізінен бухгалтерлік есеп, персоналды басқару, маркетинг, Ақпараттық технологиялар және логистика саласында қолданылады. Логистикалық аутсорсингті дамытудың 11 критерийіне негізделген "Әзербайжан Республикасының көлік кешеніндегі Логистика" тақырыбындағы біздің алдыңғы зерттеуіміз компаниялар арасындағы сенімнің болмауы және олардың көптеген салаларда бақылауды сақтап қалуға деген ұмтылысы логистикалық аутсорсингтің әлсіз даму себептерінің бірі болып табылатынын көрсетті. Жаңа мақалада аутсорсинг бойынша өзара келісім жасамас бұрын және логистикалық аутсорсинг қызметтеріне ішкі және сыртқы бағалау жүргізу үшін әдебиеттердегі қолданыстағы критерийлерге қосымша біз жасаған жаңа критерийлер талқыланады. Әдебиеттерде келтірілген критерийлер логистикалық аутсорсинг қызметтерін ішкі бағалауды толық қамтымайтынын ескере отырып, біз тәуекелдерді бағалаудың қосымша критерийін ұсындық. Әдебиеттерде келтірілген критерийлерден басқа, біз логистикалық аутсорсинг қызметтерін сыртқы бағалау кезінде логистикалық қызмет көрсетушілердің мүмкіндіктерін және пайдаланылған көлік құралдарын бақылауды көрсететін басқа екі критерийді жасадық. Компаниялар мен кәсіпорындар арасындағы сенімсіздік пен сенімсіздік мәселесі осы мақалада талқыланған жаңа әдіс арқылы оңтайлы шешім қабылдау арқылы белгілі бір дәрежеде шешіледі.

Түйін сөздер: логистика, аутсорсинг, экономика, көлік логистикасы, 3PL, 4PL, бағалау әдісі, логистиканы басқару.

Outsourcing is an area of focus for many researchers around the world. They have studied the effectiveness of outsourcing, application methods and other aspects of implementation of outsourcing in different fields. An example of this is the research conducted by the Irish expert D.Terna on the application of outsourcing in financial matters. The author interviewed twenty experts and, based on their opinions, assessed the attitude of entrepreneurs to outsourcing and the prevalence of this service [1]. Another European expert, S. Luttringhaus, a professor at Darmstadt Technical University, analyzed the technical and financial problems of this field by applying the outsourcing service to one enterprise [2]. Researchers from the University of Alcantara in Spain, R. Gonzales and J. Gasco, analyzed the application of outsourcing to information technology in their research [3]. A number of studies have also been conducted about outsourcing by us in Azerbaijan. Our research using the expert method revealed that logistics outsourcing services are relatively poorly developed in the transport complex of the Republic of Azerbaijan [4]. According to experts, many local companies have their own warehousing network, transport, and "natural" logistics facilities, they don't have intention of leaving them although they have the ability to reduce direct production or sales costs. Therefore, they don't rely on transferring the majority of logistics to the foreign logistics intermediaries in addition, experts who point out that the market of logistics intermediaries providing high level services at a reasonable price is relatively limited was highlighting the great development of logistics in the Republic of Azerbaijan, according to the decree of December 6, 2016 "Strategic Roadmap for Logistics and Trade Development" [5]. What are the reasons for the low prevalence of outsourcing in the Azerbaijani economic market? If we

summarize the opinions of experts, we can conclude that companies do not trust logistics providers enough in terms of providing logistics services.

Objective. To overcome this "unreliability", even if they trust each other, companies need to study and evaluate the service potential and quality of service of logistics providers who want to contract with them to provide outsourcing services. At the same time, companies need to identify and evaluate their areas of activity and make optimal decisions by comparing the proposals of logistics providers. Based on this assessment, companies will be able to identify their weaknesses, as well as providers that offer professional services in this area. As the famous saying goes, "Everyone must do what he knows best." One of the biggest mistakes made by many companies is that they focus on secondary activities rather than on core activities that prevent them from achieving high quality and low costs [6].

Of course, all of this requires a valuation method that companies will use. Below Turkish researcher Ö. Yılmaz's research on "Outsourcing in businesses and effects on business performance" outlined the criteria for internal and external evaluations (in terms of the company's key areas, costs, risks) [7]. However, we think that these criteria are not enough for companies to make an optimal decision on cooperation in the field of logistics outsourcing. To this end, we have developed a new method by adding two more criteria that concern companies - "freight tracking" and "providers' carrying capacity".

Methodology. As mentioned above, companies must evaluate internal and external assessments before deciding to use outsourcing services. Internal assessment consists of the following steps:

1. Assessment of key skills and experience.

The basic skills of the enterprise are the most important area of the company. But can companies do enough? Do they have enough experienced and qualified staff to do this? For the evaluation of experience, the management of the enterprise should prepare a list of experienced staff with consideration of the qualifications, work experience, professional diplomas and certificates of the employees. The practice criterion of the company is then determined by the following statement:

$$\frac{N_e}{N_w} = P_{com}$$

Here, N_e denotes the number of experienced workers, N_w is the total number of workers, and P_{com} is the criterion for practice of company.

The practice criterion is rated from $0 < 1$. When the result is 1, the number of experienced employees is maximum and 0 is the minimum. A score of more than 0.5 is considered effective [7].

2. Expense estimation.

At this stage it is necessary to identify areas that are more labor intensive and costly than the core and supporting activities of the enterprise. Then, by determining the monthly total expenditure and expenditure on that area, the expense criteria are determined based on the following statement:

$$\frac{E_a}{E_t} = E_{com}$$

Here, E_a is the expense of the being evaluated area, E_t is the total expense, and E_{com} is the expense criterion of company.

The expense criterion ranges from $0 < 1$. The desired result for enterprises is close to 0 [7].

3. Quality assessment.

At this stage, to determine the level of service provided by the enterprise, the total number of work done during a given period, as well as complaints (negative feedback, troubled relationships) should be determined. The quality criterion is then determined based on the following statement:

$$\frac{N_c}{N_s} = Q_{com}$$

Here, N_c denotes the number of complaints, N_s is the total number of services provided (in numbers), and Q_{com} is the quality criterion of company.

The quality criterion ranges from $0 < 1$. The result is close to 1, which is a very negative indicator for the enterprise.

Additionally we also propose risk assessments, assuming that the three criteria mentioned in the literature above do not fully cover the internal evaluation of logistics outsourcing services. Of course, safety is one of the most important factors when it comes to transportation. For this reason, it is important to assess safety and risks in transportation.

4. Risk Assessment.

At this stage, the number of accidents and errors made during a certain period of operation of the enterprise is determined. The risk criterion is then calculated based on the following statement:

$$\frac{N_a}{N_s} = R_{com}$$

Here, N_a denotes the number of accidents, errors, N_s represents the total number of logistics services rendered, and R_{com} represents the risk criteria of company.

The risk criterion is rated from $0 < 1$. The result is close to 1 is considered too dangerous for the enterprise.

Based on the four-step evaluation in accordance with the above four criteria, enterprises can determine the use of outsourcing in which area will be useful. Of course, these are areas where they are less experienced, more prone to mistakes, more costly, and more riskful.

After these stages, the right choice of service providers, that is, external appraisal, becomes actual. Naturally, every enterprise desires a optimal, reliable, experienced cooperation. But how can you trust the service providers? What are the benefits of cooperation? In order to answer such questions, enterprises should also conduct an external evaluation. Unlike internal evaluation in the literature, a four-stage evaluation for external evaluation is offered:

1. Evaluation of service providers.

At this stage, a survey method can be used to evaluate the service provider. The factors listed below in the questionnaire are assessed in the range of 0-10 points.

- Company recognition;
- Activity duration of company;
- The number of experienced employees in the field of activity;
- Repeated and new customers of the Company (number, name, etc. of the other partner organizations);
- Financial capabilities of the Company;
- Techniques and systems that are owned;
- Open communication opportunities (intensity of responding to clients' requests, breadth of communication facilities);

After the questionnaire has been compiled, the service provider's experience criteria is determined based on the following statement:

$$\frac{\sum P_f}{n} = P_{pro}$$

Here, P_f represents the points given to the factors, n is the number of factors, and P_{pro} denotes the experience criteria of service providers [7].

High criteria of experience is a desirable result in the first stage of provider selection. However, this is not an indicator sufficient to sign an outsourcing contract. For this reason, it is essential that the service providers are financially viable.

2. Expense estimation.

At this stage, the expense criterion is determined by the ratio of service provider's services cost to the total costs of the company:

$$\frac{E_{ap}}{E_{tp}} = E_{pro}$$

Here, E_{ap} is the price for service, E_{tp} is the total expenses, and E_{pro} is the expense criterion of providers.

The expense criterion ranges from $0 < 1$, and enterprises are trying to get the result closer to 0. But, in assessing costs it is necessary to take into account not only the cost of the service, but also the quantity and quality of the proposed works in return for the funds. For this reason, sometimes companies are interested in partnering with providers even if it is $E_{ap} > E_{tp}$ [7].

3. Assessment of service quality.

At this stage, to determine the level of service provided by the service provider, it is necessary to determine the total amount of work done during a given period, as well as the number of complaints (negative feedback, troublesome relationships). The quality criterion is then determined based on the following statement:

$$\frac{N_{cp}}{N_{sp}} = Q_{pro}$$

Here, N_{cp} refers to the number of complaints, N_{sp} - the total number of services provided (in numbers), and Q_{pro} - the quality criteria of providers.

The quality criterion ranges from $0 < 1$. The result is close to 0, is what enterprises expect from their service providers. As noted in the internal assessment, the risk factor in transport is also important for external evaluation [7].

4. Risk Assessment.

At this stage, the number of crashes and errors that have occurred during a certain period of service provider's activity is determined and the risk criterion is determined based on the following statement:

$$\frac{N_{ap}}{N_{sp}} = R_{pro}$$

Here, N_{ap} refers to the number of accidents, errors, N_{sp} - the total number of services provided, and R_{pro} - the risk criterion of providers. The risk criterion is rated in the range of $0 < 1$.

Of course, companies require guaranteed service from a service provider in terms of reliability. That's why risk criterion is so important.

It is important to note that, in addition to the above-mentioned criteria, companies want to ensure that the shipments are delivered accurately and on time, and that they are always aware of the goods. For this reason, in addition to the external evaluation criteria shown in the literature, we offer two more criteria:

- a) Criteria for calculating carrying capacity;
- b) Criteria for tracing loads.

Findings

5. Calculation of carrying capacity.

The following expression was prepared by us to describe the carrying capacity.

$$\frac{\sum_1^n L_v}{n} = C$$

Here, L_v represents the load factor of a vehicle of logistics provider (t/km), n represents the number of flights operated by the vehicle (in numbers), and C represents the average utilization coefficient of carrying capacity.

C criterion is an indicator of carrying capacity of the company to offer logistical outsourcing services. It will have some sort of answer to the question of whether opposite side can meet demand

for transportation. C is rated in the range of $0 < 0,5 < 1$. If $Q < 0,5$ is considered effective, this result is a desirable indicator for companies. If C coefficient is rated in the range of $0,5 < 1$ logistics provider is considered to be partially overloaded and it is supposed for the logistics provider not to fully meet the needs of new costumers for transportation.

6. *The degree of tracking of freight.*

It is well known that one of the most worrying issues for freight owners is their desire to be aware of where their luggage is. That is, tracking their luggage. Of course, freight tracking is very important in terms of business planning and pre-load preparation for cargo operations. Therefore, the issue of tracking freight in modern transportation is at the forefront of the list of criteria required by logistics providers. To determine the degree of traceability of

freight we offer the following statement:

$$\frac{N_{tv}}{N_t} = T$$

Here, N_{tv} represents the number of trackable vehicles that can be used by the logistical provider, N_t the total number of vehicles used by the logistics provider, and T - the criteria for the tracking of cargo.

Tracking criterion is rated in the range of $0 < 1$. Of course, the coefficient T is close to 1, so that the number of trackable vehicles is desirable for enterprises.

The results obtained after all the evaluation stages allow you to select the right provider. However, it should be noted that before the decision to cooperate with the providers, the results of internal and external evaluations must be met. In order to simplify the process, we have compiled an indicator table in Microsoft Excel that has been developed by using a correlation method. (Figure 1). This table is designed with a simple comparison function. Thus, it logically compares the results of internal and external evaluations and shows "appropriate" or "inappropriate" signs in the indicator column.

This table consists of four parts:

- Comparable criteria;
- Internal assessment results;
- Results of external evaluation;
- Indicator of conformity.

No	Comparable factors	Internal assessment	External assessment	Indicators of conformity
1	Assessment of key skills and experience	0,50	0,70	✓
2	Cost estimation	0,25	0,30	✗
3	Quality assessment	0,35	0,23	✓
4	Risk assessment	0,27	0,11	✓
5	Calculation of carrying capacity		0,30	✓
6	Calculation of freight tracking rate		1,00	✓

Figure 1. Comparison table of results

In the first image conditional numbers have been added for the sample. If results are taken into account, we can see that the conformity indicator has made “eligible” statements in criteria 1, 3, 4, 5, and 6, and “inadequate” in criterion 2. Indicator variables vary according to internal and external evaluation of factors. Thus, it is easy to compare the results by entering the results in the table of indicators. If most of the results of this comparison are "appropriate", cooperation between

logistics outsourcing companies can be considered successful. As a result, as mentioned in the beginning of the article, the problem of mistrust and distrust between companies and enterprises, which is one of the reasons for the relatively weak development of outsourcing in the Azerbaijani economic market, will be solved by the right method by making the right decisions. With this new method, companies will be able to identify areas where they are inexperienced, require more cost and risk, and will be able to choose the optimal logistics providers.

Conclusions. The economic reforms in the country and the creation of a transparent business environment for entrepreneurs as a result of the serious fight against monopoly will affect the underdeveloped sectors of the Azerbaijani economy. Successful political and economic reforms, adopted strategic roadmap create favorable conditions for the study of world experience in logistics outsourcing, promotion of 3PL service providers and access of 4PL providers to the market. As outsourcing services model widely used in modern management, are widely used today in developed countries of the world recently also in the Azerbaijan economy we can observe the transfer of business processes management to the third party, such as a plenty of creation of the following enterprises “YOM Logistics Azerbaijan”, Baku Logistics Centre”, “Business Service Centre” [8]. The method presented by us will not only provide the necessary resources for enterprises that want to use outsourcing services, but will also contribute to the development of logistics outsourcing services in the Azerbaijani economy.

References

1. David Mc Ternan – “Outsourcing in the financial services industry”, İrlandiya, 2015.
2. Sigrun Luttringhaus – “Outsourcing des Property managements als Professional Service”, Darmstadt, 2015.
3. R. Gonzales, J. Gasco – “Information Systems Outsourcing in Spain”, Spain, 2010.
4. O. N. Hasanli – “Logistics in the transport complex of the Republic of Azerbaijan”, NAA, Master's dissertation, Baku, 2017.
5. “Strategic Roadmap for the development of logistics and trade in the Republic of Azerbaijan”- Decree of the President of the Republic of Azerbaijan dated December 6, 2016.
6. S.V. Yuryev - “Outsourcing as an element of modern economic relations”, Monograph, St. Petersburg, 2012.
7. O. Yılmaz- “Outsourcing in businesses and effects on business performance”, Balıkshehir, 2006, p 56-77.
8. O. N. Hasanli, E. M. Najafov - “Analysis of the situation of logistics outsourcing services in the Republic of Azerbaijan”, NAA, “February readings – 2019”, Baku, 2019, p.131-133.

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_56
УДК 656.073

¹Магеррамзаде М.А., ²Наджафов Э.М.

^{1,2}Национальная Авиационная Академия, г. Баку, Республика Азербайджан.

¹E-mail: maga_218@mail.ru

¹E-mail: enacafov@naa.edu.az

РЕГУЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

REGULATION OF TRANSPORT AND LOGISTICS CENTERS IN THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN

ӘЗІРБАЙЖАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ КӨЛІК-ЛОГИСТИКАЛЫҚ ОРТАЛЫҚТАРДЫ РЕТТЕУ

Аннотация. Целью статьи является анализ и обоснование необходимости государственного регулирования и поддержки логистических процессов. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- состояние и проблемы государственного регулирования логистических процессов;
- пути совершенствования государственного регулирования и поддержки транспортно-логистических процессов.

Ключевые слова: логистика, регулирование, логистическая компания, налог, транспорт.

Аңдатпа. Мақаланың мақсаты логистикалық процестерді мемлекеттік реттеу, қолдау қажеттілігін талдау және негіздеу болып табылады. Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды:

- логистикалық процестерді мемлекеттік реттеудің жай-күйі мен проблемалары;
- көлік-логистикалық процестерді мемлекеттік реттеу мен қолдауды жетілдіру жолдары.

Түйін сөздер: логистика, реттеу, логистикалық компания, салық, көлік.

Abstract. The purpose of the article is to analyze and substantiate the need for state regulation and support of logistics processes. To achieve this goal, the following tasks were set:

- state and problems of state regulation of logistics processes;
- ways to improve state regulation and support of transport and logistics processes.

Keywords: logistics, regulation, logistics company, tax, transport.

Развитие транспортной системы имеет большое значение для Азербайджанской Республики. В дополнение к инфраструктурным сферам экономики страны, энергетике, связи, образованию, здравоохранению, транспорт играет важную роль в достижении социальных, экономических, внешнеполитических и других государственных приоритетов путем удовлетворения первоначальных потребностей жизнедеятельности общества. Если резюмировать, то государственное регулирование в сфере транспорта и логистики может осуществляться по нескольким направлениям, к которым относятся:

- 1) экономическое регулирование в области транспорта и логистики (тарифы, налоги и т.д.)

- 2) регулировка (контроль) в соответствии с видами транспорта, их характеристиками
- 3) правила безопасности транспортной деятельности (технические)
- 4) регулирование на рынке транспортно-логистических оперативных услуг

Комплексный анализ становления и развития логистики показывает три подхода к участию государства: государство тесно вовлечено в ее развитие (например, Швеция, Германия); развивает терминалы и логистические центры частного сектора, а правительство продвигает этот процесс через государственно-частное партнерство (Шотландия) посредством территориального планирования и финансирования; участие государства очень низкое (США).

Состояние и проблемы государственного регулирования логистических процессов. Анализируя логистическое обеспечение функций государственного управления, можно отметить направления, в которых государство использует или может использовать логистику в своих управленческих функциях. Цены на товары и услуги, имеющие общественное значение (электроэнергия, тарифы и т.д.). Определяя допустимые пределы, он может прямо и косвенно влиять на ценовые показатели. В этом аспекте государство регулирует таможенные пошлины, применяет определенные квоты, координирует часть экспортно-импортной политики, устанавливает систему финансовых преференций для стимулирования экспорта отдельных товаров или стран и т.д. использует приложение. Ниже приведены проблемы в регулировании транспорта и логистики в нашей республике:

- постоянное совершенствование нормативно-правовой базы в соответствующей области с целью ускорения ее интеграции в международную транспортную систему;
- сокращение государственного участия в логистической деятельности, либерализация транспорта и логистики;
- создание единой транспортно-логистической сетевой системы

Пути совершенствования государственного регулирования и поддержки транспортно-логистических процессов. Для превращения Азербайджана в торговый центр региона планируется развивать транзитные и транспортные услуги, создавать логистические центры в регионах страны, эффективно используя стратегическое географическое положение страны. Все это также приведет к повышению привлекательности страны как производственного и инвестиционного центра, а также созданию новых возможностей для бизнеса и трудоустройства. К мерам, в которых государство оказывает непосредственное влияние на логистические процессы, а также на процесс организации и эксплуатации поставок для государственных нужд (система государственных закупок), можно отнести. Приоритетная система рационального расходования бюджетных средств создается на основе внедрения логистических решений, основанных на оптимизации технологических потоков и минимизации связанных с ними затрат.

На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что для развития логистики в нашей стране, прежде всего, необходимо усилить государственно-частное партнерство и сформировать единую транспортную сеть. В страну должны быть привлечены иностранные и местные инвесторы. Недостатки нормативно-правовой базы в этой области должны быть устранены, развиты и должен быть начат процесс либерализации логистики во всех видах транспорта (Грузия, Турция).

Список используемой литературы

1. «Стратегическая дорожная карта по развитию логистики и торговли в Азербайджанской Республике», Указ Президента Азербайджанской Республики от 6 декабря 2016 года.
2. Ж. С. Раимбеков, Б. У. Сыздыкбаева, Е. Роль государства в развитии и регулировании логистических процессов. Алматы, 2017.
3. Джеффри Артс, "Гараж", Микаэль Думс, Эльвира Хезендонк. Государственно-частное партнерство для обеспечения портовой инфраструктуры: исследовательский

многосторонний взгляд на критические факторы успеха // Азиатский журнал судоходства и логистики. – 2014. – № 30 (3). – С. 273-298.

References

1. «Strategicheskaya dorozhnaya karta po razvitiyu logistiki i togovli v Azerbaidzhanskoj Respublike», Úkaz Prezidenta Azerbaidzhanskoj Respubliki ot 6 dekabria 2016 goda.

2. J. S. Raimbekov, B. Ý. Syzdykbaeva, E. Rol gosýdarstva v razvitiu i regýlirovaniu logisticheskix protsessov. Almaty, 2017.

3. Djeffri Arts, "Garaj", Mikael Dýms, Elvira Hezendonk. Gosýdarstvenno-chastnoe partnerstvo dlia obespechenia portovoi infrastryktury: issledovatel'skii mnogostoronniy vzgliad na kriticheskie faktory úspeha // Aziatskii jýrnal sýdohodstva i logistiki. – 2014. – № 30 (3). – S. 273-298.

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_58

УДК 656.073.5

¹Гасымов Шакир Вахид, магистр,

²Керимов БалаАга Асад, к.э.н., доцент

^{1,2}Национальная Авиационная Академия, г. Баку, Республика Азербайджан

¹E-mail: Shakir.kasumov.2000@mail.ru

²E-mail: bkarimov22@mail.ru

ЗНАЧЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ДЛЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ӘЗІРБАЙЖАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҮШІН ӨНІРЛІК ЛОГИСТИКАЛЫҚ ОРТАЛЫҚТЫҢ МАҢЫЗЫ

THE IMPORTANCE OF THE REGIONAL LOGISTICS CENTER FOR THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Аннотация. В статье рассматривается строительство регионального логистического центра города Евлах Азербайджанской Республики. Строительство таких объектов способствует созданию новых рабочих мест, экономическому развитию региона, а также притоку иностранных инвестиций.

Ключевые слова: логистика, регион, логистический центр, транспортные сети, грузоперевозки.

Аңдатпа. Мақалада Әзірбайжан Республикасының Евлах қаласының аймақтық логистикалық орталығының құрылысы қарастырылған. Мұндай нысандардың құрылысы жаңа жұмыс орындарын ашуға, аймақтың экономикалық дамуына, сондай-ақ шетелдік инвестициялардың келуіне ықпал етеді.

Түйін сөздер: логистика, аймақ, логистикалық орталық, көлік желілері, жүк тасымалы.

Annotation. The article discusses the construction of the regional logistics center of the city of Yevlakh of the Republic of Azerbaijan. The construction of such facilities contributes to the creation of new jobs, the economic development of the region, as well as the influx of foreign investment.

Keywords: logistics, region, logistics center, transport networks, cargo transportation.

Транспорт - одна из важнейших отраслей экономики. Он обеспечивает производственные связи между промышленностью и сельским хозяйством, осуществляет перевозки грузов и пассажиров и является основой географического разделения труда. Структура транспорта, как правило, отражают уровень и структуру экономики и географию транспортной сети и грузопотоков.

Развитие транспортной системы имеет большое значение для Азербайджанской Республики. В последние годы в мире динамично развивается сеть логистических центров, участвующих в предоставлении продуктов и услуг своим конечным потребителям.

Развитую складскую инфраструктуру невозможно представить без логистического центра - места обработки материальных потоков. Логистический центр – это комплекс недвижимости, включающий участок со зданиями, оборудованный специальной техникой, предназначенный для оказания услуг по доставке товаров на оптимальных условиях. В первую очередь центры нужны транспортным организациям, компаниям, занимающимся транспортно-экспедиционной деятельностью, дистрибьюторам и производственным компаниям.



Рис. 1. Логистический центр

Аранский экономический район - один из 10 экономических районов Азербайджана. Включает 16 административных районов и 18 городов. Он граничит с Ираном на юге, а также с экономическими районами Верхнего Карабаха, Гянджа-Газаха, Шеки-Загатала, Горного Ширвана, Абшерона и Ленкорани [2].

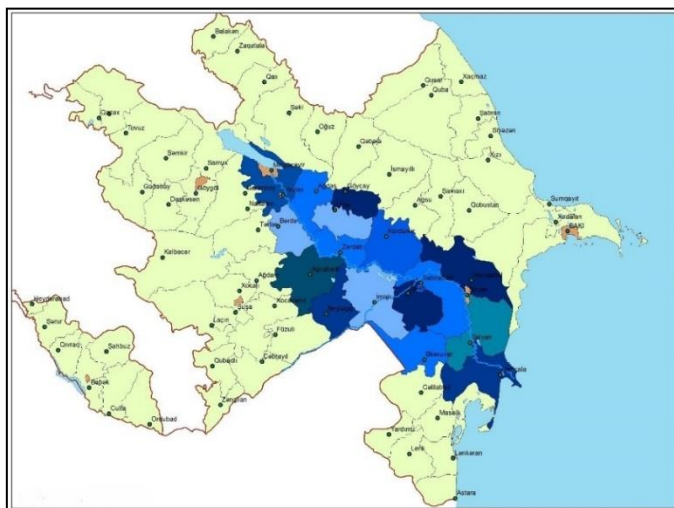


Рис. 2. Аранский экономический район

Промышленность: Основные подземные ресурсы района составляют нефть, газ, йодо-бромные воды, различные стройматериалы. Основными природными ресурсами данного экономического региона являются солнечная энергия и водные ресурсы рек Куры и Араза. Промышленность сосредоточена главным образом на юго-востоке и северо-западе района. Основу промышленности составляют предприятия химической, машиностроительной, легкой, пищевой, отраслей и отрасли производства строительных материалов

Через территорию этого района проходят транспортные линии, соединяющие Баку с основными экономическими районами, Грузией, Ираном и Турцией. В последнее время наблюдается тенденция увеличения количества международных перевозок, что повысило значимость этих транспортных путей. В районе действует аэропорт Евлах.



Рис. 3. Статистика грузоперевозок автомобильным видом транспорта в крупных городах Аранского региона за 2020 год (млн. тонн).

В 2020 году в Аранском районе автомобильным транспортом было перевезено 19 миллионов 886 тысяч товаров. В этом регионе наибольшее количество товаров было перевезено в город Мингячевир, что составляет 30% процентов. Основной причиной развития этого региона связана с международным транспортным коридором Европа-Кавказ-Азия проходящие через данный регион. Данный коридор стремительно развивается на

территории Азербайджанской Республики. В 2020 году по транспортному коридору Европа-Кавказ-Азия через Азербайджан было перевезено 38491,4 тысячи тонн грузов, грузооборот составил 9254,3 млн т/км.

В настоящее время для Азербайджана строительства региональных логистических центров по-прежнему сохраняют свою значимость в коммуникационной системе и приобретает особое значение. Этот процесс отражен в Указе Президента Азербайджанской Республики от 6 декабря 2016 г. «Стратегическая дорожная карта по развитию логистики и торговли в Азербайджанской Республике» подтверждает, то, что у страны есть конкретная политика с далеко идущими целями. Президент Азербайджана Ильхам Алиев считает необходимым строительство, как минимум, трех крупных логистических центров в республике [1].

Хочу отметить, что этот фактор позволит увеличить экспортный потенциал Азербайджана, а также вывоз местной продукции на мировые рынки. Поэтому строительство подобных объектов на территории региона имеет большое значение для Азербайджана. Это способствует не только созданию новых рабочих мест, но и экономического развития этого региона, а также притоку иностранных инвестиций.

Список используемой литературы

1. Указ Президента Азербайджанской Республики «Об утверждении стратегических дорожных карт по национальной экономике и основным секторам экономики», г. Баку, 6 декабря 2006 г.
2. Центрально-Аранский_экономический_район / Материал из Википедии — свободной энциклопедии / <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

References

1. Úkaz Prezidenta Azerbaidjanskoj Respubliky «Ob útverjdenii strategicheskix dorojnyh kart po natsionalnoj ekonomike i osnovnym sektoram ekonomiki», g. Baký, 6 dekabria 2006 g.
2. Tsentralno-Aranskij_ekonomicheskij_raion / Material iz Vikipedii — svobodnoj entsiklopedii / <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

=====

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

=====

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_62
УДК 004.89+371.26

Zh.M. Bekaulova¹, N.M. Bekaulov², N.T. Duzbayev³, S.T. Amazholova⁴
^{1,2,3,4} International IT University, Almaty, Kazakhstan

¹E-mail: zhaanka@gmail.com

²E-mail: nbekaulov@gmail.com

³E-mail: nurzhan@gmail.com

⁴E-mail: s.amanzholova@gmail.com

**ADAPTIVE ONLINE EDUCATIONAL PROCESS BASED ON SMART
TECHNOLOGIES AND ANALYSIS OF EXISTING SYSTEMS**

**АДАПТИВНЫЙ ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС, ОСНОВАННЫЙ
НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ И АНАЛИЗЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ
СИСТЕМ**

**ЗИЯТКЕРЛІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР МЕН ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ЖҮЙЕЛЕРДІ
ТАЛДАУҒА НЕГІЗДЕЛГЕН БЕЙІМДЕЛГЕН ОНЛАЙН-БІЛІМ БЕРУ ПРОЦЕСІ**

Abstract. The article is devoted to the theoretical consideration of the phenomenon of smart technologies in modern education from the perspective of the development of universal and professional competencies. The process of teaching students involves turning to innovation, since the use of new technologies significantly expands the boundaries of teaching, and obtaining knowledge, and applying existing skills in practice. The inclusion of such innovations as smart technologies in the educational space of a modern University leads to a valuable transition to versatile learning. Students immersion in the sphere of new educational technologies actualizes previously hidden creative and intellectual resources, motivates research activities, and increases the level of cognitive interest. A conceptual model with an adaptive online educational system based on SMART technologies can be used in two possible ways. The first, as an additional tool for modifying the traditional learning process by optimizing repetitive elements that can be automated. Second, to modernize the current learning process by introducing new teaching methods, such as e-learning, m-learning, blended learning, and others. As a result, system promotes shift of teacher-centric approach to the student-centric. Nevertheless, it is noted that the role of the teacher is not leveled, but rather, the teacher acts as a mentor who will be able to maximize his/her potential using SMART technologies. This, in turn, will positively affect the quality of knowledge received by students in this educational system.

Keywords: e-learning, online assessment, adaptive learning, adaptive assessment, adaptive testing, knowledge graph, smart technologies, m-learning, graph theory

Аннотация. Статья посвящена теоретическому рассмотрению феномена смарт технологий в современном образовании с позиций развития универсальных и

профессиональных компетенций. Процесс обучения учеников предполагает обращение к инновациям, поскольку применение новых технологий существенно расширяет границы и преподавания, и получения знаний, и применения имеющихся умений и навыков в практической деятельности. Включенность в образовательное пространство современного вуза такой инновации, как смарт-технологии, обуславливает ценный переход к разностороннему обучению. Погружение студентов в сферу новых образовательных технологий актуализирует ранее скрытые творческие и интеллектуальные ресурсы, мотивирует на исследовательскую деятельность, повышает уровень познавательного интереса. Концептуальная модель с адаптивной образовательной онлайн системой, основанной на SMART технологиях может быть использована двумя возможными путями. Первый, как дополнительный инструмент для модификации традиционного процесса обучения путем оптимизации повторяющихся элементов, которые могут быть автоматизированы. Второй, модернизировать текущий процесс обучения путем внедрения новых методик преподавания, такие как e-learning, m-learning, blended learning и других. В результате работы системы подход, ориентированный на преподавателя (teacher-centric) заменяется подходом, ориентированным на студента (student-centric). Тем не менее особо отмечается, что роль преподавателя не нивелируется, а наоборот, преподаватель выступает в качестве ментора и наставника, который с использованием SMART технологий сможет максимально раскрыть свой потенциал. Это в свою очередь положительно скажется на качестве знаний полученных обучаемыми в этой образовательной системе.

Ключевые слова: e-learning, онлайн оценивание, адаптивное обучение, адаптивное оценивание, адаптивное тестирование, дерево знаний, smart технологии, m-learning, теория графов.

Аңдатпа. Мақала заманауи білім берудегі смарт технологиялар феноменін әмбебап және кәсіби құзыреттілікті дамыту тұрғысынан теориялық қарастыруға арналған. Оқушыларды оқыту үдерісі жаңа технологияларды қолданып оқыту мен білім алудың және практикалық қызметте бар іскерліктер мен дағдыларды қолданудың шегін едәуір кеңейтетіндіктен, инновацияларға үндеу жасауды көздейді. Заманауи ЖОО-ның білім беру кеңістігіне смарт-технологиялар сияқты инновацияның қосылуы жан-жақты оқуға құнды көшуге себепші болады. Студенттердің жаңа білім беру технологияларының саласына сіңуі бұрын жасырын шығармашылық және зияткерлік ресурстарды өзектендіреді, зерттеу қызметіне ынталандырады, танымдық қызығушылықтың деңгейін арттырады. SMART технологияларға негізделген адаптивті білім беру жүйесі бар тұжырымдамалық модель екі ықтимал жолмен пайдаланылуы мүмкін.. Біріншісі, автоматтандыруға болатын қайталанатын элементтерді оңтайландыру арқылы дәстүрлі оқу процесін өзгертудің қосымша құралы ретінде. Екіншіден, оқытудың жаңа әдістерін, мысалы, электрондық оқыту, мобильді оқыту, аралас оқыту және басқаларын енгізу арқылы модернизациялау. Жүйені еңгізу нәтижесінде мұғалімге бағытталған бағытталған оқу процесі оқушыға ауыстырылады. Осыған қарамастан, мұғалімнің рөлі азаймайды, керісінше SMART технологияларды қолдана отырып, мұғалім өзінің әлеуетін дамыта алатыны ерекше атап өтіледі. Бұл өз кезегінде студенттердің осы білім беру жүйесінде алған білім сапасына оң әсер етеді.

Түйін сөздер: электронды оқыту, онлайн бағалау, бейімделгіш оқыту, бейімделгіш бағалау, бейімделгіш тестілеу, білім ағашы, смарт технологиялар, мобильді оқыту, граф теориясы

Introduction. The development and emergence of new technologies and solutions in one area can lead to a chain reaction in another. For example, increasing the amount of memory in the computer at one time led to the creation of the ability to store new data formats, such as digital images, audio and video recordings. The development of the Internet has led to the possibility of instant dissemination of information around the world. Over the past few decades, with the advent

of new IT technologies, the direction of virtual learning has been developing. In developed countries, such as the United States, South Korea, and the United Kingdom, virtual education systems are being created, which have a number of significant advantages over the traditional form of education. In the Republic of Kazakhstan, virtual learning has just begun to gain momentum.

In recent years, it has become popular to get education online. In addition, due to the emergence and spread of coronavirus around the world in late 2019 and early 2020, most companies stopped operating or switched to online operation. The same applies to educational institutions from schools to universities. The sudden increase in attention and examples of practical applications or the transition to an online format has led to a more productive growth in the number of e-learning research. Martin Ebner and others analysed the process of transition of the educational process from the traditional offline to online format on the example of the Austrian University Graz University of Technology (TU Graz) [1]. In China, the government initiated the "School's Out, But Class's On" campaign, which involves creating a large-scale online educational application for students from all over the country [2]. Because of the quarantine, more than 270 million Chinese students were forced to go online. In order for the systems to support the load from such a large number of users, cloud technologies were used, which allow you to develop solutions designed for very large loads. This is not an isolated example of using cloud technologies in e-learning. The article by Abderrahim El Mhouti and others reviews existing e-learning solutions based on cloud technologies [3].

It is worth noting the role of the state in the development of e-learning in the country. For example, in China, as part of the "School's Out, but Class On" campaign, the government made adjustments at the legislative level to implement a large-scale project to provide e-learning training format for the entire country. Among the most interesting changes in the laws is that now the learning process is not focused on the teacher (teacher-centric), but moves to a student-centric orientation (student-centric) and the teacher acts as a mentor and mentor. This approach was used by innovators from India who developed a SMART mobile Android app [4]. The main idea of this app is that to implement the m-learning learning process, you need to switch from the teacher-centric approach to the student-centric one. These changes will provide an opportunity to personalize the learning process, build an individual learning path and conduct adaptive testing. the positive aspects of implementing SMART technologies in the learning process.

The most advanced types of e-learning systems are adaptive e-learning. The main idea of which is to personalize the learning path for each student. In order for the system to be adaptive, various approaches can be applied. Hsiao-Chien Tseng et al. in their work, they used the concept maps theory developed by Novak and Musonda in 1991 [5]. The development allows you to select the next material/course individually from a specific set of training materials or courses based on the available data about the student.

Dalal Abdullah et al. in their work, they propose a model of an adaptive educational system, in which the assessment process is adaptive, i.e. adaptive e-assessment [6]. The system can be integrated with other solutions, as it is developed as a separate module. In the case of the authors, the solution was integrated with LMS Moodle. The authors argue that it is impossible to create an adaptive educational system if it does not adapt the assessment process, i.e. feedback from the student to the teacher. We fully agree with this statement and one of the main components of our system is adaptive e-assessment.

In general, adaptability in learning is understood as personification of the educational process based on the creation of electronic courses that take into account the individual characteristics of students, including the level of initial knowledge, speed of perception and psychological characteristics.

Thanks to such information educational technologies, it is possible to organize the educational process at all stages of working with students at a higher level, systematically evaluating their subject achievements, forming knowledge, skills, competencies and skills. In addition, the computer system of adaptive learning is a kind of "teacher" and "psychologist" in the development of a

number of important properties and qualities of students, the formation of their all-required skills, abilities and professional competencies.

The main contributions are summarized as:

- Gathering analytical information about the websites using a crawler by accessing them, analyzing their content, and identifying their types.
- Classification of the websites on topics, state of being licit based on collected information.
- The basic concepts of adaptive educational process and principles of adaptation in training are given. The characteristics of adaptive learning are considered. The advantages and disadvantages of adaptive learning are described. The problems that are solved when building adaptive learning systems (AOS) are discussed.

The reminder of the paper is organized as:

- Section II contains problem identification.
- Section III includes the salient features of related works.
- The last Section IV concludes the paper.

Problem identification. The problem of creating computer-based training programs that can effectively organize the content of the training course, as well as learning strategies and modes of active interaction between the student and the computer, is one of the most important problems of computer-based learning. This type of training also has disadvantages, which include the following:

The need to detail the training course and duplicate its elements with varying degrees of detail in the presentation of the material, which leads to a significant increase in the complexity of developing the training course;

The need to perform frequent knowledge monitoring. In order to have as much objective information as possible about the current level of knowledge of the student, therefore, it is necessary to frequently conduct testing in various sections of the course. This disadvantage can be mitigated by using adaptive knowledge testing algorithms, which can reduce the testing time, reducing the load on the learner.

Thus, thanks to intelligent adaptive learning systems, you can improve the quality of training and reduce the costs that are necessary for organizing an online educational process.

Related works. The salient features of existing methods are briefly explained in this section.

Knewton adaptive learning system, founded by Jose Ferreira. Knewton has come up with courses that continuously adapt to the characteristics of each student. With traditional methods, gaps in knowledge grow like a snowball—it is necessary to understand one topic as soon as the other is taken. Thanks to a personalized flexible course, the system instantly responds to every action, identifying topics that the user does not understand [7].

Knewton sees the essence of adaptive learning as follows: you need to adapt to the level of knowledge and goals of the student, calculate their weaknesses and fill in the gaps every minute. For more effective training, the platform provides tips on what you should work on right now, and selects suitable tasks.

In order to select a suitable task, Knewton analyzes training materials by hundreds of parameters: highlights key ideas, concepts "Smart Sparrow - Adaptive eLearning Platform". Smart Sparrow. Retrieved March 23, 2013.theories, analyzes the structure, format and level of complexity.

In Knewton's understanding, adaptive learning must respond in real time to the individual learner's results and actions in the system. This approach increases the likelihood that the student will receive the right educational content at the right time and achieve their goals. For example, if the learner is having difficulty coping with a certain set of questions, the Knewton system can guess which topics are not clear to them in this list of questions and offer them content that they can use to improve their understanding of these topics.

SmartSparrow, an Australian startup, has developed an open platform that allows teachers to develop interactive courses themselves and use the system's intelligent capabilities to adapt the

curriculum to each student [8]. More than a dozen courses have already been created on the basis of this platform, mainly at the University level. Thus, SmartSparrow Is a powerful online platform for creating a new generation of interactive and adaptive courses. Lessons created using the SmartSparrow online platform change based on students' interaction with them. Teachers can identify specific student misconceptions and address them through adaptive methods and feedback that proves a personalized learning experience. Teachers gain insight into the learning landscape in real time, allowing them to reflect on the merits of their learning and adapt it to the needs of their students in a continuous improvement cycle [9].

Adaptive learning system Math garden system serves to improve math skills and is an online environment for students to practice math at their level. This service is available to families, schools, and other educational institutions. Math garden includes a huge range of exercises, so it is suitable for users of any age [10].

The basic program for this system provides detailed data on the performance of its users: group and individual execution, tracking performance improvements over time-understanding weaknesses and strengths, and typical errors.

Math garden uses innovative adaptive systems that were developed at the University of Amsterdam. This system automatically adjusts the complexity of mathematical exercises depending on the user's abilities. All users, both experienced and novice, always receive items that match their level of knowledge.

Conclusion. E-learning systems are considered adaptive when they can dynamically change in response to individual student differences. Major challenges faced by researchers and instructors are to optimally integrate learning theories and instruction strategies with system functions and to empirically examine the effects and value of these systems in real-world environments. To enhance learning effectiveness for all students, this study developed an e-learning system based on an integrated theoretical framework that consists of adaptive instruction strategy, dynamic scaffolding theory, and self-assessment mechanism. The developed adaptive e-learning system can take the dynamic student ability into account and deliver suitable learning materials to all students.

The results of this study can be of reference for system developers, programmers, platform operators, teachers, and relevant personnel in education in the hope to conduct a successful adaptive e-learning environment. Particularly, the results suggest that teachers can employ rubrics as a self-assessment tool to support students with dynamic scaffoldings to conduct a learner-centered e-learning environment.

This study, like much of the empirical research, has limitations that should be addressed. First, the lack of generalizability is clearly a limitation of the present data due to a few participants. The findings for this study cannot be generalized across a large population because participants in this study were selected from the same university. This study still retains considerable space for growth. Future research could consider the other individual learner variables and provide dynamic scaffoldings for them.

References

1. Martin Ebner, Sandra Schön, Clarissa Braun, Markus Ebner, Ypatios Grigoriadis, Maria Haas, Philipp Leitner and Behnam Taraghi. COVID-19 Epidemic as E-Learning Boost? Chronological Development and Effects at an Austrian University against the Background of the Concept of “E-Learning Readiness” // Future Internet. – 2020. – 12. – 94. – 1-20.
2. Longjun Zhou, Fangmei Li, Shanshan Wu, Ming Zhou. “School’s Out, But Class’s On”, The Largest Online Education in the World Today: Taking China’s Practical Exploration During The COVID-19 Epidemic Prevention and Control as An Example // Best Evid Chin Edu. – 2020. – 4(2). – 501-519.
3. Abderrahim El Mhouti, Mohamed Erradi, Azeddine Nasseh. Using cloud computing services in e-learning process: Benefits and challenges // Educ Inf Technol. – 2018. – 23. – 893-

909. and organisation from a Canadian perspective." *Forensic science international* 264 (2016): 7-14.

4. aWasim Haidar, Wilfred Blessing, Prashant Johri, Surendra Pal Singh, Sutherlin Subitha. MEEapp: An Effectual Application for Mobile based Student Centered Learning System // 4th International Conference on Computing Communication and Automation (ICCCA). – Greater Noida, India, 2018.

5. Hsiao-Chien Tseng, Chieh-Feng Chiang, Jun-Ming Su, Jui-Long Hung and Brett E. Shelton. Building an Online Adaptive Learning and Recommendation Platform // SETE 2016: Emerging Technologies for Education. – 2017. – 428-432.

6. Dalal Abdullah Al Johany, Reda Mohamed Salama, Mostafa Saleh. ASSA: Adaptive E-Learning Smart Students Assessment Model // *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. – 2018. – 9(7). – 128-136.

7. The Knewton Platform. (2014). Retrieved from <http://www.knewton.com/assets-v2/downloads/knewton-intro-2014.pdf>

8. Henderson, J. "Smart Sparrow targets Next Generation Learning after securing first Round of Funding". *NewSouth Innovations*.

9. "Smart Sparrow - Adaptive eLearning Platform". *Smart Sparrow*. Retrieved March 23, 2013.

10. Simonite, T. (2012). MIT technology review. Retrieved from <http://www.technologyreview.com/news/506366/questions-surround-software-that-adapts-to-students/>

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_67

UDC 656.073.5

Senior teacher: **Shaimanov A.S.**

Civil Aviation Academy, Almaty

E-mail: a.shaymanov@agakaz.kz

АУА-РАЙЫНЫҢ АВИАЦИЯҒА ӘСЕРІ ЖӘНЕ ОНЫҢ САЛДАРЫ

ВЛИЯНИЕ ПОГОДЫ НА АВИАЦИЮ И ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

THE AFFECTS OF THE WEATHER ON AVIATION AND ITS CONSEQUENCES

Аңдатпа. Бұл мақаланың басты мақсаты - ауа райының ұшу қауіпсіздігіне қалай әсер ететінін, одан кейін оның салдары қандай болатындығын және ауа райының авиацияға қалай әсер ететінін анықтау. Автор тірі мысалдарды келтіре отырып, метеорологиялық құбылыстың себептері мен салдарын кеңінен ашады. Автор ауа-райының әрқайсымыздың өміріміздегі рөліне және авиация саласында қандай рөл атқаратындығына ерекше назар аударады.

Түйін сөздер: авиация, ауа-райы, әсерлері, салдары, метеорология, ұшу қауіпсіздігі.

Аннотация. Цель этой статьи - узнать о том, как погода влияет на безопасность полета, какие последствия оно имеет после нее, и вообще о том, как погода влияет на авиацию. Автор широко раскрывает причины и последствия этого метеорологического явления, приводя живые примеры. Автор обращает особое внимание на роль погоды в жизни каждого из нас и конечно же какую роль оно играет в сфере авиации.

Ключевые слова: авиация, погода, афффекты, последствия, метеорология, безопасность полетов.

Abstract. The purpose of this article is to learn about how the weather affects flight safety, what consequences it has after it, and generally about how the weather affects aviation. The author widely reveals the causes and consequences of this meteorological phenomenon, citing living examples. The author pays special attention to the role of weather in the life of each of us and, of course, what role will it play in the field of aviation.

Keywords: aviation, weather, affects, consequences, meteorological, flight safety.

Weather is a powerful factor affecting flights. And she is very changeable. Everyone understands that flight safety: from aircraft designers to crew members. Currently, numerous instruments can relatively safely take off and land even in extreme conditions. The ship has ceased to mean true flexibility. Annually, several such cases are recorded when they do without catastrophic consequences. And all of them are always focused on ensuring maximum passenger safety. From this point of view, and with fog. Every weather phenomenon has a degree that can be dealt with. The likelihood that the weather can occur due to weather, it will be canceled. Passenger safety comes first. Even if it will bring huge losses. The weather can be different. This is known to those who teach pilots. Those who design airplanes. Those who build them. Those who check and repair them. Those who certify them. And, of course, those who fly them. In modern aviation there is no place for chance. Result: today, with the help of additional auxiliary electronic systems, the aircraft can safely take off and land at almost zero visibility, snow, rain, blizzard and fog. Even lightning strikes are not a critical hazard to an aircraft. Each year, there are several cases where the aircraft has no consequences. Some weather factors. First of all, this is icing, strong lateral wind when landing. To eliminate the first factor, a special anti-icing treatment of the aircraft before departure is used, and to ensure a safe landing, the maximum allowable standards of crosswind speed are established. How does the weather affect aviation? For example, aircraft must undergo anti-icing treatment with a special fluid before the explosion. Aircraft lose their aerodynamic properties, controllability. Plane crash rises at times. Therefore, without such a procedure in the cold season, not a single aircraft is lifted into the sky. If the crosswind is too strong, strong turbulence appears in the aircraft above the ground. And in such conditions, take-off and landing are strictly prohibited. The same is with other weather events, because all of them had already happened before. The boundaries that cannot be crossed are clearly established, as well as the procedure in each specific situation. These rules are strictly observed, no one will put experiments on passengers. Rather, they will delay the flight for a couple of hours or send the aircraft to another airfield. So the reason for this widespread fear of flying lies in our heads, but not in objective conditions. After all, how does it usually happen? Before the flight, especially the first, we do not really know what to expect. And the unknown scares the most. Yes, and to manage the situation, in which case, passengers especially can't. So such a person begins to wind himself up, afraid of the slightest interference; most often worry precisely because of the weather. Therefore, many even a slight rain or wind is perceived as a sign of impending disaster. The real danger is only those weather conditions that significantly impede takeoff and landing or significantly affect the flight performance of the aircraft, airfield. The following weather phenomena can be significant in aviation.

Fog

When too much moisture accumulates in the air and the fog becomes thick, visibility sometimes decreases to zero. Therefore, when it is less than the minimum, take-off and landing at the airport are prohibited.

Ice

When the temperature drops sharply after rain or thaw, ice appears. In the cold season, this phenomenon is quite common; most often falls on the evening and morning hours. With it, the coefficient of adhesion is significantly reduced, which makes the aircraft practically uncontrollable. In addition, due to icing of the antenna-feeder devices, the performance of beacon systems is usually degraded.

Thunderstorms

As already mentioned, hitting a plane with lightning does not at all mean certain death. Nevertheless, thunderstorms are still one of the most dangerous natural elements, for aviation, primarily due to the fact that they are accompanied by strong turbulence, which is almost impossible to cope with. Thunderstorm flights are affected in three main ways. First, aircraft crews need to bypass their foci. Accordingly, the route of movement is violated, the flight duration, fuel consumption, etc. are changing. Secondly, lightning discharges in the air cause interference in the operation of various devices, which means there are failures in communication and navigation. And thirdly, with severe thunderstorms, an active hydro meteorological effect can be used. In this case, the clouds are dispersed by introducing special reagents into them: special missiles, scattered from aircraft, etc. Of course, this also affects the normal activity of air traffic.

Hail

Precipitation is known to be liquid and solid. The city is precisely the most serious and dangerous weather phenomenon that affects flight safety. It can cause serious damage to ground structures, because pieces of ice fly with a fairly high speed and force. What can we say about a flying airplane! Almost every hole here is no longer an annoying nuisance, but a very real chance of dying.

Dusty (sand) storms

During dusty or sandstorms, a so strong wind rises that it raises dust, sand, particles of earth and the like. Of course, this greatly impairs visibility; the larger the wind, the lower it is. Sometimes such dust curtains can reach several meters in height. Landing and take-off of the aircraft in such conditions is impossible.

Blizzards

A blizzard can be considered an analog of a dust storm. Only in this case snow rises into the air. Sometimes they can be combined, then the wind raises dust and dry snow. But a blizzard is an inconvenience when flying not only because it significantly reduces visibility. She also sweeps the runway with snow, and this creates additional inconvenience, because it takes time, effort and money to clear the airfield.

Wind

The direction and strength of the wind most affect the duration of the flight. The tailwind pushes the aircraft forward, which helps to reduce the duration of the flight, increasing its speed, while the headwind has the opposite effect and slows the speed of the aircraft.

Snow and frost

The main problem in cold weather is the movement of an airplane on the ground. Aircraft are designed to operate at extremely low ambient temperatures (after all, at an altitude of 10,000 m it can reach -60°C or even -80°C). Thus, the main factors that should be taken into account during snowfalls or frosts are the condition of the runway and the icing of the aircraft on the ground.

The sun

The aircraft can withstand heat and sun (up to 53°C , depending on the type of aircraft), but high temperatures can affect its effectiveness. Since hot air is less dense than cold, it reduces the power of the engines and the bearing force of the wings, which necessitates the use of a longer runway, while the rate of climb and payload are reduced. To compensate for this, pilots have to increase power. Thus, if high temperatures rarely prevent an airplane from taking off, they should be considered in the flight plan. At the same time, safety experts believe that weather is rarely the only factor leading to disaster.

Strong storms and hurricanes can significantly damage the wings of a small plane, but, as a rule, both pilots and controllers do everything possible to avoid getting into them. Crews try not to get closer to the storm zones closer than 16 km. Weather radars installed in the bow of modern airliners make it easy to identify storm zones and change course to avoid getting into dangerous weather conditions. For example: Gloria Kuleza of the US Federal Aviation Administration claims that weather conditions are a decisive factor in 23% of all air crashes, regardless of the scale of the

accident. And in the case when the plane crashes inside or near the storm zone, there is always the opportunity to find out how bad weather triggered the crash. For example, although it is still not completely clear why the Air Algerie flight 5017 crashed in the Sahara in July 2014, many experts believe that the bad weather caused the death of 118 people on board. Another plane crash, in which the weather could play a tragic role, is considered the disappearance of Air France over the Atlantic in 2009. The plane fell into the turbulence zone, due to which there was a sharp drop in lift (the so-called stall effect). Moreover, as the investigation established, the pilot did not undergo the necessary training to cope with this non-standard situation. Icing of the wings and tail can also lead to an accident, but all pilots know how to avoid this. In addition, the wings of modern aircraft are equipped with static electricity arresters, which are able to safely dissipate an electric charge, for example, from lightning. According to current estimates, every civilian aircraft is struck by lightning at least once a year. Heavy rain or wet snow can trigger a flame outage: a malfunction of the jet engine due to flame attenuation in the combustion chamber. As a rule, in this case, pilots can restore engine operation, but not with a 100% guarantee. The flameout in both engines occurred on a Garuda Indonesia Airways aircraft in 2002. The reason was tropical rain, which hit the airliner. The pilot failed to restore the engines, but he managed to plan the plane and put him on the river. It is extremely rare for aircraft accidents to occur due to the fact that pilots cannot cope with the effects of bad weather at high altitude. According to the International Civil Aviation Organization (ICAO), more than half of the accidents were caused by violation of safety rules for flights in the area of the runway. The weather can be different, and all links in the safety chain are aware of this. This is known to those who teach pilots. Those who design airplanes. Those who build them. Those who check and repair them. Those who certify them. And, of course, those who fly them. In modern aviation there is no place for chance.

References

1. Sudovtsev V.A. Scientific and technical information and translation. Handbook of the English language. – M.: Higher School, 1989. p.232.
2. Kiyak T.R. Linguistic aspects of terminology. – Kiev: UMKVO, 1989. p. 321.
3. Golovin B. N. Linguistic terms and linguistic ideas. – M.: Questions of Linguistics, No. 3, 1976. p.256.

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_71
ӘОЖ. 629.735.33

¹Сағынбек Р.М., Азаматтық авиация академиясының 2 курс магистранты
Ғылыми жетекші: ²Имашева Г.М., т.ғ.д., профессор, МАТ академигі

¹E-mail: Sagynbekrufina3@gmail.com

²E-mail: gulnar1507@mail.ru

ҰШАҚТЫ МҰЗДАН ТАЗАРТУ ЖӘНЕ МҰЗДАНУДЫҢ АЛДЫН АЛУ ТӘСІЛДЕРІ

ОЧИСТКА САМОЛЕТА ОТ НАЛЕДИ И СПОСОБЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОБЛЕДЕНЕНИЯ

METHODS OF CLEANING THE AIRCRAFT FROM ICE AND PREVENTING ICING

Аңдатпа. Мақалада ұшақтың қыс мезгілінде немесе ауа райы күрт төмендегенде жасалатын шара жайында баяндалған. Сонымен қатар оның жасалу түрімен, немен және ұшақтың қандай бөліктерін жасау керек екенін білесіз. Бұл процедура қанша сатыдан тұратындығы және жасалған жұмыстың толық дұрыс орындалғанына қалай көз жеткізуге болатындығы, қазіргі таңда ұшақты қалай мұздан тазарту керектігі және қалай жасалатындығы, арнайы сұйықтықтар қандай күйде қолданылатындығы, оны қолдану барысында ұшақтың қай бөліктеріне сұйықтық тимеу керектігі баяндалған.

Түйін сөздер: мұз қату және оның алдын алу, сұйықтық, бір сатылы, екі сатылы, мөлдір мұз.

Аннотация. В статье рассказывается о мерах, предпринимаемых самолетом в зимний период или при резком падении погоды. Вы также узнаете, как это сделать, что и какие части самолета должны сделать. Рассказывается, сколько этапов состоит данная процедура и как убедиться в том, что проделанная работа выполнена полностью правильно, как и чем в настоящее время производится очистка самолета от льда, в каком состоянии используются специальные жидкости, какие части самолета не должны подвергаться воздействию жидкости в процессе ее применения.

Ключевые слова: противообледенение, жидкость, одноступенчатое, двухступенчатое, прозрачный лед.

Abstract. The article describes the measures taken by the aircraft in winter or in the event of a sharp drop in weather conditions. You will also learn how it is made, what it is made of, and what parts of the aircraft you need to make. It is explained how many stages this procedure consists of and how to make sure that the work done is done correctly, how to clean the aircraft from ICE and how it is done today, in what condition special liquids are used, in which parts of the aircraft should not touch the liquid during its use.

Key words: de-icing/anti-icing, liquid, single stage, two stage, clear ice.

Кіріспе. Әлемде жаңадан ауа кеңістігін пайдалану барысында біраз қиындықтар пайда болды. Алғашында әуе кеңістігі бойынша адам тасымалдау қауіпті іс болатын. Уақыт өте келе, білікті ұшқыштар мен білікті инженерлердің арқасында ол қауіп сейілді. Дегенмен,

адамзат алдында әуе кеңістігін пайдалануда шешілмеген проблемалар бар. Біразының алдын алғанмен, кейбір жағдайларға әлі де адам білімі қауқарсыз.

Солардың бірі қолайсыз ауа райы. Қолайсыз ауа райы ұшу қауіпсіздігіне айтарлықтай әсер етеді. Әсіресе ауа температурасы төмендегенде, яғни қысқы мезгілде немесе ауа райы күрт суығанда. Бірақ ондай уақытта жасалатын процедуралар бар. Ол ұшақты мұздан тазарту және оны белгілі қысқа уақытқа мұздың қайта түзілуінен қорғау. Бұл процедура арнайы сұйықтықпен, сол сұйықтықты шашатын машинамен жасалады.

Негізгі бөлім. Қазіргі таңда сұйықтықтың бірнеше маркасы бар және олар құрамы мен қолданылуына байланысты Type I, II, III, IV деп бөлінеді. Сұйықтықтарды қолдану процесі бір сатылы және екі сатылы болып табылады.

1. Бірінші саты - ол мұздан тазарту және тазарта отырып бір мезгілде оны мұз қатудан қорғау болып табылады. Бірақ бұл процесс кезінде сұйықтықтың қорғаныштық қасиет уақыты айтарлықтай ұзақ болмайды. Егер тоқтаусыз қар түсіп немесе ұшақтың сыртқы бөлігінде мұз түзілу процесі жылдам болса бірінші саты жарамсыз болып табылады. Әдетте бұл сатыдағы сұйықтық ыстық күйде қолданылады.

2. Екінші саты: екі кезеңнен тұрады

а) бірінші кезең - қатқан мұзды жою үшін арнайы сұйықтық (МҚС) қолданылады. Яғни, ұшақтың қанатында, фюзеляжда, тұрақтандырғышта (стабилизатор) түзілген мұздан тазалаймыз. Бұл процесс өте маңызды болып табылады. Қолданылатын сұйықтық ыстық күйде пайланылады. Себебі салқын күйде қолданса оның әсері болмайды, ұшақты қатқан мұздан тазалай алмайсын. Жұмыстың қаншалықты сапалы болғанын, құйылған сұйықтықтың жерге ағуынан байқауға болады. Егер бірдей, профильдан бір сызық болып жерге сырғып ақса, онда сапалы жасалған болады. Профильдан сұйықтық бірдей ақпаса, демек мұздан толық тазаланбады дегенді білдіреді. Бірдей сырғып ағуына кедергі жасағаны. Бірінші кезеңді дұрыс қолдану, сыртқы ауа температурасы мен ұшақ қанатындағы температураға байланысты. Мұндағы жұмыс бірінші сатыдағыдай.

б) екінші кезең - бірінші кезеңнен кейін 3 минуттан кешіктірілмей басқа МҚС көмегімен орындалуы тиіс. МҚС және оның құрамы ауа райы жағдайына, яғни кез-келген ауа температурасында, ұшқанға дейін, қорғаныштық әсері жойылмауы керек. Бұл кезеңде қолданылатын сұйықтықтың қорғаныштық уақыты едәуір жоғары, бірінші сатыдағы сұйықтыққа қарағанда. Сұйықтық салқын күйде қолданылады. Бірақ бірінші кезеңдегі және бірінші сатыдағы сұйықтық қолданылмайды. Маркасы басқа қолданылады.

Қазіргі уақытта авиакомпаниялардың көпшілігі мұздан тазарту процедуралары бойынша ISO / FTF ұсыныстарын ұстанады. Алайда, осы ұсыныстар шеңберінде әр түрлі әуежайларда, жергілікті ауа райына байланысты, мұздан тазарту технологиясында айтарлықтай өзгешеліктер болуы мүмкін. Бұл технологиядағы қолданылатын әдістердің өзгешеліктері, қаншалықты тиімді екенін, ұшу қауіпсіздік әсеріне, экономиялық жағынан тиімділігіне, сонымен қатар қоршаған ортаның ластануын болдырмауына тікелей байланысты.

Төменде көрсетілген жалпы негізгі ережелер әрқашан есте болуы керек:

- ұшақты мұз қатудан қорғау жұмыстары, жасалған процедура уақыты мен ұшақтың ұшуы арасындағы уақыттың минималды болуын қамтамасыз етуге бағытталуы тиіс. Бұл әсіресе ұшақтың ұшпай тұрып қайта мұздануы болатын жағдайға қатысты;

- мұзды тазарту және мұздың қайта түзілуіне қарсы процедуралар ұшақты мұқият сырттай тексеруден басталады және процедура жасалғаннан кейінгі тексерумен аяқталады. Бұл әсіресе түнде орындалғанда өте маңызды;

- процедура барысында әуе кемесінің конструктивті ерекшеліктері ескерілуі тиіс.

Ұшақтың сыртқы жазықтықтарын мұздан тазарту, сондай-ақ мұздың қайта түзілуінен қорғау жұмыстары барысында сұйықтықтың жоғарыдан төмен қарай өңдеу әдісі жиі қолданылады. Ол ұшақтың биік жерінен басталады. Бұл аймақтардан төменге ағатын сұйықтық, мұзды кетіреді және қорғаныш пленка түзеді.

Қанат пен көлденең тіректі өңдеу үшін әдетте соңғы бөліктерден фюзеляжбен қосылған жерге дейін және алдыңғы бөліктен соңына қарай жүргізіледі. Элерондар мен бағыт рулі орналасқан жерінде, керісінше, сұйықтықтың аспалы қондырғыларға ағып кетуіне жол бермеу үшін қанат пен тұрақтандырғыштың (стабилизатор) алдыңғы шетіне қарай мұзды тазарту жүргізіледі. Элерондар мен бағыт рулін өңдеу олардың артқы бөліктеріне қарай жүзеге асырылады. Кейбір ұшақтарда тұрақтандырғыштарды өңдеу кезінде төменгі позицияға қойылады. Басқаларында керісінше, жоғарыға. Сатылас тірек жоғарыдан бастап өңделеді. Ал фюзеляжды сұйықтықпен орталық сызық бойымен жоғарыдан шашыратылады. Фюзеляж терезелеріне мүмкін болса тікелей шашыратпауға тырысу керек. Мұзды фюзеляждың жоғарғы жағынан мұқият тазалау әсіресе артқы бөлікте орналасқан қозғалтқышы бар ұшақтар үшін өте маңызды. Қозғалтқыштың ауа қабылдағыштарынан, сондай-ақ қозғалтқыштардың элементтерінен мұз бен қарды қыздырылған ауамен немесе механикалық түрде алып тастау ұсынылады. Сұйықтық қозғалтқыштардың ішіне түспесе, ауа кіретін жерлердің сыртқы бетін мұзға қарсы сұйықтықпен өңдеуге рұқсат етіледі.

ISO/AEA қолданыстағы нұсқауларына сәйкес, өңдеу кезінде «қозғалтқыштарға, әр түрлі кірістерге, шығуларға және бақылау бетінің ойықтарына сұйықтықтың барынша аз көлемде түсуін қамтамасыз ету үшін сақтық шараларын қолдану қажет».

Кондиционер жүйесі міндетті түрде өшірілуі керек. Әйтпесе салонда жағымсыз иіс пайда болуы мүмкін. Қозғалтқышқа және қосалқы қуат блогына сұйықтықтың төгілуі жағымсыз әсер етуі мүмкін. Желдеткішке немесе компрессор қалақтарына жеткілікті мөлшерде тұтқыр сұйықтық түссе қозғалтқыштың жұмысына кері әсерін тигізуі мүмкін. Бұл ретте кейбір стационарлық қондырғыларда әуе кемесін сұйықтықпен өңдеу тәжірибесіне назар аудару қажет. Қозғалтқыштарға сұйықтықтың түсуі (TYPE 1 түрі) ешқандай асқынулар туғызбайды. Бұл әдіс қозғалтқыш өндірушілермен келісілген.

Әуе кемесінің басқару тежегіштеріне, дөңгелектерге, шығатын құбырларға сұйықтықтың тікелей түсуін болдырмау қажет. Сұйықтықтың, толық қысымды қабылдағыштарға, статистикалық саңылауларға, шабуыл бұрышы сенсорларына, сондай-ақ әуе кемесінің сыртқы бетінде орналасқан аспаптар мен жабдықтардың басқа датчиктеріне түсуіне жол берілмейді. Шасси бөлімшелеріндегі мұзды механикалық түрде немесе қыздырылған ауамен алып тастау ұсынылады. Бұл аймақта сұйықтықты пайдалану минималды болуы керек. II типті сұйықтықты қолданғанда, кабинаның әйнегімен жанасуға болмайды, сұйықтықтың барлық қалдықтарын алып тастау керек (таза сумен немесе жұмсақ шүберекпен). Шыны тазалағыштарды қолдану ұсынылмайды, себебі бұл әйнекте сұйықтықтың жағылуына және мөлдірліктің нашарлауына әкеледі.

Отын цистерналары аймағында қанаттың жоғарғы бетінде пайда болған «мөлдір мұз» (прозрачный лед) кетіру үшін «аэродинамикалық жарамдылық» талаптарына сәйкес келетін мұздануға қарсы сұйықтықты қолдану қажет. Мұндай сапаға ие емес сұйықтық ұшу кезінде қанат бетінен лақтырылмауы, ұшақ төмен температуралық аймаққа шыққанда қатып қалуы және үлкен аумақта мұз қабатын түзуі мүмкін. Бұл мұз («мөлдір мұз» сияқты) ұшақтың өнімділігін төмендетуі мүмкін немесе құлаған кезде артқы моторлы ұшақтардың қозғалтқышына зақым келтіруі мүмкін.

Сондай-ақ, «жанармайдың мұздануына» жол бермеу үшін ұшаққа жылы жанармай құюға болады. Бұл ұшақ қанат қабының (обшивка) температурасын көтереді және мұздың пайда болуын алдын алады немесе тоқтатады.

Сұйықтық «мөлдір мұз» пайда болуы мүмкін сол және оң қанаттарға симметриялы түрде шашылады. Жалпы алғанда, ұшақты мұздануға қарсы кез келген өңдеу симметриялы түрде жүргізілуі керек. «Симметрия» қағидасын сақтаумен қатар, ұшақты мұзданудан тазарту немесе алдын алу бойынша жұмыстарды орындау кезінде, мұздануға қарсы сұйықтықтың жиналып қалып қалмауын қамтамасыз ету қажет. Әсіресе әуе кемесінің басқару слоттарында, сондай-ақ ұшу кезінде оны алып тастауға қиын болатын басқа жерлерде қалып қалмауын қамтамасыз ету керек. Іс жүзінде жинақталған сұйықтық, ұшу

кезінде өздігінен жоғалмай мұз түзетін болса ол басқару құралдарының кептелуі немесе қозғалғыштығының шектелуі жағдайларына алып келеді.

Қорытынды. Қорытындылай келе, мұз қатуға қарсы және оның алдын алу шаралары ауа райы температурасы төмендегенде, қыс мезгілінде жасалады. Егер сыртқы температура 0 ден төмен болса құйылған жанармай температурасының әсерінен ұшақ қанатында конденсат жүреді. Ол тиісінше корінбейтін мұзға айналады. Ұшақ қанатындағы мұз ұшақ екпіні кезінде ауа ағынының бірқалыпты бөлінуіне кедергі жасайды. Мұзды кетіру үшін және қайта болдырмау үшін қазіргі таңда арнайы сұйықтықтарды қолданады. Оларды өндіретін марка атаулары көп болғанымен, 4 түрге бөлінеді, тип 1,2,3,4. Қолдану бір сатылы және екі сатылы болып бөлінеді. Бір сатылы өңдеуде сұйықтық ыстық күйде қолданады. Екі сатылы екі кезеңнен тұрады. Бірінші кезеңі тура бірінші сатыдағыдай. Екінші кезеңде сұйықтық салқын күйде қолданылады. Мұндағы сұйықтықтың қорғаныштық уақыты бірінші сатыдан айтарлықтай жоғары. Процедураның дұрыс жасалғанын профильден аққан сұйықтық ағынынан байқауға болады. Ұшақтың типіне байланысты қолданылатын сұйықтықтың арнайы мөлшері бар. Сұйықтықты көп мөлшерде пайдалануға болмайды және аз мөлшерде де болмайды. Көп мөлшерде пайдалану ұшу барысында ағып кетпесе ұшақтың басқару механизм жұмысын тежейді. Ұшақтың фюзеляжында орналасқан қондырғыларға (датчик) сұйықтық тимеуін бақылау керек. Егер сұйықтық тисе ұшу кезінде приборлар қате информация беруі мүмкін. Процедураны тиісті деңгейде жүргізу жергілікті қызметкерлерден жауапкершілікті сезінуді, жоғары біліктілікті және байыпты білімді талап етеді. Бұл кадрларды тиісті таңдау, оқу жүйесі арқылы қамтамасыз етілуі тиіс. Персоналдың тұрақты кәсіби жарамдылығын жыл сайын жаңартып отырылуы керек. Себебі ұшаққа отырған жүздеген адам өмір қауіпсіздігі осыған байланысты. Авиация саласы мыңдаған адам өмірімен жазылған.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Руководство по противообледенительной защите воздушных судов на земле (Doc 9640 – AN/940) // Междунар. орг. гражд. авиации, 2000. – 31 с.
2. ГОСТ Р 54264-2010. Воздушный транспорт. Система технического обслуживания и ремонта авиационной техники. Методы и процедуры противообледенительной обработки самолетов. Общие требования.
3. Рекомендации по применению противообледенительных жидкостей для защиты самолетов от наземного обледенения в аэропортах России в сезоне 2012-2013 годов. Министерство транспорта РФ (Минтранс России). Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация), 28.11.2012. – № 4. – С. 03-370.
4. Шамсиев З. З. Вопросы использования инновационных технологий в развитии технологий противообледенительной обработки воздушных судов // Узбекский журнал проблемы информатики и энергетики, 2015. – № 5. – С. 82 – 88.

References

1. Rýkovodstvo po protivoobledenitelnoi zaite vozdyshnyh sydov na zemle (Doc 9640 – AN/940) // Mejdýnar. org. grajd. aviatsii, 2000. 31 s.
2. GOST R 54264-2010. Vozdyshnyi transport. Sistema tehničeskogo obslyjvannia i remonta aviatsionnoi tehnikı. Metody i protsedýry protivoobledenitelnoi obrabotki samoletov. Obie trebovanıa.
3. Rekomendatsii po primeneniú protivoobledenitelnyh jidkosteı dla zaity samoletov ot nazemnogo obledeneniia v aeroportah Rossii v sezone 2012-2013 godov. Ministerstvo transporta RF (Mintrans Rossii). Federalnoe agentstvo vozdyshnogo transporta (Rosaviatsna), 28.11.2012. – № 4. – С. 03-370.

4. Shamsiev Z. Z. Voprosy ispolzovaniia innovatsionnyh tehnologii v razvitiu tehnologii protivooobledenitelnoi obrabotki vozdukhnykh s'ydov // Ўзбекский журнал проблемы информатики и энергетики, 2015. – № 5. – С. 82 – 88.

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_75

УДК 101.1::316

А.Н. Акбаева,¹ Л.Н. Акбаева²

¹ к. филос. н., ассоц. профессор Академии гражданской авиации,
г. Алматы, Казахстан,

² к. филос. н., асс. профессор Академии логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан,

¹E-mail: a.akbaeva@agakaz.kz

²E-mail: leila-akbayeva@mail.ru

ПРОБЛЕМА ОТЧУЖДЕНИЯ В МИРОВОЗЗРЕНИИ КАЗАХСКИХ МЫСЛИТЕЛЕЙ XIX ВЕКА

XIX ҒАСЫР ҚАЗАҚ ОЙШЫЛДАРЫНЫҢ КӨЗҚАРАСЫНДАҒЫ ЖАТСЫНУ МӘСЕЛЕСІ

THE PROBLEM OF ALIENATION IN THE WORLD VIEW OF THE KAZAKH THINKERS OF THE XIX CENTURY

Аннотация. В статье рассматривается проблема отчуждения в мировоззрении казахских мыслителей XIX века. Содержание понятия «отчуждение» заключается в господствующем характере вещных общественных отношений, расширивших сферу эксплуатации человека человеком, в результате чего индивиды низводились до положения вещей и становились зависимыми от них. Авторы статьи рассматривают два вида отчуждения: политическое и моральное. Политическое отчуждение, представлено как произвол представителей власти по отношению к трудящимся, вследствие чего правящая верхушка, наделенная неограниченной властью, безжалостно эксплуатировала и обкрадывала своих подданных. Огромный социальный разрыв между феодальной верхушкой и народом, раскрытый в мировоззрении С. Торайгырова, привел к осознанию иллюзии свободы простых людей, вынужденных неустанно трудиться для баев. Казахские мыслители XIX века С. Торайгыров, Ш. Кудайбердиев, М. Жумабаев и Ж. Аймауытов основные мотивы морального отчуждения видели в безнравственных феодальных обычаях и традициях казахской степи: калыме, амангерстве, сватовстве с колыбели, многоженстве. Поэтому вопрос обретения казахской женщиной свободы воли и выбора в феодальном обществе рассматривался казахскими мыслителями как дело возрождения всей нации.

Ключевые слова: проблема отчуждения, политическое отчуждение, моральное отчуждение, произвол власти, безнравственные феодальные обычаи, трагическая женская доля.

Аңдатпа. Мақалада XIX ғасыр қазақ ойшылдарының көзқарасындағы жатсыну мәселесі қарастырылған. «Жатсыну» түсінігінің мәні заттық қоғамдық қатынастардың үстемдігі нәтижесінде адамның адамды қанау аясы кеңейтіліп, нәтижесінде жеке адамдардың зат деңгейіне түсіп, оларға тәуелді болатындығы. Мақала авторлары жатсынудың екі түрін қарастырады: саяси және моральдық. Саяси жатсыну биліктің еңбекші

халыққа деген озбырлығы ретінде көрсетіліп, соның нәтижесінде шексіз билікке ие билеуші элитаның өз қол астындағыларды аяусыз қанап, тонауы. С.Торайғыровтың дүниетанымында көрсетілген феодалдық элита мен халық арасындағы орасан зор әлеуметтік алшақтық азаттықтың елес екенін айтып, кедейлердің үнемі байларға қызмет етуге мәжбүр екендігін көрсетті. Қазақ ойшылдары С. Торайғыров, Ш. Құдайбердиев, М. Жұмабаев, Ж. Аймауытовтар моральдық жатсынудың негізгі себептері ретінде қазақ даласының азғын феодалдық әдет-ғұрыптары мен салт-дәстүрлерінен: қалың мал, амангерлік, бесіктен ұзату, көп әйел алудан көрді. Сондықтан феодалдық қоғамда қазақ әйелінің бостандық пен өз еркімен таңдау еркіндігіне ие болу мәселесін қазақ ойшылдары бүкіл ұлтты жаңғырту мәселесі ретінде қарастырды.

Түйін сөздер: жатсыну мәселесі, саяси жатсыну, моральдық жатсыну, озбыр билік көрсету, азғын феодалдық әдет-ғұрыптар, әйелдің трагедиялық жағдайы.

Abstract. The article deals with the problem of alienation in the worldview of the Kazakh thinkers of the XIX century. The content of the concept of "alienation" lies in the dominant nature of material social relations, which expanded the sphere of exploitation of man by man, as a result of which individuals were reduced to the state of things and became dependent on them. The authors of the article consider two types of alienation: political and moral. Political alienation is presented as the arbitrariness of the authorities in relation to the workers, as a result of which the ruling elite, endowed with unlimited power, ruthlessly exploited and robbed their subjects. The huge social gap between the feudal elite and the people, revealed in the worldview of S. Toraigrov, led to the realization of the illusion of freedom of ordinary people who are forced to work tirelessly for the bais. Kazakh thinkers of the 19th century S. Toraigrov, Sh. Kudaiberdiev, M. Zhumabaev and Zh. Aimauytov saw the main motives for moral alienation in the immoral feudal customs and traditions of the Kazakh steppe: kalyma, amangerism, matchmaking from the cradle, polygamy. Therefore, the issue of gaining free will and choice by a Kazakh woman in a feudal society was considered by Kazakh thinkers as a matter of reviving the entire nation.

Key words: alienation problem, political alienation, moral alienation, arbitrary power, immoral feudal customs, tragic female share.

Введение. Прежде чем рассмотреть проблему отчуждения в мировоззрении казахских мыслителей XIX века, необходимо уяснить смысл самого понятия «отчуждение», наиболее верную характеристику которому дал С.С. Батенин: «Отчуждение представляет собой такое состояние (или процесс) человека, при котором создаваемые им социальные силы оказываются не его собственными сущностными силами, а превращаются в чуждые и враждебные ему силы, не утверждающие, а разрушающие его социальную природу» [1, с. 200]. То есть понятие «отчуждение» обозначают отчуждение индивидов от самих себя и других индивидов.

Развитие проблемы отчуждения в истории общества было связано с развитием вещных общественных отношений, которые стали господствующими в обществе и расширили сферу эксплуатации человека человеком. Социальный мир человека стал зависимым от социального мира вещей. Не только предметы физического труда, но и продукты духовного производства стали предметами и силами отчуждения человеческих сущностных сил. В итоге вещи наделялись субъективностью и персонифицировались, а люди лишались субъективности и деперсонифицировались. Индивиды низводились до положения вещей и выполняли лишь вещные роли и функции. От человека отрывались производительные сил, становясь принадлежностью некоему безликому социальному целому. Общественные отношения, также отрываясь от человека, превращались в самостоятельно действующий мир. Вследствие этого общественная и личная жизнь человека противодействовали друг другу. Обезличивание человека начиналось с трудовой деятельности и постепенно обращало

его в ущербную личность, характерной особенностью которой явилось одностороннее развитие ее социальной природы и ее социальных отношений.

Материалы и методы. В статье были использованы труды казахских философов (Л. Акбаева, А. Акбаева), и мыслителей XIX века (С. Торайгыров, Ш. Кудайбердиев, М. Жумабаев, Ж. Аймауытов).

В исследовании использовались следующие методы:

1) комплексно-системный подход, способствующий рассмотрению проблемы отчуждения и его видов – политического и морального отчуждения в мировоззрении казахских мыслителей XIX века;

2) сравнительный анализ, позволяющий показать общее и особенное в различных проявлениях политического и морального отчуждения в казахском традиционном обществе, а также в мировоззрении казахских социальных мыслителей XIX века, раскрывающих сущность отчуждения;

3) историко-философский метод, содействующий упорядочиванию и реконструкции взглядов мыслителей на сущность отчуждения, выявлению преемственной связи в различных трактовках проблем.

4) общенаучные методы – анализ, синтез, абстрагирование, систематичность, обоснованность выводов, опора на логику.

Результаты и обсуждение. Авторы статьи Акбаева А.Н. и Акбаева Л.Н. в монографиях «История казахской эстетической мысли» (Алматы: АЛиТ, 2021), «Проблема человека в мировоззрении С. Торайгырова» (Алматы: «Қазақ университеті», 1993), а также в учебном пособии «Основы казахской этноэстетики» (Алматы: «Атамұра», 2021) занимались исследованием проблемы отчуждения в мировоззрении казахских мыслителей XIX века.

Проявление того или иного вида отчуждения в творчестве ряда казахских социальных мыслителей, хотя сам термин «отчуждение» ими не используется, кажется нам бесспорным. Следует также отметить, что нащупав проблему отчуждения, в соответствии со своими общественными условиями они попытались раскрыть и решить ее.

Углубляя намеченную проблему отчуждения, считаем необходимым рассмотреть такие виды отчуждения, как политическое и моральное.

Каковы же причины, способствовавшие их зарождению и проявлению? Прежде всего, они связаны с трудным периодом в истории Казахстана, отмеченным борьбой казахского народа против колониального гнета и разложения феодализма. Видя повсюду социальное зло, нищету, преступления во всей их противоестественности, казахские мыслители, убеждаются в том, что отчуждение коренится в самой сущности общественного организма.

Прежде всего, рассмотрим политическое отчуждение, связанное с наличием разрыва между общественной – «истинной» – пользой и искаженными личными интересами людей, вследствие чего правящая верхушка отдалена от трудящихся, и трудящиеся не могут принимать деятельного участия в политической жизни из-за низкого культурно-образовательного уровня, иными словами, повальной неграмотности. Наделенные неограниченной властью правители делали то, что им выгодно, ничуть не заботясь о благе своих подданных.

Казахский мыслитель XIX века С. Торайгыров, рассматривая феномен политического отчуждения, сумел преодолеть иллюзию «просвещенного правителя» – умного, попечительного хана, присущую некоторым просветителям XIX века. Особенно убедительно отчуждающую сущность власти С. Торайгыров раскрыл в поэме «Жизнь в блужданиях», где характеризует ее как способ возвышения над народом ради удовлетворения личных амбиций властителя в почете и славе. Власть – инструмент социально-экономического принуждения народа в руках плутократов. Именно обремененные кормилом власти составляют костяк державы, и без учета их мнений реальность полномочий того или иного правителя сомнительна. Таким образом, власть необходима, дабы охранять интересы сильных мира сего.

И если б даже мне вручили власть,
Муллам я помогу у бедных красть:
Ведь если окажу поддержку слабым,
То в тот же час я должен буду пасть [2, с. 90].

С другой стороны, рассуждает Торайгыров, нелегко заставить действовать согласно своей воле люей, обладающих разными характерами и мнениями, и при этом быть им удобным. Даже если правитель добродетелен и справедлив, он не может рассчитывать на снисхождение и благодарность народа, ибо конечный итог его радений печален.

Не в силах люди оценить ума,
Характера и знаний. И весьма
Опасно быть правителем народа.

Что ждет его? Петля или тюрьма [2, с. 90].

Диалектический подход к вопросу о власти позволил Торайгырову прийти к выводу, что власть в любой форме проявления является подоплекой политического отчуждения. Представителей власти в казахской степи Торайгыров показал как людей, заботящихся лишь о сохранении своего высокого социального положения. Таковы Тасболат, умножающий скот, похотливый хромец Нурум и герои стихотворения «Вот какие у нас вожаки!»

Вожакими себя называют они,
А шатаются праздно целые дни –

В модных шляпах, в очках и с блестящим портфелем...

Много ль пользы казахам от их болтовни? [2, с. 26].

Торайгыров полагал, что искоренение таких «вожаков» может стать важным шагом на пути достижения его соотечественниками политического равноправия.

Определяя сущность политического отчуждения и степень его влияния на народное сознание, Торайгыров заключил: «Власть – известно одно – темным душам отравя» [2, с. 90], что означало неумение «черни» обращаться с властью и исключало возможность наделения трудовых масс государственными полномочиями.

Главным источником отчуждения во всех его проявлениях у Торайгырова является феодальное общество с его уродливыми предрассудками. Ярким примером социально-личностной трагедии является трагическая судьба заблудившегося человека – Ажибая (роман «Кто виноват?»), в угоду родовым интересам несвободного даже в выборе жён, подтолкнувших его на путь разврата и абсурдных поступков. Другой пример социально-личностной трагедии образ бедняка («Бедняк»), низкое социальное положение которого обеспечило ему жизнь раба, обусловив все его несчастья – состояние «некормленного пса» с мечтой «за кушанье сесть И – сколько хочу! – беспрепятственно съесть», грязное и холодное существование, без носки «ни теплых, ни целых, ни чистых одежд» [2, с. 108]. Внутренние противоречия самой личности, разрастающиеся до уровня социально-личностной трагедии связаны с образом лирического героя (поэма «Адасқан өмір»).

Невозможность разрешить жизненные противоречия в окружающем обществе, вынуждают искать выход из них на том свете – в раю. Ни на одной возрастной ступени – в детстве, молодости, зрелости, старости, смерти – герою не удаётся удовлетворить свои желания, так как каждое жизненное достижение не приносит удовлетворения – здоровье, из-за того, что «может придти болезнь», жена, «любовь» которой «куплена за деньги», богатство, приобретённое «за счёт страданий тяжких бедняка», «власть для того, чтоб диктовать рабам» и поддерживать богачей в обкрадывании бедняков. Выход из всего этого инобытие – реинкарнация в оболочке насекомого, рыбы или растения или же попадание в рай, где нет ни смерти, ни старости, ни мучений. Тема трагической судьбы женщины находит яркое воплощение в образе Камар («Камар Сулу»). Торайгыров в отличие от других казахских писателей того времени, наряду с физически-мученическим убийством Камар и убийством ради мести со стороны Ахмета, проводит идею моральной «смерти» героев,

воспринимаемой как трагическое следствие несовершенства общественного строя того времени.

Поскольку казахская социальная мысль имеет ярко выраженную нравственную направленность, основное содержание морального отчуждения составляет раздвоенность требований, предъявляемых к личности – с одной стороны, гуманистической моралью, а с другой стороны, бесчеловечными законами феодального и буржуазного мира. Основные мотивы отчуждения казахского общества от моральных норм казахские мыслители видели в безнравственных обычаях и традициях казахской степи. Это и продажа за калым старикам молоденьких девушек; это и предоставление вдовы после смерти мужа в распоряжение ближайшего родственника покойного; это и сватовство и сговор детей с пелёнок, имеющие следствием размолвки между влюблёнными и постылую семейную жизнь; это и многожёнство, вызывающее бесконечные распри, зависть, сплетни на почве ревности между соперницами-жёнами.

В письме «Из родины» («Елден») Султанмахмут приводит небольшой свод нравоучительных правил, в которых он призывал не использовать детей в корыстных целях и не продавать девушек за калым.

«Во-первых, отныне никто в роду Каратай не должен быть помолвлен в младенческом возрасте. Но если даже помолвка состоится, то по истечении времен, если одна из сторон откажется вступить в брак по причине отсутствия любви и влечения, то этот сговор расстраивается и уплаченный калым возвращается.

Во-вторых, до решения вступить в брак самими юношей и девушкой родители не должны присылать сватов и вести переговоры касательно свадьбы.

В-третьих, пусть сгинет навсегда старинный обычай платить в качестве калыма сорок семь кобылиц и прочий скот.

В соразмерности с приданым, даваемым невесте, можно запросить немного скота со стороны жениха, учитывая при этом его имущественное положение» (перевод наш) [3, с. 219].

Торайгыров верил, что почин, начатый родом Каратай, будучи поддержанным другими родами казахской степи, послужит актом «высшей человечности» и моральности.

Моральное отчуждение в творчестве Шакарима Кудайбердиева развивается в двух направлениях: трагической любви и трагической судьбы женщины, найдя яркое воплощение в его лирических поэмах-трагедиях «Калкаман – Мамыр», «Енлик – Кебек», «Нартайлақ пен Айсулу», «Лейли – Меджнун». В каждой из поэм идея морального отчуждения находит воплощение в отношении невозможности личного счастья в феодальном мире, где царствуют родовые распри. Поэтому, как отметил писатель М. Магауин, личная трагедия героев поэм «Енлик – Кебек» и «Калкаман – Мамыр» превращается во всенародную трагедию: «...Еңлік – Кебек» те, «Қалқаман – Мамыр» да жеке бас трагедиясы халық трагедиясының бір бөлшегі ретінде көрінеді» [4].

В поэме «Енлик-Кебек» моральное отчуждение носит трагико-кармический характер. Как и в греческой трагедии «Царь Эдип» Софокла, где оракул судьбы предсказал Эдипу смерть от руки собственного сына, так и Кебеку абыз Нысан предсказывает смерть из-за любви к высокобровый смуглой девушке. Предсказание сбывается и Кебек умирает из-за предварительно похищенной им Енлик. Трагичное зверское убийство влюблённых, привязанных к хвостам лошадей и волоченных по земле до наступления их смерти, а затем брошенных вместе с ребёнком в горах, рождено из установок казахского феодально-патриархального общества, нарушение которых, а в данном случае – кража чужой невесты и рождение внебрачного ребёнка – влечёт за собой очень жестокое наказание:

Кейбіреуі таспенен атпақ болды,

Кейбіреуі дарға да аспақ болды.

Аяғында мойнына арқан салып,

Атқа байлап, сүйретіп шаппақ болды [5, с. 307].

В поэме «Калкаман – Мамыр», как и в предыдущей трагедии, моральное отчуждение выявлено через межпоколенческий конфликт, обуславливаемый сложными социально-историческими послевоенными событиями с джунгарами, калмыками и джутом (события «Ақтабан шұбырынды»). Безжалостное, спланированное сородичами Калкаман, убийство Мамыра, а затем ранение Калкаман, вынуждают её покинуть родные края. В поэме «Нартайлак пен Айсулу» повторяется трагическая коллизия из поэм «Енлик – Кебек» и «Калкаман – Мамыр», обусловленная феодальными обычаями и обрядами, по которым женщина расценивалась как существо стоящее ниже животного, которое можно было и убить, и продать, вынудивших Айсулу повеситься:

Айсулу бұл жалғаннан сөйтіп өткен,
Әйелдер ол кездегі мал есепті,
Өгейлік, күндестікпен түпке жеткен.
Кім сатса, қайда айдаса, сонда кеткен [5, с. 327].

Одним из факторов, усугубляющих трагическую судьбу Айсулу является её сиротская доля, когда жизнь хуже чем смерть: «Дарига! Бұл өмірден өлім артық, жетімнің көрген күні осы болса!» [5, с. 314].

В поэме «Лейли и Меджнун» моральное отчуждение имеет личностно-психологический характер, особенно со стороны Кайса, дошедшего вследствие своей любви до состояния сумасшествия и прозванного Меджнуном – «Одержимым»: «Ғарапша «мәжнүн» деген – жынды демек, «Мәжнүн» деп ат қойылды соның үшін» [5, с. 361]. История любви арабского поэта Кайса (кон. VII – нач. VIII вв.). Впервые написанная Низами поэма «Лейли и Меджнун», в интерпретации Шакарима приобретает нравственно-психологический оттенок, обусловленный мировоззрением самого поэта. В поэме трагическая вина за сумасшествие Кайса имеет как субъективный источник – сама Лейли: «Мен үшін Мәжнүн болды-ау Қайыс атың» [5, с. 387], так и объективный источник – отец Лейли, не желавший отдать дочь за сумасшедшего. Данная история любви, как и Ромео и Джульетта, является одной из печальнейших поэм на свете. Здесь личностное трагическое выступает как иррациональное фатальное действие героев попавших из-за слабости и почти детского возраста (полюбив в 13 лет Лейли и Меджнун умирают в 16 лет) в плен рефлексии, примирившихся, и даже подталкивающих свою трагическую судьбу. Самими героями отрицается и уничтожается идея «естественной» счастливой любви, ставшей причиной их гибели, а потому они уничтожают себя из-за невозможности её реализации.

В творчестве Магжана Жумабаева феномен морального отчуждения находит своё воплощение в загубленных феодальной моралью женских судеб. Зыбкость личного счастья казахской девушки у Жумабаева обусловлена её трагической судьбой – насильственным замужеством. Свой вердикт писатель выражает через такие определения, как «зарлы» (горемычная), «қайғылы» (печальная), «алданған» (обманутая) (стих. «Қайғылы сұлуға», «Зарлы сұлу», «Алданған сұлу»).

Квинтэссенция трагической женской доли того времени выражена М. Жумабаевым через слова проклятия призрака девушки о своей загубленной душе, с юности проданной родителями в рабство мужу, явившегося ему ночью: «Бізден сорлы жалғанда жан бар ма екен?!.. Өз қолымен отқа салған ата-анасына, аяу білмеген тасбауыр жақынына, жансыз ойыншық қылған, намыссыз күн қылған мұнарларға қанды жас төгіп, лағынет айтады әйел...» (стих. в прозе «Домбыра») [6, с. 110].

Источником проявления морального отчуждения у Аймауытова является несчастливый брак, заключаемый либо вследствие подчинения феодальной обрядности (калым), либо ради выгоды (денег), либо как результат личной оплошности. Отсюда постылая семейная жизнь и личная трагическая судьба не только женщин, но и мужчин. Примерами чего являются многочисленные женские образы Аймауытова – Рабига из пьесы «Рабига», Шарбану из пьесы «Қанапия-Шәрбану», Акбилек из романа «Ақбілек», Кунিকেй из повести «Күнікейдін

жазығы», и мужской образ Шернияза из пьесы «Шернияз». Его герои представлены в состоянии психологической борьбы и личностного самоутверждения из-за принятия ошибочного решения в вопросах брака.

К примеру, 19-ти летняя Рабига, насильно выданная замуж за 55-ти летнего пастуха Байдильду, несмотря на своё рабское положение, в финале пьесы обретает духовную и физическую независимость, призывая к этому и других женщин: «Күндіктен, қорлықтан құтылайын! Басыма теңдік алайын! Кел, қазақтың күң қыздары! Қол ұстасып, бостандық тұрмысқа жетейік!» [7].

Освобождения добивается и Шарбану в пьесе Ж. Аймауытова «Қанапия – Шәрбану», стремящаяся к воссоединению с возлюбленным. Трагическая героиня Куникей («Күнікейдің жазығы»), игнорируя традиции и ценности семьи, в первую брачную ночь сбежала от горячо любящих её родителей, и от навязанного ими мужа к любимому. Выбранный ею муж, однако, не приносит ей счастья, и она остаётся одна на старости лет. Аймауытов источник личной трагедии девушки видит не в отсутствии любви, а в излишней любви чересчур заботливых родителей, подтолкнувших её к роковой ошибке.

Аналогичная идея проводится и в пьесе «Шернияз», герой которой полностью разочаровался в любви и не обрёл семейного счастья ни с первой, безграмотной, но полной добродетельности женой Раушан, выбранной родителями, ни со второй, образованной и красивой Жамилей, оказавшейся бездуховной и глухой.

«Особенно трагичен образ юной Акбилек из одноимённого романа, ставшей жертвой насилия, послужившего причиной её морального отчуждения с родными. Фактически не виновная в случившемся с ней несчастье Акбилек вынуждена нести на себе печать позора за неё отца, тяготившегося ею как тяжёлой ношей. Всеобщее осуждение за потерю девичьей чести превращается для героини в психологическую драму, переросшую в качественно новое духовно-нравственное состояние девушки – в становление её не только в качестве дочери своего отца, но и дочери окружающего её общества, невольной несущего ответственность за её судьбу» [8, с. 48]. Отсюда и обобществление её бытия как продукта своего окружения: «...Ол енді ақсақалдың ғана баласы емес, көптің баласы...» [9, с. 343].

Выводы. Казахские мыслители XIX века в своем творчестве искали пути и средства преодоления отчуждённых состояний. Они полагали, что новое поколение, сменяя старое, сумеет преодолеть действие отчуждения, распространившегося даже на взаимодействие поколений, разлагающего и казахское общество и индивида.

Они связывали искоренение явления отчуждения с уничтожением эксплуатации, несправедливости, с созданием условий для свободного развития каждого человека, под которым деятели казахской культуры подразумевали свободный доступ к образованию, к истинным знаниям, к высшим достижениям культуры. Этот процесс, по их мнению, начнется после осознания людьми необходимости ведения борьбы за свою реальную свободу.

Преодоление политического отчуждения в мировоззрении казахских мыслителей XIX века, прежде всего, связывалось с избавлением казахского народа от колониального гнёта России, в достижении самоопределения и независимости от «волостных», «приставов», «уезда». Отсюда описание неподдельной горечи и удручающего положения казахского населения, отстранённого от государственного управления на родной земле, отчуждения казахов от родной земли, не принадлежащей им, ощущающих бесправие во всех жизненных сферах.

Преодоление морального отчуждения связывалось с освобождением казахской женщины от насильственного замужества. Мыслители боролись против позорной необходимости выходить замуж из-за калыма, уплаченного за невесту. Поэтому они связывали вопрос обретения женщиной свободой выбора своего мужа с делом возрождения всей нации.

В результате проведенного исследования авторы статьи установили, что политическое и моральное отчуждение отличаются комплексностью и многоаспектностью, поскольку

политика и мораль пронизывают все виды человеческой деятельности. В этой связи особую значимость представляет вывод о том, что процессы отчуждения происходят и в самой политике и в самой морали, и основными уровнями политического и морального отчуждения выступают отчуждение от политических и моральных норм и утрата нравственной сущности человека.

Список использованных источников

1. Батенин С.С. Человек в его истории. – Москва: Изд. Ленингр. у-та, 1976. – с. 295.
2. Торайғыров С. Стихи и поэмы. – Алма-Ата: Жазушы, 1989. – 256 с.
3. Торайғыров С. Сарыарқаның жаңбыры. – Алматы, 1987, 2-том. – 219 б.
4. Мағауин М. Абайдың інісі // Құдайбердіұлы Шәкәрім. Өлеңдер мен поэмалар. – Алматы: Жалын, 1988. – 5-24 б.
5. Шәкәрім Құдайбердиев. Шығармалары. – Алматы: Жазушы, 1988. – 560 б.
6. Жумабаев М.Б. Шығармалары. – Алматы: Жазушы, 1989. – 448 б.
7. Аймауытов Ж. Шернияз: Пьесалар жинағы. – Алматы: Өнер, 1990. – 336 б.
8. Акбаева Л.Н., Акбаева А.Н. История казахской эстетической мысли: монография. – Алматы: АЛИТ, 2021. – 105 с.
9. Аймауытов Ж. Шығармалары. – Алматы: Жазушы, 1989. – 560 б.

References

1. Batenin S.S. Chelovek v ego istorii. – Moskva: Izd. Leningr. ý-ta, 1976. – s. 295.
2. Toraiǵyrov S. Stihy i poetry. – Alma-Ata: Jazyshy, 1989. – 256 s.
3. Toraiǵyrov S. Saryarqanyń jańbyry. – Almaty, 1987, 2-tom. – 219 b.
4. Maǵaýın M. Abaıdyń inisi // Qudaıberdiuly Shákárim. Óleńder men poemalar. – Almaty: Jalyn, 1988. – 5-24 b.
5. Shákárim Qudaıberdiev. Shyǵarmalary. – Almaty: Jazyshy, 1988. – 560 b.
6. Jýmabaev M.B. Shyǵarmalary. – Almaty: Jazyshy, 1989. – 448 b.
7. Aımaýytov J. Shernıaz: Pesalar jınaǵy. – Almaty: Óner, 1990. – 336 b.
8. Akbaeva L.N., Akbaeva A.N. Istoriia kazahskoı esteticheskoı mysli: monografiia. – Almaty: ALIT, 2021. – 105 s.
9. Aımaýytov J. Shyǵarmalary. – Almaty: Jazyshy, 1989. – 560 b.

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_83
ӘОЖ 338.48 (574)

¹Минуарова Л.Г., магистрант
Ғылыми жетекші: ²Карсыбаев Е. Е., т.ғ.д., профессор
Азаматтық авиация академиясы, Алматы қ., ҚР.

¹E-mail: liza_minuar@mail.ru

²E-mail: erzhlogist@mail.ru

**ӨНІРДЕ ҚАЛААРАЛЫҚ ЖОЛАУШЫЛАР ӘУЕ КӨЛІГІН ДАМУ
МАҚСАТЫНДА ТУРИЗМДІ ЖЕТІЛДІРУ ЖӘНЕ ДАМУ
(ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫ МЫСАЛЫНДА)**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА В ЦЕЛЯХ РАЗВИТИЯ
МЕЖДУГОРОДНОГО ПАССАЖИРСКОГО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА В
РЕГИОНЕ (НА ПРИМЕРЕ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**IMPROVEMENT AND DEVELOPMENT OF TOURISM FOR THE
DEVELOPMENT OF INTERCITY PASSENGER AIR TRANSPORT IN THE REGION
(ON THE EXAMPLE OF THE TURKESTAN REGION)**

Аңдатпа. Мақалада ішкі туризмді дамытудың маңыздылығы мен Түркістан қаласының рөлі қарастырылады. Оның халықаралық, туристік және аймақтық контекстегі ерекшеліктері. Түркістан облысының статистикасы және бүгінгі күнгі жағдайы.

Түйін сөздер: қалааралық жолаушылар, туризм, Түркістан облысы, Жібек жолы, Қожа Ахмет Яссауи, әуе көлігі

Аннотация. В статье рассматривается важность развития внутреннего туризма и роль города Туркестан. Его особенности в международном, туристическом и региональном контексте. Статистика туркестанской области и его состояние на сегодняшний день.

Ключевые слова: междугородные пассажиры, туризм, Туркестанская область, Жибек жолы, Ходжа Ахмед Яссауи, воздушный транспорт

Abstract. The article discusses the importance of the development of domestic tourism and the role of the city of Turkestan. Its features in the international, tourist and regional context. Statistics of the Turkestan region and its current state.

Key words: intercity passengers, tourism, Turkestan region, Zhibek zholy, Khoja Ahmed Yasawi, air transport

Кіріспе. Қазақстан Республикасындағы саяхат индустриясы мемлекеттік экономиканы индустриялық-инновациялық қалыптастырудың басым бағыттарының бірі болып табылады. Қазақстанның белгілі бір экономикалық және бірегей табиғи әлеуетке ие екенін назарға ала отырып, мемлекеттің туризмнің алуан түрлерін: сауықтыру, мәдени-танымдық, экстремалды, іскерлік, экологиялық және т. б. дамыту үшін барлық мүмкіндіктері бар.

Мемлекет үшін кіру туризмін қалыптастыру маңызды екені белгілі. Бұл кіріс туризмінің экономикалық тұрғыдан бірнеше жағымды жақтары бар екендігімен түсіндіріледі, олардың ішінде:

- жолдамаларды сату есебінен және баратын елде ұсыныстар мен өнімдерді сатып алу есебінен шетелдік ақша бірліктері түрінде елге ақша қаражатының түсуі;

- мемлекетте қонақ үй секторын қалыптастыруды көтермелеу;
- қалыптасқан туризм инфрақұрылымын дамытуды ынталандыру;
- туризммен сабақтас салаларды дамыту;
- қосымша жұмыс аймақтарын құру;

Қазақстан Еуропадан Азияға, Қытайдан Ресей Федерациясына желілердің қиылысында қолайлы орналасуының арқасында Жібек жолының бір бөлігі және Еуразияның жүрегі болып саналады. Бүгінгі таңда ЮНЕСКО/ЮНВТО және "Жібек жолы мұрасы дәліздері үшін туризмді дамыту стратегиясы" Дүниежүзілік туристік ұйымымен Қазақстан, Қырғызстан және Қытай арқылы, ал келесі – Тәжікстан, Өзбекстан және Қазақстан арқылы өтетін бірлескен жоспарды іске асыруға ерекше қызығушылық білдірілуде. Осы халықаралық жоспарларға жәрдемдесу оларды жасаушыларға мемлекеттің мүмкіндіктерін барынша пайдалана отырып, сондай-ақ оның мәдени және табиғи мұрасын барынша сақтай отырып, өз өңірінің иммиграциялық туризмін қалыптастыруды басқарудың ең үздік стратегиясын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Негізгі бөлім. Түркістан қаласы-көп жылдық тарихы бар Қазақстанның ежелгі елді мекендерінің бірі. Ұлы Жібек жолының ежелгі керуен жолында қолайлы географиялық орналасуы, сонымен қатар діндарлардың ұлы сопылық ақын және уағыздаушы Қожа Ахмет Яссауидің кесенесіне зиярат ету орны оның дамуына және жанданған саудасына ықпал етті.

Түркістан қаласына Қазақстанның ғана емес, бүкіл Орталық Азия өңірінің рухани, мәдени, тарихи және туристік өмірінде елеулі мән берілген.

Түркістан қаласын орналастыру

1. Халықаралық мәтінмен

Қазақстанның, сондай-ақ Түркістан қаласының айрықша географиялық орналасуы "Жібек жолының экономикалық белдеуін" қалыптастыру жобасынан пайда алуға мүмкіндік береді, өйткені Еуропа мен Азия арасындағы жүктерді қоса алғанда, сауда ағындарының елеулі үлесі Қазақстан аумағы бойынша ағып өтеді.

Бұрын тек Теңіз бойынша ғана орындалған сауда өзара байланыстары, бүгінгі күні барлығы әуе және теміржол қатынасы қабілеттеріне көбірек сүйенеді. Қазақстан тұтастай алғанда және Түркістан қаласы Шығыс пен Батыс арасындағы сауда маршруттарында табысты орналасқан.

Экономикалық бірлестік Еуразиялық экономикалық одақ (ЕАЭО) шеңберінде Қазақстанның Ресей Федерациясымен, Қырғызстанмен, Беларусьпен, сондай-ақ Армениямен бірлескен жұмысы да жаңа Жібек жолының мүмкіндіктерін кеңейтеді.

2. Туристік мәтінмен

Ортағасырлық сәулет өнерінің ерекше ескерткіштерінің бірі-Түркістан қаласындағы Қожа Ахмет Яссауи кесенесі .

Қожа Ахмет Яссауи кесенесінің құрылымы-әр түрлі үй-жайлардан тұратын, нақты әрі үйлесімді жоспары бар ерекше құрылыс: Бас холл (қазанлық), ғибадатхана(гурхана), мешіт, кітапхана (ютапхана), жиналыс залы (үлкен және Кіші Ақсарай), асхана (асхана), кезбе адамдарға арналған тұрғын үй (худжа).

Ескерткіштердің мәдени, тарихи және рухани маңыздылығымен қатар, сәулет ескерткіштері де нақты экономикалық мәнге ие екені даусыз. Орталық Азия аумағында Ұлы Жібек жолының туристік бағытын қалпына келтіру экономикалық дамуға серпін береді.

Туристік жол Өзбекстан Республикасында, Хорезм оазисінің інжу-маржандары-Хиуа қаласынан басталады. Одан әрі маршрут Бұхара, Навои, Самарқанд, Жизақ, Ташкент сияқты Орталық Азия қалалары арқылы өтеді және Қазақстан Республикасында өз жалғасын табады.

3. Өңірлік мәтінмен

Қазақстанның оңтүстік бөлігінде шоғырланған архитектуралық монументтері жоғарыда аталған бағыттың лайықты жалғасы болып табылады.

Мұнда Республикалық маңызы бар Шымкент қаласы, Сайрам ауылы - Қожа Ахмет Яссауи сопысының туған жері, "Ордабасы" ұлттық тарихи – мәдени қорық аймағы, Домалақ Ана кесенесі, Бәйдібек Ата кесенесі, Отырар қаласы, ортағасырлық философ Әл-Фараби, астроном және математик Аббас Жаухари, лингвист және географ Исхак Әл-Фараби, Арыстан баб кесенесі, Гаухар ана кесенесі, Қожа Ахмет Яссауидің қызы, Үкаш Ата кесенесі және құдығы сияқты ғалымдардың Отаны орналасқан, Сауран қаласы, Қаратау мемлекеттік табиғи қорығы.

Сонымен қатар Түркістанда Қожа Ахмет Яссауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті - Орталық Азиядағы ең ірі жоғары оқу орны орналасқан.

Жоғарыда аталған ортағасырлық мәдениет ескерткіштерінің Түркістан қаласында және оған іргелес аумақта болуы Қазақстан Республикасының осы өңірінде туристік кластерді қалыптастыру үшін үлкен мүмкіндіктерді ашады.

Қазақстан Республикасы Президентінің Оңтүстік Қазақстан облысының орталығын Шымкент қаласынан Түркістан қаласына көшіру туралы Жарлығымен, ал Оңтүстік Қазақстан облысы Түркістан облысы болып қайта аталды, бұл Түркістан қаласының бас жоспарының тұжырымдамасын әзірлеу үшін негіз болды.

Осы Тұжырымдаманың негізгі мақсаттары мәдени-тарихи мұраның сақталуын қамтамасыз ететін қаланы одан әрі дамытудың негізгі бағыттарын белгілеу; қаланы Түркістан облысының әкімшілік-іскерлік орталығы, Қазақстанның рухани, мәдени және туристік орталығы ретінде жалпыға танылған әлемдік туризм және қажылық орталықтары деңгейінде дамыту болып саналады.



Бұл жобادا аумақтық құрылым түрлері қаралды. Барлық баламаларда есептік және болжамды кезеңге өзгермейтін деректер белгіленген:

1. Қаланың сәулет-жоспарлау ұйымы
2. Экономикалық кешеннің тұрақты дамуын қамтамасыз ету
3. Көлік инфрақұрылымын дамыту (әуе және жүрдек теміржол)
4. Тұжырымдама инфрақұрылымды қалыптастыру

Ауданда Түркістан қаласын дамыту бойынша айтарлықтай жұмыстар атқарылуда. Президенттің тапсырмасымен келісе отырып, 2019 жылы 23 нысанның құрылысы басталды, қазіргі уақытта әкімшілік-іскерлік орталықта он төрт нысанның құрылысы аяқталды.

Сонымен қатар халықаралық деңгейдегі әуежай салынды. Әуежайдың жаңа ғимараты сопылық ортағасырлық ұлы ақын Қожа Ахмет Ясауидің құрметіне "Хазірет Сұлтан" деп аталады. Түркістан қаласының әуежайы халықаралық стандарттарға сәйкес жобаланған. Жолаушылардың жайлылығы мен қауіпсіздігін еуропалық стандарттарға және IATA стандарттарына сәйкес қамтамасыз ету үшін терминал қауіпсіздік пен күзеттің барлық қажетті талаптарымен жабдықталған. Өткізу қабілеті сағатына 450 жолаушыны құрайды. Түркістан қаласының әуежайы әуе көлігімен жолаушылар, багаж, пошта, жүк тасымалдарын қамтамасыз етумен, әуе кемелерін әуе жүктерімен қамтамасыз етумен және қосымша қызметтермен қамтамасыз етумен байланысты жұмыстар мен қызметтердің барлық кешенін дайындайды және іске асырады.

Облыс әкімдігінің мәліметтеріне сәйкес, Түркістан облысының жалпы өңірлік өнімі 2020 жылы 2 трлн теңгеге жетті. 2018 жылмен салыстырғанда өсу қарқыны 25% - ға өсті. Өткен жылдың қорытындысы бойынша өнеркәсіп өнімінің көлемі 535,2 млрд теңгені құрады. Индустрияландыру картасы аясында 2020 жылы 8,6 млрд теңге сомасына 14 жоба іске қосылды, 1620 жұмыс орны құрылды.

Түркістан облысы құрылғаннан бері екі жыл ішінде өңірге 3,5 млрд теңге инвестиция түсті. Бұл 2008 жылмен салыстырғанда 27 есе көп. Жеке трейдерлер қаражаты есебінен Түркістанда бірқатар жобалар жүзеге асырылды. Жақында жаңа халықаралық әуежай пайдалануға берілді. Әзірет Сұлтан әуежайынан Нұр-сұлтан және Алматы қалаларына әуе рейстері орындалады. Қазақстанның басқа қалаларына, шетелге, соның ішінде Ыстамбұлға рейстер ашылды.

Қорытынды. Осы уақыттан бастап, Түркістан облыс орталығына айналғандай, мұнда құрылыс қарқыны төмендемейді. Көне қалашық екі бағыт бойынша қалыптасуда: мәдени-рухани орталық және әкімшілік-іскерлік орталық.

Қазіргі уақытта Түркістан облысын дамыту бойынша көптеген жұмыстар атқарылды. "Керуен-сарай" туристік кешені, Хазірет Сұлтан халықаралық әуежайы, лотос түріндегі су бұрқағы, Арбат және т.б. салынды.

Бұл мүмкіндіктер орасан зор. Түркістанның дамуына, жаңа нысандардың салынуына, өмір сүру қолайлығының артуына қарай бұл сан еселеп өсіп, ұлғаятын болады. Түркістан облысының әкімі Өмірзақ Шөкеев туризмді облыстың болашағы зор саласы ретінде қарастырамыз.

Құрылыс аяқталғаннан кейін Түркістан Облыстың абаттандырылған, жасыл, таза мәдени орталығына айналады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Әділет [Электрондық ресурс] Қазақстан Республикасы нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі // Түркістан қаласын түркі әлемінің мәдени-рухани орталығы ретінде дамыту жөніндегі бас жоспар; Астана, 2018. Кіру режимі: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/U1800000762>

2. Stat.gov.kz сайты [Электрондық ресурс] Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросы / 06.08.2018. -Кіру режимі: <https://stat.gov.kz/region/20243032?lang=ru>

3. Gov.kz сайты [Электрондық ресурс] Түркістан облысының әкімдігі // Түркістан обл. әкімі Ө.Е.Шөкеевтің 2020 ж. атқарылған жұмыстар бойынша халық алдындағы есебі,

19.02.2021. -Кіру режимі:

<https://www.gov.kz/memleket/entities/ontustik/press/events/details/6235?lang=kk>

4. Turkistan International Airport [Электрондық ресурсы] - Кіру режимі: <https://tia.com.kz/>.

References

1. Adilet [Elektronдық resýrs] Qazaqstan Respýblikasy normativtik quyqytyq aktileriniń aqparattyq-quyqytyq júesi // Túrkitan qalasyń túrki áleminiń mádeni-rýhani ortalyǵy retinde damytý jónindegi bas jospar; Astana, 2018. Kirý rejimi: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/U1800000762>

2. Stat.gov.kz saity [Elektronдық resýrs] Qazaqstan Respýblikasy Strategialyq josparlaý jáne reformalar agenttigi Ulttyq statistika býrosy / 06.08.2018. -Kirý rejimi: <https://stat.gov.kz/region/20243032?lang=ru>

3. Gov.kz saity [Elektronдық resýrs] Túrkitan oblysynyń ákimdigi // Túrkitan obl. ákimi Ó.E.Shókeevtiń 2020 j. atqarylǵan jumystar boıynsha halyq aldyndaǵy esebi, 19.02.2021. -Kirý rejimi: <https://www.gov.kz/memleket/entities/ontustik/press/events/details/6235?lang=kk>

4. Turkistan International Airport [Elektronдық resýrs] - Kirý rejimi: <https://tia.com.kz/>.

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_87

ӘӨЖ 316.4

ҒТАХР 04.21.51

Ляпбаева Н.И.

Әлеум.ғ.к., асс. профессор, Логистика және көлік академиясы,
Қазақстан, Алматы қ., ҚР.

E-mail: lyapbai-n@mail.ru

ӘЛЕУМЕТТІК ҚАУІПСІЗДІК ҰҒЫМЫ ЖӘНЕ КӨЛІКТЕГІ ӘЛЕУМЕТТІК ҚАУІПСІЗДІКТІҢ КЕЙБІР МӘСЕЛЕЛЕРІ

ПОНЯТИЕ "СОЦИАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ" И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СОЦИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ

THE CONCEPT OF SOCIAL SECURITY AND SOME ISSUES OF SOCIAL SECURITY IN TRANSPORT

Андатпа. Ұсынылып отырған ғылыми мақалада "әлеуметтік қауіпсіздік" ұғымына талдау жасалып, көліктегі әлеуметтік қауіпсіздіктің кейбір мәселелері қарастырылады. Алдымен жалпы әлеуметтік қауіпсіздіктің теориялық мәселелерінің маңызды тұстарына тоқтала отырып, зерттеушілер көліктегі әлеуметтік қауіпсіздіктің кейбір маңызды аспектілерін атап көрсетеді. Өйткені, қоғамдық маңыздылығы деңгейі бойынша көлік қоғамдық қатынастар жүйесінде жетекші орындардың бірін иемденеді. Көлік қызметін елдің барлық халқы дерлік пайдаланады. Қауіпсіздік - күрделі әлеуметтік құбылыс, ол құрылымы жағынан алғанда да көпжоспарлы және көп қырлы болып келеді, қоғамда да әр түрлі жағдайда көрініс береді. Сонымен бірге әр түрлі әлеуметтік субъектілердің қарым-қатынастарындағы қарама-қайшы мүдделерді де көрсетеді. Мәселен, олардың бірі өзінің қауіпсіздігін басқалардың тарапынан, бірақ олардың, яғни басқа адамдардың, топтардың, халықтардың мүддесімен санаспай қамтамасыз еткісі келеді, ескі және эгоистік көзқарастар тұрғысынан ойланады, сөйтіп тіпті заңдарды да елемеге тырысатын жағдайлар ұшырасады. Әсіресе, қазіргідей арта түскен жаһандану жағдайында қауіпсіздік алдыңғы орындардың біріне шықты. Көлікке мінген адамдардың қауіпсіздігіне төніп тұрған қатерлердің қазіргі

таңда көбеюі жағдайында қауіпсіздікке деген қажеттілікті қамтамасыз ету мақсатында түрлі мекемелер мен ұйымдардың ортақ бір консенсусқа келу мәселесі пайда болады.

Сондықтан да, көліктегі қауіпсіздік мәселесі қазіргі күннің өзектегі мәселесіне айналып отыр. Мақалада авторлар көліктегі әлеуметтік қауіпсіздік тұжырымдамасын жасау мен әлеуметтік қауіпсіздікті қамтамасыз ету мәселелерін шешу көліктің әр алуан түрлеріндегі қауіпсіздікті қамтамасыз етуге жауапты құрылымдарды біріктіруге мүмкіндік беретіндігін, қауіпсіздіктің принциптерін жүзеге асырудағы бірыңғай көзқарастар мен тәсілдерді жасауға көмектесетіндігін атап көрсетеді.

Түйін сөздер: әлеуметтік қауіпсіздік, көліктегі әлеуметтік қауіпсіздік, қоғам, көлік жүйесі, жолаушылар тасымалдау.

Аннотация. В предлагаемой научной статье рассматриваются понятие "социальная безопасность" и вопросы, касающиеся социальной безопасности на транспорте. Транспортными услугами пользуется почти все население страны. По уровню общественной значимости транспорт занимает одно из ведущих мест в системе общественных отношений, один из главных моментов - это отношения между клиентурой и лицами, оказывающими услуги. Безопасность - сложное социальное явление, которое и по структуре является многоплановым и многогранным, проявляется в различных условиях и в обществе. Также представляет противоречивые интересы в отношениях различных социальных субъектов. Например, один из них хочет обеспечить свою безопасность с чужих сторон, но без учета интересов других людей, групп, народов, задумывается с точки зрения старых и эгоистических взглядов, тем самым сталкивается с обстоятельствами, которые пытаются игнорировать даже законы. В условиях глобализации, особенно сейчас, безопасность вышла на первое место. В целях обеспечения потребности в безопасности в условиях, когда в настоящее время возрастают угрозы безопасности людей, находящихся на транспорте, возникает вопрос о подходе к единому консенсусу различных учреждений и организаций.

Поэтому вопросы безопасности на транспорте стали актуальной проблемой сегодняшнего дня. В статье авторы подчеркивают, что разработка концепции социальной безопасности на транспорте и решение вопросов обеспечения социальной безопасности позволяют объединить структуры, ответственные за обеспечение безопасности на различных видах транспорта, помогут выработать единые подходы в реализации принципов улучшения безопасности.

Ключевые слова: социальная безопасность, социальная безопасность на транспорте, общество, система транспорта, перевозка пассажиров

Abstract. The proposed scientific article deals with some issues of social security in transport. First of all, speaking about the most important aspects of theoretical problems of social security in General, the researchers note some important aspects of social security in transport. After all, transport occupies one of the leading places in the system of public relations in terms of social significance. Transport services are used by almost the entire population of the country. Security is a complex social phenomenon, which in structure is multifaceted and multifaceted, manifests itself in various conditions and in society. Also represents conflicting interests in the relations of various social subjects. For example, one of them wants to ensure his security from other people's sides, but without taking into account the interests of other people, groups, peoples, thinks from the point of view of old and selfish views, thereby he faces circumstances that even try to ignore laws. With globalization, especially now, security has come out on top. In order to ensure the need for safety in conditions where threats to the safety of people on transport are currently increasing, the question arises of an approach to a common consensus of various institutions and organizations.

Therefore, transport safety issues have become an urgent problem today. In the article, the authors emphasize that the development of the concept of social security in transport and the

solution of issues of social security allow to unite the structures responsible for ensuring security in various modes of transport, and help to develop common approaches and approaches to the implementation of safety principles.

Keywords: social security, social security in transport, society, transport system, passenger transportation.

Кіріспе. Бұл мәселе қазіргі уақытта өте өзекті болып табылады. Өйткені қандай тарихи кезеңде болмасын, ең алдымен қоғамның әлеуметтік қауіпсіздігі және көліктегі әлеуметтік қауіпсіздік проблемаларын зерттеудің барынша жан-жақты маңыздылығы және оны қамтамасыз етудің әрекет етуші тетіктерін қалыптастырудың қажеттілігіне байланысты. Әсіресе, қазіргідей ішкі және сыртқы факторлармен байланысты қоғамның қауіпсіздігіне қауіп төніп тұрған шақта бұл проблеманың өзектілігі барған сайын артып келеді. Әлеуметтік қауіпсіздік мәселесі әлеуметтік-гуманитарлық ғылымдарда, оның ішінде әлеуметтану ғылымдарында жеткілікті зерттелмеген мәселелердің бірі болып табылады.

Дәл қазіргі уақытта елімізде азаматтық қоғам қалыптастыруға және оны қалыптастыру жолындағы бірқатар проблемаларға байланысты елдегі әлеуметтік жағдайды тұрақтандыру мәселелеріне ерекше көңіл бөлінуде. Әлеуметтік қауіпсіздік және оны қамтамасыз ету – мемлекеттің негізгі функцияларының бірі болып табылады.

Соның ішінде көлік жүйесі – қауіп-қатерге және құқық бұзушылыққа жиі ұшырайтын негізгі нысандардың бірі болып табылады. Әсіресе, қандай да бір тұлғалар мен ұйымдар өздерінің қылмыстық мақсаттарына жету үшін өзге адамдардың құқықтарына нұқсан келтіретін әрекеттерге барып, жеке саяси, діни, әскери және т.б. мақсаттарын қанағаттандыруға ұмтыла отырып, жүздеген, тіпті мыңдаған адамдардың өмірін қатерге тігеді. Сондықтан "бүгінде көліктің қоғам өміріндегі рөлін асыра бағалау қиын. Заманауи өмір жағдайында көліксіз өмір сүре алатын адамды табу қиын. Ал кез келген көлік құралы жоғары қауіптілік көзі болғандықтан, жеке адамның көліктегі қауіпсіздігі тек тәжірибеде ғана емес, теорияда да ерекше назар аударуды талап ететін мәселе" [1, 24-б]. Сонымен қатар, елімізде көліктегі әлеуметтік қауіпсіздікті қамтамасыз ету ұлттық қауіпсіздігіміздің бір маңызды бөлігі екендігін де айта кеткен жөн. Бұл, ең алдымен, мемлекет пен қоғамның, соның ішінде тұлғалар мен азаматтардың көлікті пайдаланған кезде ішкі және сыртқы қауіп-қатерлерден өмірлік маңызды мүдделерінің қорғалу жағдайын да көрсетеді. Әсіресе, қазіргідей әлемге лаңкестік қауіп төніп тұрған жағдайларда бұл мәселенің маңыздылығы арта түсуде. Өйткені, түрлі көлік құралдары дүниежүзінің көптеген елдерінде лаңкестік актілерін жасау үшін нысан ретінде жиі қолданылып жүргендігі жасырын емес.

Ықтимал, болуы мүмкін сыртқы факторлар мен радикалды ішкі әсерлерден қорғауға деген қажеттілік, нақты айтқанда әлеуметтік қауіпсіздікке деген қажеттілікті туындатады. Бұл жеке тұлғалардың болса да, сондай-ақ тұтас алғанда қоғамның әр түрлі әлеуметтік топтарының болса да, басты қажеттілігі болып табылады. Осылайша, көліктегі әлеуметтік қауіпсіздік – қандай да бір қоғамдағы белгіленген әлеуметтік нормалар, ережелер шеңберіндегі әлеуметтік жүйенің тұрақтылығы мен орнықтылығының да жай-күйін көрсетеді.

Әлеуметтік маңыздылығы жағынан алғанда көлік қоғамдық қарым-қатынастар ішінде басты орынды иеленеді. Өйткені, көлік қызметін, оның ішінде қоғамдық көлік қызметін пайдаланбайтын адам жоқ. Көліктер еліміздің жекелеген аймақтары мен өңірлерін, сонымен қатар, түрлі құрлықтардағы елдердің өзінің де бір-бірімен бір саяси және экономикалық, сауда кеңістікте басын біріктіреді. Сондықтан да, бүгінгі таңда көліктегі әлеуметтік қауіпсіздікті ғылыми талдау мен зерттеудің маңыздылығы уақыт өткен сайын артып келеді, сонымен бірге бұл саладағы зерттеулер жеткіліксіз болып отырғандығын да айта кеткен жөн.

Қазақстан қоғамы үшін көлік жүйесінің өміршең қажеттілігі әрқашан еліміздің аумағының кеңдігімен, халықтың қоныстану тығыздылығының төмендігімен, өнеркәсіп орталықтары мен ауылшаруашылық кәсіпорындарының бірікпеуімен және олардың

бүкіләлемдік нарықтан алыста болуымен сипатталады, мемлекетіміздің жүргізіп отырған саясатының негізгі бағыттарының бірі – Қазақстан мемлекетін осы аймақтағы транзитті мемлекетке айналдыруға ұмтылу. Дүниежүзілік кеңістіктегі қарым-қатынастар, соның ішінде әлеуметтік, саяси, экономикалық және т.б қалықаралық ұйымдар шеңберіндегі біріктірушілік үдерістер елдің көліктік әлеуетінің маңыздылығын да арттырып отыр. Әрине, бұл жағдайдағы басты міндет болып табылатыны - ең алдымен адамдардың және тасымалдануға тиісті заттар мен жүктердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету, адамдардың денсаулығы мен өміріне зиянын тигізетін жағдайлардың алдын алу.

Кез келген көліктің қандай да болмасын түрлеріндегі жолаушылар мен жүк тасымалдаудың қауіпсіздігін арттыру, ондағы әлеуметтік-құқықтық тәртіп пен қарым-қатынастарды қамтамасыз ету көлік қауіпсіздігіне жауап беретін қандай да бір құрылымдардың негізгі міндеті болып табылады.

Материалдар мен әдістер. Әлемдік және отандық ғылымдарда әлеуметтік қауіпсіздікті және оның әр түрлі қырларын зерттеу мен әлеуметтік қауіпсіздікті сақтаудың факторларын талдауға арналған ғылыми мектептер қалыптасып келеді. Қауіпсіздік дегеніміздің өзі адам мен тұлғаның мемлекет пен қоғамның, азаматтардың маңызды мүдделерінің сыртқы және ішкі әлеуметтік, экономикалық, саяси және әскери т.б. қауіп-қатерлерден қорғалу жағдайы болып табылады. Сонымен қатар, қоғам мен мемлекетте әлеуметтік-саяси тұрақтылықты сақтау, құқықтық тәртіпті қолдау және заңдарды бұлжытпай орындау.

«Әлеуметтік қауіпсіздік» феномені әлеуметтану ғылымында әлеуметтік өзгерістер мен тәуекелдер теориясында неғұрлым толығырақ көрініс тапқан. Онда қоғамның әлеуметтік қауіпсіздігін анықтайтын өлшемдердің өзара байланыстылығы мен өзара тәуелділігінің сипаты ашып көрсетіледі. Басқару тәжірибесі тұрғысынан алғанда әлеуметтік қауіпсіздік деңгейін бағалаудың әдістемесін айқындау маңызды болып саналады. Қазіргі кезде отандық зерттеушілер мен зерттеу орталықтары бұған қатысты эмпирикалық мәліметтерді жинауда және оларды өңдеуде әр алуан тәсілдер мен құралдарды пайдаланады.

Қай уақытта болмасын тұлғаның, қоғам мен мемлекеттің қауіпсіздігін қамтамасыз ету қоғамның өзекті проблемасы болып келе жатыр. Бұл мәселе өткен кезеңдерде де, қазіргі кезде де түрлі білім саласындағы ойшылдар мен ғалымдардың ғылыми еңбектерінде қарастырылды. Қандай ғылыми білім болса да өзінің бастауын ежелгі дәуірден алады. Соның ішінде Сократ, Платон, Аристотель және т.б. ұлы ойшылдардың еңбектері көптеген ғылыми білімдерге негіз болды. Қоғамның қауіпсіздігі мәселесі бірқатар философиялық және әлеуметтік ілімдер жүйесінде көрініс тапты. Бірақ ол кезеңдерде қауіпсіздік мәселесі басқаша тұрғыдан қойылды және оны қазіргідей түсіндіруден айтарлықтай ерекшеленді. Алайда, қазіргі таңда да қоғамдық және әлемдік қатынастардың күрделенуі жағдайында ежелгі дәуірлердегі сияқты қауіпсіздікті қамтамасыз ету проблемасы қоғамдық дамудың өзекті мәселелерінің бірі болып қалып отыр.

Түрлі заман ойшылдары мен ғалымдары әлеуметтік қауіпсіздік проблемасын түрлі аспектіде қарастырды. Антикалық дәуірде, Жанару дәуірінде, Жаңа және кейінгі замандарда қауіпсіздік түсінігінің қалыптасуы әлеуметтік-саяси ілімдердің дамуы шеңберінде, соның ішінде мемлекет пен оның табиғаты және атқаратын қызметіне қатысты еңбектерде қарастырылды. Қауіпсіздік туралы және оның тұлғалық, қоғамдық және мемлекеттік қырлары туралы алғашқы түсініктер ежелгі грек философтары Платон мен Аристотельдің еңбектерінде пайда болды. Атап айтқанда, Платонның "Мемлекет", "Саясаткер", "Заңдар" атты еңбектерінде қоғам туралы негізгі көзқарастары баяндалған болатын. [2, 57 б]. Мінсіз мемлекет, Платонның пікірі бойынша, ең жақсылардың әділетті басқаруы, әділдік заңдарын басшылыққа алған философтардың басқаруы. "Заңдар" атты еңбегінде Платон егер заңның күші болмаса, ол біреудің билігінде болса, онда ондай мемлекет құриды деп жазған болатын. Сондықтан, заңды қорғауда сот әділдігі болу керек, онсыз мемлекет мемлекет болудан қалады.

Платон мемлекетте болуы мүмкін басқарудың негізгі үш түрін көрсетті: монархия, аристократия, демократия. Бұлардың ішіндегі мемлекетті басқарудың мінсіз түрі – аристократиялық болмаса монархиялық. Аристотель мемлекетті табиғи, еркін адамдарға тән саяси қарым-қатынастан пайда болған күрделі ұйым ретінде қарастырды. Оның пікірінше мемлекет көптеген бөліктерден тұрады және де ол оны құрайтын азаматтардың жиынтығы ретінде қарастырылады. Сөйтіп ол Платонның мемлекетке баға берудегі бірлікке ұмтылысын теріс бағалап, мемлекет "жай ғана өмір сүру үшін емес, бақытты өмір сүру үшін" құрылатындығын атап көрсетті [2, 58 б.]. Ежелгі заманның философиялық ойларында мемлекетті жалпыға ортақ береке идеясымен ұқсастыру жиі ұшырасты. Қоғамдық даму үдерісіндегі тұлға мен қоғамның ролі қауіпсіз және әділетті қоғамдық тәртіпті қамтамасыз етудің субъектісі ретіндегі мемлекеттің айқын үстемдік етуі барысында айтарлықтай төмен болды.

Қоғамдық тұрақтылық пен қауіпсіздіктің кепілі ретіндегі әділдік идеясы мен әділетті мемлекет идеясы бұдан кейінгі Орта ғасырлар дәуірінде де өзінің жалғасын тапты. Бірақ бұл кезеңдерде біршама басқаша, теологиялық ұстанымдар мен теориялар тұрғысынан қарастырылды. Оның бір өкілі еуропалық ойшыл, "шіркеу әкелерінің" бірі ірі христиандық философ Аврелий Августин болды. Ол тек қана шіркеу ақиқат мемлекет деп есептеді, онда құқық пен жалпыға бірдей пайда, шынайы әділдік, татулық пен тыныштық іске асады деді. Осы кезеңдерде діни философия мен қоғамдық-саяси ойдың дамуына үлес қосқан италяндық католиктік теолог, адамзат данышпандарының бірі Фома Аквинский болды. Ф. Аквинскийдің танымал еңбектерінің қатарында "Троица туралы", "Теологияның жиынтығы", "Мән мен мәнділік туралы" деген еңбектерін атап көрсетуге болады. Ф. Аквинский де мемлекеттің мүдделерін тұлғаның мүддесінен жоғары қойды. Мемлекеттің игілігі адамзаттыкінен жоғары, егер мемлекет зардап шексе, оның азаматтары да қиналады деп есептеді.

Ежелгі дүниеде қарастырылған әлеуметтік-саяси білімдер кейін Жаңару дәуірінде де толығып, мазмұны ашыла түсті. Соның ішінде Н. Макиавеллидің еңбегі зор болды. Оның "Государь" атты еңбегінде мемлекеттік билік мәселесі жан-жақты қарастырылды. Қоғамның қауіпсіздігін Макиавелли күшті басқарушы басқаратын күшті мемлекет деп түсіндірді [2, 65 б.]. Жаңа заман дәуірінде Платон, Аристотель, Макиавеллидің идеялары жалғасын тапқан еңбектер пайда бола бастады. Бұл еңбектер сол кезеңдегі әлеуметтік-саяси шындық пен адамның ұйымдық мәніне жақын болды. Олардың қатарында Т. Гоббс, Дж. Локк, Ш. Монтескье, Ж.-Ж.Руссо, Т. Джефферсон, Т. Пейн және т.б. атап көрсетуге болады.

Әлеуметтік қауіпсіздік – тарихи әлеуметтік феномен. Бұл феномен ұлттық қауіпсіздіктің құрылымында саяси, экономикалық, экологиялық және басқа қауіпсіздіктің түрлерімен қатар тұрады.

Ғылыми әдебиеттерге талдау жасау ежелгі дүниеден бастап қазіргі уақытқа дейін әр түрлі тарихи кезеңдерде ғалымдар арасында қоғамның, социумның әлеуметтік қауіпсіздігіне қатысты бір жақты көзқарас болмағандығын көрсетеді. Қоғамның әлеуметтік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге қатысты ғылымда бірыңғай көзқарастың болмауы белгілі бір тарихи кезеңде әлеуметтік қауіпсіздіктің мәнін түсіну сол қоғамдағы дүниетанымдық ережелердің және соған сәйкес келетін әлемнің көрінісімен байланысты болды. Әдіснамалық тұрғыдан алғанда әлеуметтік құбылыс ретінде қауіпсіздік туралы біртұтас түсініктің болуы маңызды. "Қауіпсіздік" ұғымы сыртқы ортадағы адамның, қоғам мен мемлекеттің жағдайын сипаттайтын көп қырлы жай-күй. Мұндай тәсіл немесе көзқарас тұрғысынан алғанда "қауіпсіздік" ұғымы сөзбе-сөз алғанда қауіптің болмауын білдіреді. Қауіпсіздікті қамтамасыз ету жөніндегі, көптеген әлеуметтік нысандарға қатысты алғандағы қауіп-қатерлерге қарсы тұру бойынша қызмет күрделі жүйелік ұйым құруды көрсетеді. Осыған байланысты аталмыш тәсіл-көзқарас шеңберінде "қауіпсіздік" ұғымы қандай да бір әлеуметтік нысанға қатысты алғанда ішкі және сыртқы қауіп-қатерлердің алдын алу, болдырмау немесе оларды жою бойынша жүйелік-ұйымдық қызмет ретінде де қарастырылады.

Нәтижелері және талқылау. Әлеуметтік қауіпсіздік – күрделі әлеуметтік құбылыс, ол көп жоспарлы және көп қырлы құрылымдық бөліктерден тұрады. Сонымен бірге әлеуметтік қауіпсіздік әр түрлі әлеуметтік субъектілер мен нысандарға қатысты алғанда алуан түрлі карама-қайшылықты мүдделерді де білдіреді. Қауіпсіздік мәселелері жөніндегі заманауи зерттеулер ауқымында "әлеуметтік қауіпсіздік" ұғымының мәнін түсіндіретін бірнеше тәсілдер бар.

Әлеуметтануда "әлеуметтік қауіпсіздік" термині тұлғалардың және әлеуметтік топтардың саяси, экономикалық, рухани басылуын, оларға қатысты мемлекет пен басқа да әлеуметтік субъектілердің тарапынан өз мақсаттарына қол жеткізілуі үшін зорлық және қарулы күштерді қолдануды болдырмайтын әлеуметтік өзара әрекеттесу және қоғамдық қатынастардың жағдайы болып табылады.

Мемлекет қайраткерлері және әскери стратегтермен қатар қазіргі кезде әлеуметтік қауіпсіздік проблемасын зерттеуге және оны болжамдауға экономистер, халықаралық сала мамандары, әлеуметтанушылар, құқықтанушылар, мәдениеттанушылар және басқалары да ат салысуда. Қауіпсіздіктің бұл саласы адам факторымен байланысты қоғамға, жекелеген әлеуметтік топтарға, тұлғаларға қатысты түрлі аспектілерді өзіне қосып алады. Әлеуметтік қауіпсіздіктің негізгі құрамдас бөліктері: этномәдени, конфессионалдық, әлеуметтік-демографиялық болып табылады.

Қауіпсіздіктің конфессионалдық құрамдас бөлігі нақты адамның дін таңдау мен ұждан бостандығына деген құқығын қамтамасыз етуден көрінеді. Қазақстандағы екі дәстүрлі дін - ислам діні мен православтық христиан діні еліміздің ішкі өмірінде үлкен тұрақтандырушы рол атқарады. Бірақ, қалыптасқан жағдайға радикалды-клерикалдық топтар елеулі қауіп төндіруде, олар басқарудың зайырлы формасына қарсы, популистік ұрандары арқылы өздерінің қатарына жаңа мүшелерді белсенді түрде тартқысы келеді. Дәстүрлі емес діндердің көбеюіне ықпал етіп отырған идеялық құндылықтардың дағдарысы, ертеңгі күнге деген сенімсіздік, халықтың басым бөлігін, әсіресе жастарды қамтыған әлеуметтік күйзеліс және т.б. Мұндай қауіп әсіресе, шектен шыққан дәстүрлі емес діни ағым ваххабизмнің тарапынан келуде. Бұл мәселе тек, Қазақстанда ғана емес, көршілес Қырғызстан мен Өзбекстан мемлекеттерінде де алаңдаушылық тудыруда [3, 3 б.].

Қазіргі уақытта заңсыз көші-қон проблемасы да жағдайды ушықтыра түсуде. Әлем елдері экономикалық дамудың түрлі деңгейінде тұрғандықтан, дамушы елдерден адамдар экономикалық деңгейі жоғары дамыған елдерге жұмыс істеуге барады және төмен ақыға кез-келген жұмысты жасауға дайын. Жаһандық ауқымда оның бірқатар себептерін – экономикалық (көп ақша табуға ұмтылу, өмір салтын өзгерту, ең алдымен оның материалдық және қаржылық жағын ескеру), саяси (соғыстарға, қарулы қақтығыстарға байланысты), экологиялық (бұрын-соңды болмаған құрғақшылыққа байланысты), демографиялық (мигрант отбасыларды қайта қосуға бағытталған) себептерін атап көрсетуге болады. Бұл адамдар көбінесе құлға айналады, қысымға ұшырайды және оларда өз құқықтарын қорғаудың ешқандай амалдары қалмайды [4, 4 б.].

Қазіргі кезде әсіресе қоғамдық қатынастардың күрделенуі жағдайында көліктегі әлеуметтік қауіпсіздіктің маңыздылығы барған сайын артып келеді.

Әр түрлі көліктердегі халықтың әлеуметтік қауіпсіздігі тұжырымдамасын қалыптастыру мен олардың әлеуметтік қауіпсіздігін қамтамасыз ету проблемаларын шешу әр алуан көлік түрлеріндегі қоғамдық және әлеуметтік қауіпсіздікті қамтамасыз етуге жауапты құрылымдардың басын біріктіруге мүмкіндік береді. Сонымен бірге, қауіпсіздіктің ұстанымдарын жүзеге асырудағы бірыңғай тәсілдер мен амалдарды жасауға жәрдемдеседі. Біздің елімізге көліктің барлық түрлеріндегі қауіпсіздікті қамтамасыз ету туралы бірыңғай мемлекеттік тұжырымдама, соған сәйкес келетін оны жүзеге асырудың кешенді бағдарламасы керек.

Әлеуметтану ғылымында «әлеуметтік қауіпсіздік» термині тұлғалардың және әлеуметтік, қоғамдық топтардың саяси, экономикалық, рухани жаншылуын, оларға қатысты

мемлекет пен басқа да әлеуметтік субъектілердің тарапынан өз мақсаттарына қол жеткізуі үшін зорлықшыл-қарулы күштерді қолданудың алдын алатын және болдырмайтын қоғамдық өзара әрекетке түсудің құралы ретінде қарастырылады. «Әлеуметтік қауіпсіздік» ұғымын айқындаудың ықтимал тәсілдері мен ыңғайлары шетелдік ғылыми әдебиеттерде біршама кең таралған. Бұл тәсілдер мен ыңғайларға «әлеуметтік қауіпсіздік» категориясын «әлеуметтік қамсыздандыру» түсінігімен ұштастыру тән болып келеді. Американдық ғалым С. Дойлдың пікірі бойынша, мемлекет әлеуметтік саланы, білім беру саласы мен экономиканы дамыту жөніндегі шараларды сыртқы факторлардың ықпалынсыз жетілдіру мүмкіндігіне қол жеткізсе, онда ол мемлекет қоғамның әлеуметтік қауіпсіздігін қамтамасыз ете алатын жағдайда бола алады [5, 5 б.]. Мәселен, АҚШ-та әлеуметтік қауіпсіздік проблемаларымен арнайы айналысатын «Әлеуметтік қауіпсіздік басқармасы» қызмет етеді. Біздің елімізде "әлеуметтік қауіпсіздік" ұғымын тікелей анықтап, қарастыратын заңнамалық құжаттар жоқтың қасы. Алайда, мамандардың көзқарасы бойынша, өзге елдердегі сияқты Қазақстанда да әлеуметтік қауіпсіздік мәселесі өзектілігі мен маңыздылығы бойынша әскери қауіпсіздіктен кем соқпайды.

Барлық дамыған елдердегідей Қазақстанда да қазіргі кезде көліктегі әлеуметтік қауіпсіздік басты мәселеге айналып отыр. Бұл мәселені шешу үшін көптеген құжаттар, заңдар, бағдарламалар қабылданып жатыр. Әрине, бұл мәселенің шешімін бір күнде табу мүмкін емес, Бұл уақытты қажет ететіндігі анық. Бұл істе нақты мәселені шешетін адам факторы болып табылады. Азаматтар мемлекет бекіткен және қабылдаған нормативтік-құжаттар мен заңдарды мұқият сақтаған жағдайда ғана көліктегі әлеуметтік қауіпсіздік сақталады [6, 33-34 б.].

Әсіресе қазіргідей қоғамды көліктендіру деңгейі күрт өсіп отырған кезеңде көліктегі тасымалдау мен көліктік үдерістердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету, олардың деңгейін көтеру мәселелері өзекті мәнге ие болып отыр. Сонымен қатар, жол-көлік оқиғалары тек қана көлік құралдарының зақымдануымен, адамдардың дене жарақатын алуымен немесе қайтыс болып кетуімен байланысты шығындарға ғана емес, сонымен бірге аса қауіпті және зиянды жүктерді тасымалдайтын көліктер апатқа ұшыраған жағдайларда да болуы мүмкін төтенше жағдайлармен де байланысты болып келеді.

Жол қозғалысының қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселесінің басымдығын мемлекеттік деңгейдегі маңыздылыққа дейін көтере отырып, жол-көлік оқиғаларының салдарынан болатын шығындарды бағалау жол қозғалысының қауіпсіздігін тиімді түрде көтеру шараларын қолданысқа енгізуге бағытталады. Жол-көлік оқиғаларының салдарынан болатын әлеуметтік-экономикалық шығындарды есептеу мен бағалау әдістемесі бойынша әлеуметтік-экономикалық шығындардың көлемі негізгі және қосымша шығындарды есептеу негізінде бағаланады. Көліктік қарым-қатынастар жоғары деңгейде дамыған мемлекеттерде әлеуметтік қауіпсіздік дұрыс жолға қойылған. Шығыс Еуропа елдері мен Ресей, Қазақстан көлік жүйесі жолдарының жиілігі мен сапасы, жүк айналымының мөлшері бойынша Батыс Еуропа елдері мен АҚШ-тан біршама артта қалып келе жатыр.

Тұжырымдар. Қоғамдағы тұрақтылықтың басты кепілі – әлеуметтік қауіпсіздік, оның ішінде көліктегі әлеуметтік қауіпсіздік маңызды орындардың бірін иемденеді. «Біздің басты мақсатымыз – 2050 жылға қарай әлемнің ең дамыған отыз елінің қатарына кіру. Ол үшін мүмкіншілік те, ресурс та, білімді адамдар да, берекелі ұлт та бар», – деп көрсетілген болатын 2012 жылғы Президенттің Қазақстан халқына Жолдауында [7, 1 б.]. Көлік мемлекеттік және халықаралық еңбек бөлінісінің материалдық негізін құрайды. Барлық байланыс жолдары, көлік кәсіпорындары мен көлік құралдары дүниежүзілік көлік жүйесіне бірігеді. Сондықтан көлік жүйесінің салаларын дамытуға көп қаражат жұмсалады. Ғылыми-техникалық революция көліктің барлық түрлерінің қарқынды дамуына негіз жасап берді. Бұл көліктер жылдамдығының артуынан, олардың жүк көтеру және тасымалдау, жолаушы тасымалдау мүмкіншіліктерінің кеңеюінен айқын көрінуде. Көлік жүйесі дамыған сайын ондағы әлеуметтік қауіпсіздікті арттыру мәселесі де арта түседі. Көліктегі әлеуметтік

қауіпсіздік, бірінші кезекте жолаушы адамдардың өмірі мен денсаулығының қауіпсіздігін қамтамасыз етуі тиіс.

Әдебиеттер мен деректер тізімі:

1. Ирошников Д.В. Безопасность личности на транспорте: теоретико-правовой аспект. <https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnost-lichnosti-na-transporte-teoretiko-pravovoy-aspekt> Юриспруденция. - С. 24-30.
2. Макиавелли Н. Государь. – М. : 1990. – С. 57.
3. Губанов, В. М. Социальная безопасность как социально-исторический феномен / В. М. Губанов, Бегимай Сатывалдиева // Молодой ученый. – 2015. – № 15 (95). – С. 577-581.
4. Терминологиялық сөздік: әлеуметтік қауіпсіздік: <https://strategy2050.kz/news/9014/>
5. Дойл С. Гражданские космические системы. Их влияние на международную безопасность. – М. : ИНИОН. – 1995. – С. 5.
6. Арын. Р.З. Национальные интересы и национальная безопасность Казахстана //Евразийское Сообщество. – 1998. – № 2. – С. 33-34.
7. «Қазақстан-2050» Стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты. Н. Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. – 2012 ж., 14 желтоқсан: <https://www.adilet.zan.kz>.

References

- Iroshnikov D.V. Bezopasnost lichnosti na transporte: teoretiko-pravovoi aspekt. <https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnost-lichnosti-na-transporte-teoretiko-pravovoy-aspekt> Iýrisprýdentsiia. 24-30 s.
2. Makıavelli N. Gosýdar. M., 1990. – S. 57
 3. Gýbanov, V. M. Sotsialnaia bezopasnost kak sotsialno-istoricheskii fenomen / V. M. Gýbanov, Begımai Satyvaldieva // Molodoi ýchenyi. – 2015. – № 15 (95). – S. 577-581.
 4. Terminologıalyq sózdik: áleýmettik qaýıpsızdik: <https://strategy2050.kz/news/9014/>
 5. Doil S. Grajdanskıe kosmicheskie sıstemy. Ih vlianie na mejdýnarodnýıy bezopasnost. M.: INION, 1995. – S. 5.
 6. Arın. R.Z. Natsionalnye interesy i natsionalnaia bezopasnost Kazahstana //Evraziiskoe Soobestvo. – 1998. – № 2. – S. 33-34.
 7. «Qazaqstan-2050» Strategıasy qalıptasqan memlekettiń jańa saıası baǵıty. N. Nazarbaevtyń Qazaqstan halqyna Joldaýy. – 2012.14.12: <https://www.adilet.zan.kz>.

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_95
ӘОЖ 8.1751

¹Суранчиева Н.Р., ²Елубай А.М., ³Тулекова Г.Х.
Азаматтық авиация академиясы, Алматы қ., ҚР

¹E-mail: nazgul_87@bk.ru

²E-mail: smailova_ase@mail.ru

³E-mail: gulnaz.tulekova@mail.ru

АВИАЦИЯ САЛАСЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ТІЛІНІҢ ОРНЫ

МЕСТО КАЗАХСКОГО ЯЗЫКА В АВИАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ

THE PLACE OF THE KAZAKH LANGUAGE IN THE FIELD OF AVIATION

Аннотация. Қазақ тілінің тарихтан бүгінге жалғасқан Қазіргі қазақ тілінің ахуалы. Қазақ тілінің тарихына тоқтала отырып, бүгінгі жағдайын саралау. Мемлекеттік тіл дамуындағы өсекті мәселелерді дәлелді талдау.

Түйін сөздер: тілдік құқық, авиация, білім бағдарламасы, ұлттық құндылық, тіл тағдыры.

Аннотация. Состояние современного казахского языка, продолжающегося с истории на сегодняшний день. Анализ современного состояния, переходя к истории казахского языка. Аргументированный анализ спорных вопросов развития государственного языка.

Ключевые слова: языковое право, авиация, образовательная программа, национальная ценность, судьба языка.

Annotation. The state of the modern Kazakh language, continuing from history to the present day. Analysis of the current state, moving on to the history of the Kazakh language. Reasoned analysis of controversial issues in the development of the state language.

Keywords: language law, aviation, educational program, national value, the fate of the language.

Дүниедегі әрбір ұлт үшін ең үлкен байлық - оның ана тілі, мәдениеті және ұрпақ үшін мұрасы. Әр халық оны мыңжылдықтар бойы салып, ұрпақтан-ұрпаққа жалғастырып келеді. Адам тамақсыз, сусыз өмір сүре алмайды. Сондай-ақ, тіл де қарым-қатынас адам үшін өте маңызды. Осыған орай әлемде көптеген түрлі тілдер бар.

Әр халықтың ана тілі - бұл осы ұлт пен оның әр халқы мақтан тұтатын нәрсе. Біз мақтан тұтатын біздің ана тіліміз - қазақ тілі. Бұл тілдің тарихы көшпенділік кезеңінен басталады. Бұл тілдің тәуелсіздігі үшін көптеген соғыстар болды және біздің ата-бабаларымыздың арқасында біз қазір қазақ тілінде сөйлейміз.

Тіл тағдыры ел тағдырымен біртұтас болғандықтан, тілдің мәңгі жасауы халықтың ұлттық құндылықтарын жоғарғы дәрежеде дәріптеуімен сипатталады. Дербес еліміздің тарих тамыры тереңге бойлаған, қасиет оты еш сөнбес ұлттық тілі әр қазақ патриотының жүрегінде сөйлеп тұр.

Адамзат баласы дүние есігін ашқаннан бері қоршаған ортаға әсер ету үшін қоғам мен табиғаттың даму заңдылықтарын зер сала зерттеп, тынымсыз тану үстінде. Ол туралы ілім-білім жүйесі – ғылым қалыптасты. Алайда, «ана тілі» ұғымын өз сөзімен өрнектемеген тіл болмаса керек. Қазақ тілі – ғасырлар бойы орыстандыру әрекетінің тауқыметін тартқан, кеңестік тіл саясаты зілінен азат болып, дамудың «Ұлы жібек жолына» түскен әлем

тілдерінің көш керуеніне өзінің ана тілі мен мемлекеттік тілін қосып, айқын болашаққа нық қадам басқан тәуелсіз Қазақстанның бірден-бір тілі [1].

Тіл – халықтың басты қарым-қатынас құралы. «Балық тілсіз болса да, халық тілсіз болмайды» деген Қадыр Мырза атамыздың нақылындағыдай, тілсіз халық түгіл жеке тұлға өмірін елестету қиын. Толыққанды адам ретінде өмір сүрудің негізгі кілті – қоршаған ортамен байланыс болса, бұл байланысты қамтамасыз ететін басты элемент – тіл [3].

Жалпы, Жер жүзінде 6000-нан астам тіл болса, оның ішінде қолданыстағы мемлекеттік статусы бар тілдер және жойылу алдында тұрған сонымен қатар атауларын тек тарихтың көне ақпараттарынан көз шалып қалатын, бүгінде жер бетінде жоқ тілдер де бар. Сонымен қатар, «мемлекеттік тіл» мәртебесіне ие болғанымен, статусына сәйкес құрметке ие бола алмай келе жатқан тілдер де бар. Тіл тағдыры ел тағдырымен біртұтас болғандықтан, тілдің мәңгі жасауы халықтың ұлттық құндылықтарын жоғарғы дәрежеде дәріптеуімен сипатталады. Дербес еліміздің тарих тамыры тереңге бойлаған, қасиет оты еш сөнбес ұлттық тілі әр қазақ патриотының жүрегінде сөйлеп тұр.

Қасиетті тіліміздің жоспарлы саяси даму, халқымыздың тілдік құқығын қорғау бастамасы, көркем әдебиет пен ісқағаз тілін қалыптастыру жұмыстары Әлихан Бөкейханов пен Ахмет Байтұрсынов сынды зиялыларымыздың ерен еңбегінен бастау алған. Заман қысымына орай, ұлт болашағы бұлыңғыр тартқан шақта, ұлттық тіліміздің тағдырын шешуде зиялыларымыз ұсынған жол айрықша болды [2]. Сол себептен, тіліміздің бүгінгі мен болшағын бағамдау үшін осы жолды сабақ ала жалғастыруымыз қажет. Тіл мәселесіне байланысты зиялыларымызды ұлықтауға себеп қандай?

Тарихтан белгілі, еліміз 250 жылдан астам уақыт Ресей державасының бодандығында болды. Жалпы бодан елдің жай-күйі ежелден белгілі. Тәуелсіздігінен айырылып, тағдыры көлеңкеленген халық жасқаншақ келеді. Осындай қиын шақта, тілдік құқықтың қорғалуын өзекті мәселе етіп көтеріп, ірі державаға талап қоя білген арыстарымыздың әрекеті, бүгінгі тіл тағдырының бастамасы деуге болады. Бұл тұста, 1905 жылғы қарашада Ресейде өткен «Жергілікті және қалалық қайраткерлердің» Москвадағы съезінде: «Ана тілін еркін қолдану қазақтардың таяу арадағы мұқтажы» деп мәлімдеді. Сонымен қатар, тілдер құқығын шектейтін заңдардың жедел түрде қайта қаралуын табанды түрде талап етті. Осы бастаманың жалғасы ретінде, Қарқаралы уезіндегі қазақтардың 11 тармақтан тұратын құзырхатын ұйымдастырып, оны орыс тілінде шығатын «Сын отечества» газетінің 1905 жылғы 4 қыркүйектегі 173-санында өз атынан жариялаған. Бұл тармақтың 2,3,7,8-тармақтарында қазақ тілінің мәселелері көтерілді [4].

Әлиханьң бұл мәселені өзекті етіп көтермесіне болмас еді, себебі, қазақ халқының орыс тілін меңгеру дәрежесіне қарамастан, қызмет көрсетудің барлық тармақтары орыс тілінде жүргізілді. Тіпті балалар мектепте қазақ тілінде білім алмайтын жайттар орын алды. Құзырхатта кеңселердегі іс-қағаздарды да қазақ тілінде жүгізу талабы қойылған. Сайып келгенде, мұның барлығының отарлау саясаты екеніне көз жеткіземіз, бұл тұрғыда Әлихан Бөкейханов: «Орыстандыру саясаты қазақтардың ана тілінде хат тануын тежеудің барлық амал-тәсілдерін қарастыруды талап етті» деп жазды.

Өткен ғасырдағы тіл тағдырының қиындығын бодандықпен түсіндіруге тырыстық. Ал бүгінде егемен ел Қазақстан ретіндегі тәуелсіздік жағдайындағы мемлекеттік тілдің хал-ахуалы қандай?

Ұлттық тілді құрметтеу әрбір қазақ орындауға тиіс маңызды міндет. Ал Қазақстан азаматтары құрметтеуге тиіс ұлттық тіл- қазақ тілі. Тіліміз «Қазақстан Республикасының мемлекеттік тілі» статусын 1989 жылы 22 қыркүйекте иеленді сонымен қатар осы жылы «Қазақстан Республикасының тілдер туралы» заңы қабылданды. 1995 жыл 30 тамыздағы референдумда қабылданған жаңа конституцияның 7-бабында ұлттық тілімізге байланысты «Мемлекет Қазақстан халқының тілдерін үйрену мен дамыту үшін жағдай туғызуға қамқорлық жасайтыны» және «Мемлекеттік ұйымдарда және өзін-өзі басқару органдарында орыс тілі ресми түрде қазақ тілімен тең қолданылады» делінген. Еліміздің барша

азаматтарына мемлекеттік тілді еркін және тегін меңгеруіне материалдық, ұйымдастырушылық жағдайлар жасалған [4]. Халықты топтастырудың маңызды факторы – мемлекеттік тіл. Осы ұранды басты назарға ала отырып, Мемлекеттік тілді дамыту мен қолданудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасына сәйкес, қазақ тілін меңгерген тұрғындар үлесі 2017 жылға қарай-80%, ал 2020 жылы – 90 % ға жеткізу жоспарланған. Алайда, 2016 жылғы баспасөз беттерінде берілген диаграммаға жүгінсек, еліміз 2017 жылы жетуі керек деп межелеген шамаға екі жыл ерте жетіп қойған екенбіз, яғни, 2015 жылы – 80 %-ды бағындырған.

Бұл қарқынмен жалғасса, биылғы жыл тіптен түгелдей Республика қазақша сайрап тұр деген сөз емес пе?! Ал 2025 жылы мемлекеттік тілді меңгерген тұрғындар 95 %-ды құрайды деп күтілуде, бұл болжам да межесінен ерте орындалса, тіл саясатын жүргізушілерге үлкен жетістік болар еді.

Бір өкініштісі, бұл диаграммадағы сандар адамды бір марқайтып тастағанымен, көз көріп құлақ еститін қоғам сипаты мүлде бөлек. Сиқырлы цифрлардың жылтырауы шын болса, біздің елде мемлекеттік тілге байланысты ешқандай мәселе жоқ деп аяқты аспанға көтеріп жата берсек те болатындай, дегенмен, шынайы өмір келбеті бұған жол бермейді. Қоғаммен біте қайнасып өмір сүретін кез келген толыққанды адам қазақ тілінің жоғары сұраныста еместігіне көп қарсылық білдіріп жатпайды. Тек тіл саласында қызмет ететін адамдар легі ғана мемлекеттік тіл мәртебесінің жоғарылауын айтып мақтануда, сол мақтаныш тек қағаз бен сиқырлы цифралар түрінде қалып қоймаса болғаны. Бұл мәселе ұлт құндылығына тікелей байланысты.

Ал ұлттық тілдің құндылығын жоғалту ел келешегі үшін үлкен кесел. Кесел демекші, елімізде ұлттық тілдің мәселесі сан жылдар бойы кезек күттірмейтін, кеселі көп мәселе болып келеді. Кезек күттірмейтін дейтін себебіміз, бүгінде, қазақ тілінің хал-ахуалы бірқалыпты жағдайда емес. Мемлекеттік статусы болғанымен, көп жағдайда қолданылу аясының тарылып бара жатқаны да байқалады. Қоғамда ана тілім- қазақ тілі деп айта алғанымен, ана тілінде сөйлеуге шорқақ немесе тіпті де сөйлеу білмейтін қазақ азаматтары бар. Қазақ тілінің адамдар арасында тар қолданысқа ие екенін рас. Еліміздің басым тұрғындары қазақ тілінің қолданысына кері әрекеттер жасауда, сондағы ана тілден безіп, тілге тиек ететіндері орыс тілі. Біршама алпауыт компаниялар мен мекемелерге жұмысқа алу кезінде алдымен орыс және ағылшын тілдерін білуі талап етіледі. Мемлекеттік қызмет аясында да қойылатын басты талап осылар.

«Сөзі жоғалған жұрттың, өзі де жоғалады» - деген халқымыздың ұлы ағартушысы Ахмет Байтұрсынұлы [2].

Жер бетіндегі кез келген халықтың мәңгілік болып қалуы - ұлттық тілінің сақталып қалуы болып табылады.

Осыдан тура 33 жыл бұрын, яғни 22 қыркүйек 1989 жылы қазақ тілі мемлекеттік мәртебеге ие болып «Тіл туралы» заң қабылданды. Кейін егемендік алған соң 1995 жылғы Ата заңымыздың 7 бабына сай «Қазақ тілі - мемлекеттік тіл» болып айқындалды.

Әрі қарай - 1997 жылы «Қазақстан Республикасындағы тілдер туралы» заң қабылданып, республика аумағындағы тілдердің қолдануының құқықтық негіздері, барлық тілдерге бірдей құрметпен қарау қамтамасыз етіліп, мемлекеттік қазақ тіліміздің мәртебесі белгіленген болатын.

Дегенмен, осы күні егемендігімізге 30 жыл болсада, қазақ тілі Кеңес заманынан қалыптасып қалған орыс тілінің көлеңкесінде дамып келе жатқаны «ащы» шындық. Жасыратыны жоқ, тіліміз өз елінде, өз жерінде «аса қажеттілікке» айналмай, атына заты сай болмай, мәртебесі мемлекеттік болғанымен қоғамның барлық саласында толыққанды қолданылмай келе жатырған мемлекеттік тіл болып отырғаны ақиқат.

Қазақ тілі - дүниедегі ең шұрайлы, кестелі тілдің бірі деп жатамыз. Ия, Қазақ тілі - өте бай тіл! Қазақ тілінде жазылған тамаша шығармалар қанша, жылытатын, жұбататын жырлар қаншама [5]. Қазақ халқының бойына сіңген ата - бабаларымыздың тәлім - тәрбиесі, үлгі -

өнегесі, біздің тұлға болып қалыптасуымызға себепкер болғаны, үлкен үлес қосқаны байқалатыны анық. Осындай гауһар тілімізді өз дәрежесінде пайдалана алмауымызға кезіндегі кеңес өкіметінің солақай саясаты әсер етсе, ал дәл қазіргі күні қоғамның барлық саласында қазақ тілінің мәртебесі жоғары болуы қажет деп санаймын.

Осы орайда, ел президенті өзінің алғашқы Жолдауында «Қазақ тілінің мемлекеттік тіл ретіндегі рөлі күшейіп, ұлтаралық қатынас тіліне айналатын кезеңі келеді деп есептеймін. Бірақ мұндай дәрежеге жету үшін бәріміз даңғаза жасамай, жұмыла жұмыс жүргізуіміз керек» деген [6].

Иә, өте дұрыс. Егемен елімізде өмір сүретін барлық ұлттарға мемлекеттік тілді меңгеруге толықтай жағдай жасалған.

Сонымен қатар, демографиялық тұрғыдан қазақ ұлты ең жоғарғы пайызды құрайтындықтан, қазақ тілінің ұлтаралық қатынас тіліне айналатын кезеңі нақты келді деп есептеймін.

Жалпы кез келген елде тілдік ахуал өзгерген жағдайда тіл саясаты да жаңа талаптармен толығып отыратыны ақиқат. Және де барлық елдерде мемлекеттік тілді білу заң арқылы міндеттелген. Ал, біздің жоғарыда аталған «Тіл туралы» заңымызда «Қазақстан халқын топтастырудың аса маңызды факторы болып табылатын мемлекеттік тілді меңгеру - Қазақстан Республикасының әрбір азаматының парызы» деп көрсетілген. Яғни, мемлекеттік тілді меңгеру тек «парыз» ғана. Менің ойымша, Президент Жолдауындағы қазақ тілінің мемлекеттік тіл ретіндегі рөлін күшейту үшін «Тіл туралы» заңға өзгерістер енгізіп, мемлекеттік тілге қатысты жауапкершілік белгіленуі керек. Әлемде жеті түркі мемлекеті бар десек, соның алтауы өз тілінде ел басқарып, бір-бірімен қарым-қатынасты тек өз тілінде жасауда [6].

Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев «Қазақ тілінің мемлекеттік тіл ретіндегі рөлі күшейіп, ұлтаралық қатынас тіліне айналатын кезеңі келеді деп есептеймін» - деп, алдағы уақытта қазақ тілінің мәртебесі артатыны туралы жариялады.

2019 жылы Қазақстан Республикасында тілдерді дамыту мен қолданудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы мәресіне жетті.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулысымен Қазақстан Республикасында тіл саясатын іске асырудың 2020 – 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы бекітілді.

Бағдарламаның мақсаты: қазақ тілінің мемлекеттік тіл ретіндегі толыққанды қызметін қамтамасыз ете отырып, латын графикалы әліпби негізінде қазақ тілін жаңғыртуға, тіл мәдениетін одан әрі арттыруға және тілдік капиталды дамытуға бағытталған үйлесімді тіл саясатын жүргізу болып табылады.

Мемлекет әрбір азаматын қазақ тіліне оқытуға мүдделі. Бұл үшін қомақты қаражат бөлінуде. Қазіргі уақытта республиканың барлық өңірлерінде 99 мемлекеттік қазақ тілін оқыту курстарының орталықтары жұмыс істейді, онда оқыту тегін жүргізіледі. Орталықтарда мемлекеттік қызметшілер, бюджеттік ұйымдардың қызметкерлері, жұмыссыздар, зейнеткерлер, үй шаруасындағы әйелдер және ҚР-ға тұрақты тұруға көшкен азаматтар оқи алады. Курстар халықтың ересек топтарына қарастырылғанын атап өткен жөн.

Азаматтардың қазақ тілін меңгеру деңгейі ҚАЗТЕСТ жүйесі бойынша анықталады. 2013-2019 жылдары аталған жүйе бойынша 364290 адам тестілеуден өтті. 2019 жылы тестілеуге 38461 адам қатысты, оның ішінде мемлекеттік қызметшілер – 15835, мемлекеттік қызмет көрсететін ұйымдардың қызметкерлері – 18647. Қазақ тілін білу деңгейін www.kazakhtest.kz ресми сайтында тексеруге болады. Мемлекеттік бағдарламаның іс-шаралар жоспарына сәйкес ҚР-да жыл сайын мемлекеттік тілді дамыту жөніндегі іс-шаралар жүргізіліп отырады, атап айтқанда: «Мемлекеттік тіл және БАҚ», «Тіл шебері», «Тілдарын», Абай атындағы көркемсөз оқу шеберлерінің байқауы, түркі, славян жазбалары мен мәдениеті күндері және басқа да түрлі форматты іс-шаралар өткізіледі.

Мемлекеттік тілдің қолданылу аясын кеңейту мақсатында құрылған қазақ тілін қашықтықтан оқытуда «Tilalemi.kz» порталы, «Atau.kz» ономастикалық базасы, «Emle.kz» орфографиялық базасы, «Termincom.kz» базасы, «Tilmedia.kz» үш тілді сайты, балаларға арналған «Balatili.kz», мемлекеттік тілді үйретуге арналған «Тіл-құрал» веб-сервисі және барлық сала құжаттарының қазақша үлгісі мен қатесіз толтыру нұсқаулығы берілген «Qijat.kz» сайттары жұмыс жасауда. Өртүрлі салалық сөздіктер мен энциклопедиялардағы сөздер мен тіркестерді, көнерген сөздер мен кірме сөздерді, жаңа сөздерді түсіндірмесімен онлайн-іздеу функциялары бар «Sozdikqor.kz» порталы құрылды.

Қазіргі таңда авиация саласында қазақ тілін меңгеруде білім алушылар оқу нәтижесінде:

- тілдік және сөйлеу тілін дұрыс таңдау мен пайдалануды жүзеге асырады;
- лексиканың, жүйенің жеткілікті көлемін білу негізінде грамматикалық білім, интенцияны білдірудің прагматикалық құралдарын біледі;
- мәтіндердің фактологиялық мазмұнын жеткізу, оларды тұжырымдау;
- тұжырымдамалық ақпарат, қорытынды білімді сипаттау (прагматикалық фокус) бүкіл мәтінді де, оның жеке құрылымдық элементтерін де қамтиды;
- мәтін ақпаратын түсіндіру, мәтін көлемінде түсіндіру;
- сертификаттау талаптары мәтіндердің стильдік және жанрлық ерекшеліктері әлеуметтік-мәдени, қоғамдық-саяси, ресми-іскерлік және кәсіби қарым-қатынас салаларын қамтиды;
- жағдайға сәйкес ақпаратты сұрау және хабарлау қарым-қатынас, қатысушылардың іс-әрекеттері мен іс-әрекеттерін бағалау, ақпарат жағдайларда сұхбаттасушыға әсер ету құралы ретінде сертификаттау талаптарына сәйкес таным және байланыс;
- жеке тұлға жағдайында сөйлеу мінез-құлық бағдарламаларын құру, тіл нормаларына сәйкес әлеуметтік және кәсіби қарым-қатынас, мәдениет, байланыс саласының ерекшелігі;
- этикалық, мәдени, әлеуметтік маңызы бар мәселелерді талқылау; өз көзқарасын білдіру, оны дәлелді түрде қорғау, әңгімелесушілердің пікірін сыни бағалау;
- түрлі салалардағы әр түрлі жағдайларда коммуникацияға қатысу өз ниеттері мен қажеттіліктерін іске асыру мақсатында қарым-қатынас жасау (тұрмыстық, оқу, әлеуметтік, мәдени), олар туралы этикалық лексика-грамматикалық және прагматикалық тұрғыдан дұрыс, мағыналы түрде толық жағдайда қарастырады;
- тұрмыстық, әлеуметтік-мәдени, ресми-іскерлік және мәтіндер бойынша жалпы қабылданған нормаларға сәйкес, функционалдық мақсатқа сай лексикограммалық және прагматикалық материалды қолдана отырып, сертификаттау деңгейі.

Ал, осы модульді сәтті аяқтағаннан кейінгі білім алушылар қабілетті болады:

1. кәсіби құзыретті міндеттерді шешу үшін тілдік білімді қолдануға;
2. ақпаратты қабылдау, талдау және жалпылау, мақсат қою және оған жету жолдарын таңдауға;
3. жаңа құзыреттерді қалыптастыру қажеттілігін түсінуде әрі қарай жеке және кәсіби даму бағыттарын анықтау даму, өзін-өзі тәрбиелеу және өзін-өзі дамытуға;
4. қазақ/орыс/ шет тілдерін ғылыми зерттеу;
5. мамандық бойынша ғылыми терминологияны қолдануға;
6. ғылыми мақалаларға белсенді қатысуға және ғылыми пікірталастарға қатысуға (қазақ/ орыс/ шет тілінде) [7].

Авиация саласындағы қазақ тілі пәні әлеуметтік-гуманитарлық дүниетанымды қалыптастыру, жалпыұлттық идея контекстінде білім алушылардың дамытуды көздейтін ұлттық сананы жаңғырту және әлемдік мәдениетті қалыптастыруға бағытталған.

Қорыта келгенде, «Көкке көтерілу бір бақыт, жерге қону мың бақыт», - демекші біздің елімізді шетелмен салыстырғанда біршама ақсап тұр. Ұшаққа мінгеннен борт серіктері ілтипаттылықпен қарсы алуға міндетті, десе де бізде тіл мәселесі артқа тартады. Қанша жерден әуе компанияларының барлығы үш тілде жетік меңгерген дегенімен, ағылшын, орыс

тілін жетік меңгеруі мүмкін, бірақ көпшілігі қазақ тілін қолданбайды. Әуе компаниялары-еліміздің витринасы, пристижі, сол себепті мемлекеттік тілде қызмет көрсетуі – тілге құрмет болар еді. Қазақ тілінің қазақтың ана тілі әрі республиканың мемлекеттік тілі ретінде дамитынына кәміл сенеміз. Бірақ іс оңға бассын десек, біріншіден, қазақтың ұлттық сана-сезімі үздіксіз өсуі тиіс. Екіншіден, қазақ тілі құрып барады деп, сары уайымға салыну немесе кеңес үкіметінің келтірген зиянын айта беру, күні кеше пайдалы болғанымен бүгін тиімсіз. Оның есесіне білімділікпен жүргізілген нақты іс керек. Ең бастысы – әр қазақ кез-келген отандас өзге ұлт өкілі алдында мәдениет жағынан биік болып, өнегелі ұлт өкілі ретінде көрсете білуі тиіс. Конституцияның тілі мен стилі қазақ тілінің саяси тілі мен стилінің жарқын үлгісі болуы тиіс.

Кез келген қазақ, қазақстандық бір-бірімен тек мемлекеттік тілде сөйлесетін уақыты келді. Тәуелсіздік қазаққа не берді десек, санымыз өсті, санамыз өркендеді, рухымыз жанданды. Рухымызбен бірге тіліміздің тұғыры да биіктеуі шарт.

«Өзге тілдің бәрін біл, өз тіліңді құрметте», - деп Қадыр Мырзалиев ағамыз айтқандай, қазіргі қоғам басқа тілді үйренуге еш шек қоймайды. Дегенмен, қазақ тілін мемлекеттік тіл дәрежесіне көтеруге әр қазақтың үлесі болса екен.

Халқымыздың «Қай тілде сөйлесең, сол тілде ойлайсың. Қай тілде ойласаң, сол тілдің жанашырысың», «Өсер ел, алдымен, тілін қадірлейді» деген сөздері есімізден шықпағаны жөн деп санаймын.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі

1. Т. Қордабаев. Қазақ тіл білімінің қалыптасу, даму жолдары. Алматы: Рауан, 1987 — 175-б.
2. А.Байтұрсынов. Тіл – құрал / құрастырған Е. Тілешов. - Алматы: Сардар, 2009. - 348 б.
3. Қазақ ССР-індегі тіл саясаты мен тіл құрылысының концепциясы. Жоба // Өркен. 1989. 2-б.
4. Қазақ Советтік Социалистік Республикасының Тіл туралы Заңы. – Кітапта: Ана тілім – ардағым. Алматы, 1990. 29-б.
5. Мемлекеттік органдарда мемлекеттік тілдің қолданылу аясын кеңейту туралы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 1998 жылғы № 769 қаулысы. // Егемен Қазақстан. 1998. 11 қыркүйек, 14 тамыз.
6. Қазақстанның болашағы – қазақ тілінде. Қазақстан Республикасының Президенті Н. Назарбаевтың «Ана тілі» газетіне берген сұхбаты. 2006. 11 мамыр. 7-б.
7. Азаматтық Авиация Академиясының білім бағдарламасы бойынша қазақ тілінің оқыту әдістемесі https://agakaz.kz/pages/c/akademiya-grazhdanskoy-aviacii_15?

References

1. T. Qordabaev. Qazaq til biliminiń qalyptasý, damý joldyry. Almaty: Raýan, 1987 — 175-b.
2. A.Baitupsynov. Til – qupal / qurastyrgán E. Tileshov. - Almaty: Sardar, 2009. - 348 b.
3. Qazaq SSP-indegi til saiasaty men til qurylysynyń kontseptsiasy. Joba // Ópken. 1989.2-b.
4. Qazaq Sovettik Sotsialistik Respublikasynyń Til týpaly Zańy. – Kitapta: Ana tilim – ardağym. Almaty, 1990. 29-b.
5. Memlekettik opqandapda memlekettik tildin qoldanyly aiasyn keńeitý týpaly. Qazaqstan Respublikasy Úkimetiniń 1998 jylgy № 769 qaylysy. // Egemen Qazaqstan. 1998. 11 qyркúiek, 14 tamyz.
6. Qazaqstannyń bolashağy – qazaq tilinde. Qazaqstan Respublikasynyń Ppezidenti N. Nazapbaevtyń «Ana tili» gazetine bepgen suhbaty. 2006. 11 mamyr. 7-b.
7. Azamattyq Aviatsiia Akademiasynyń bilim bağdaplamasy boynsha qazaq tiliniń oqytý ádistemesi https://agakaz.kz/pages/c/akademiya-grazhdanskoy-aviacii_15?

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_101
УДК 378.1

¹Буравов А.А., ²Дузбаев Н. Т.

^{1,2}Международный университет информационных технологий, РК, Алматы

¹E-mail: 24793@iitu.edu.kz

²E-mail: n.duzbayev@iitu.edu.kz

СРАВНЕНИЕ ПОДХОДОВ К АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ ТЕСТИРОВАНИЮ ПРОГРАММНОГО КОДА В ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИИ

АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ТЕСТІЛЕУ ТӘСІЛДЕРІН САЛЫСТЫРУ ОНЛАЙН БІЛІМ БЕРУДЕГІ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ КОД

COMPARISON OF APPROACHES TO AUTOMATED TESTING PROGRAM CODE IN ONLINE EDUCATION

Аннотация. При создании образовательного контента в сфере изучения языков программирования и информационных технологий качественная автоматизация процесса проверки практических заданий студентов позволяет существенно улучшить качество обучения. Существует множество подходов к автоматизированному тестированию и проверке кода студентов, каждый из которых обладает своими особенностями, достоинствами и недостатками. В данной статье проведены сравнительный анализ и классификация существующих подходов к автоматической проверке практических заданий в образовательных курсах по информационным технологиям.

Ключевые слова: MOOC, онлайн-курсы, тестирование, онлайн-обучение, автоматическое тестирование.

Abstract. High-quality automation of the process of checking students' practical tasks can significantly improve the quality of education in the field of studying programming languages and information technologies. There are many approaches to automated testing and verification of student code, each of which has its own characteristics, advantages and disadvantages. This article provides a comparative analysis and classification of existing approaches to automatic verification of practical tasks in educational courses on information technologies.

Keywords: MOOC, online courses, testing, online education, autograding.

Аңдатпа. Бағдарламалау тілдерін және ақпараттық технологияларды оқыту саласында білім беру мазмұнын құру кезінде студенттердің практикалық тапсырмаларын тексеру процесін жоғары сапалы автоматтандыру білім сапасын айтарлықтай жақсартуға мүмкіндік береді. Студенттік кодты автоматтандырылған тестілеу мен тексерудің көптеген тәсілдері бар, олардың әрқайсысының өзіндік сипаттамалары, артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Бұл жұмыста ақпараттық технологиялар бойынша білім беру курстарындағы практикалық тапсырмаларды автоматты түрде тексерудің қолданыстағы тәсілдерін салыстырмалы талдау және жіктеу қарастырылған.

Түйін сөздер: ЖАОК, онлайн курстар, тестілеу, онлайн оқыту, Автоматты тестілеу.

Введение. В настоящее время онлайн-обучение становится все более важным аспектом образования в сфере информационных технологий (ИТ), так как растут потребности общества в разработчиках, тестировщиках и других специальностях, а классический формат

обучения часто не позволяет быстро адаптироваться к появляющимся новым специализациям и технологиям [1]. Особенно это стало очевидно с началом пандемии COVID-19 [2]. При этом невозможно разработать качественный курс по информационным технологиям без подробного практического компонента. Одним из самых долгих процессов, узких горлышек процесса дистанционного ИТ-образования является этап тестирования и проверки практических заданий студентов [3]. Существуют различные способы автоматизировать данный этап, начиная от применения существующих открытых решений, заканчивая разработкой собственного автогрейдера с тестами API, интерфейса и других выходных каналов коммуникации с веб-приложением [4].

Целью данной статьи является классификация, а также сравнительный анализ существующих в настоящее время подходов к автоматизации тестирования приложений, разработанных студентами в рамках образовательных решений по информационным технологиям.

Обзор литературы. В данном разделе представлен краткий обзор существующих исследований и научных работ по данной проблеме.

Штаубиц и др. [5] описывают некоторые типовые сценарии взаимодействия пользователей с онлайн-курсами. Авторы показывают базовые низкоуровневые интеграции и некоторые части архитектуры решений с функционалом проверки кода, однако не приводят подробных практических примеров.

Глассман и др. [6] рассматривают различные подходы к просмотру кода и построению логического дерева тестов. В данной работе показаны примеры решений по подробному статистическому анализу проверки студенческого кода. Можно отметить, что авторы затрагивают некоторые аспекты автоматического тестирования приложений с графическим интерфейсом, однако без описания технической архитектуры.

Киралья и др. [7] описывают разработку платформы для онлайн-курсов с функционалом автоматической проверки кода на Java с использованием тестовой среды. Также в данной работе рассмотрены некоторые методы построения системы оценки на основе тестовых библиотек и фреймворков.

Дерваль и др. [8] описали архитектуру и принцип открытой платформы автоматизированной проверки заданий под названием INGIInious. Данная платформа работает с контейнерами Docker, обеспечивая независимость логики от языка программирования, на котором написан код студента. Она также предлагает дополнительные функции такие как редактирование кода в браузере, подключение к курсам edX в качестве внешнего автогрейдера. Однако в качестве недостатка описанной реализации можно отметить отсутствие функционала проверки заданий на разработку графического интерфейса (фронтенда).

Hundt, Schlarb и Schmidt [9] представляют веб-приложение для автоматизированной оценки заданий по параллельному программированию. Достаточно подробно описан аспект создания системы с распределенными экземплярами для эмуляции реальной сети для последующего тестирования решений студентов.

Робинсон и Кэрролл [10] описывают платформу онлайн-обучения с открытым исходным кодом, которая помимо обратной связи от автогрейдера позволят выводить студенту также индивидуальные контекстные рекомендации преподавателя по заданию.

Канас и др. [11] описывают открытую платформу RoboticsAcademy. Данная платформа предназначена для дистанционного обучения студентов навыкам в области робототехники. Образовательный контент, разработанный авторами, включает в себя специальный скриптовый язык работы с робототехникой, (ROS) задания на взаимодействие с 3D-симулятором движения робота и задания на работу с языком программирования Python. Можно отметить описание интеграции платформы с потенциальными реальными объектами и компонент системы, отвечающий за автоматическую оценку загруженного студентом скрипта управления дроном.

Манзур и др. [12] описывают применение открытой платформы Web-CAT для автоматической оценки студенческих решений, написанных в Jupyter Notebooks. Разработанное авторами расширение Jupyter Notebook позволяет учащимся напрямую загружать исходные файлы с кодом для последующей проверки в Web-CAT. Авторы достаточно сжато описали техническую часть и особенности интеграции Web-CAT, Canvas и расширений Jupyter Notebook.

Сияфудин и др. [13] описывают разработанную платформу APLAS для обучения программированию для Android. Платформа включает в себя валидатор (автогрейдер), веб-интерфейс и базу данных, а также несколько учебных курсов. Данная работа примечательна своей специализированной направленностью на автоматизированное тестирование приложений на Android и имеет уникальную техническую специфику.

Барлоу и др. [14] представляют обзор наиболее популярных решений по автоматизированной проверке кода, доступных в настоящее время, а также описывают разработанное ими веб-приложение MOCSIDE, являющееся масштабируемой онлайн-средой разработки с открытым исходным кодом и функционалом автоматической проверки заданий студентов по информатики. Примечательно то, что авторы избрали подход контейнеризации с помощью Docker в качестве основного алгоритма автогрейдера. Однако, в данной статье слабо описана техническая часть, архитектура и алгоритмы представленной системы.

Классификация подходов к автоматизированной проверке

В настоящее время при автоматизации тестирования кода можно выделить следующие подходы (тестирующий модуль здесь и далее называется автогрейдером):

А. Компиляция и коммуникация со скомпилированным приложением по стандартным каналам ввода-вывода (stdin-stdout), запуск консольного приложения. Данный метод является одним из старейших и простых подходов к тестированию решений, написанных на любом языке программирования. Его основным достоинством является простота реализации. Недостатки: необходимость настраивать компиляцию и сборку для каждого языка программирования, сложность при реализации сложных сценариев и тесткейсов, необходимость учитывать множество пограничных сценариев в логике автогрейдера (например, появление ошибки или исключения в тестируемом приложении).

В. Файловый ввод-вывод. При использовании данного метода автогрейдер компилирует решение, используя файлы с определенными адресами и названиям в качестве входных данных для тестируемого приложения, аналогично считывая файлы для проверки выходных данных. Этот метод можно использовать в сочетании с предыдущим подходом (А). Применение файлового ввода-вывода позволяет тестировать работу с большими объемами данных, чем при работе через стандартные потоки ввода-вывода (А).

С. Тестирование веб-API. При таком подходе тестируемое приложение собирается и запускается как веб-сервер (бэкенд). Далее автогрейдер отправляет запросы для тестирования API по протоколам TCP, HTTP, HTTPS, WebSocket, сравнивая ответы приложения с ожидаемыми. Можно отметить такие достоинства метода, как простоту, меньшую зависимость от языка. Однако такой подход применим не во всех случаях, достаточно часто возникает необходимость тестировать также веб-интерфейс, либо другие каналы коммуникации с приложением. Кроме того, для написания приложения с web-API студент должен уже иметь навыки написания веб-сервера, а это обычно уже ближе к продвинутому уровню владения языком программирования.

Д. Тестирование с помощью встроенных инструментов языка. Большинство языков программирования имеют собственные инструменты для написания внутренних тестов. Например, Jest для JavaScript, тестовые библиотеки для Golang, NUnit для .NET, и т.д. При таком подходе преподаватель должен сперва написать автоматические тесты с помощью выбранной библиотеки. Преимущества его использования — широкая поддержка функций языка, возможность быстрого написания тест-кейсов. Недостатки — необходимость заново

писать тесты для каждого языка программирования, а также требование к навыкам преподавателя, т.е. нельзя поручить написание тестовых сценариев ассистенту [15].

Е. Тестирование графического интерфейса. Данный подход становится необходимым, когда студенты работают над задачами с графическим интерфейсом. Это могут быть веб-страницы, настольные или мобильные приложения. В рамках этого подхода автогрейдер может проверять HTML-теги на отображаемой веб-странице, сравнивать цвета пикселей в определенных координатах, эмулировать нажатия клавиш и щелчки мыши пользователем. Преимущества - независимость от языка программирования, так как работа ведется с интерфейсом. Недостатки — сложность настройки тесткейсов, наличие множества возможностей обмануть автогрейдер, например, отобразив части интерфейса специальным образом [7].

Ф. Контейнеризация. При использовании этого подхода приложение упаковывается в контейнер (достаточно часто применяется Docker). Далее автогрейдер может взаимодействовать с запущенным приложением, применяя подходы А, В, С, Е — взаимодействовать через консоль, работать с файлами, делать веб-запросы, проверять статические html-файлы либо графический интерфейс. Достоинствами данного метода являются отсутствие необходимости модификации среды и тестовой логики для каждого языка программирования, возможность комбинировать другие подходы. Недостатки — повышенное потребление ресурсов по сравнению с остальными средствами и возможные ошибки при остановке и удалении контейнеров [16].

Нами представляется наиболее удобным способ классификации вышеперечисленных подходов по критерию привязки/зависимости от конкретного языка программирования. Можно выделить три группы подходов:

- Полная привязка к конкретному языку программирования или фреймворку;
- Независимость от технологии на этапе запуска тесткейсов, но зависимость (разные настройки) на этапе компиляции и запуска приложения;
- Практически полная независимость от языка программирования.

Классификация по данному критерию приведена на Рис. 1.

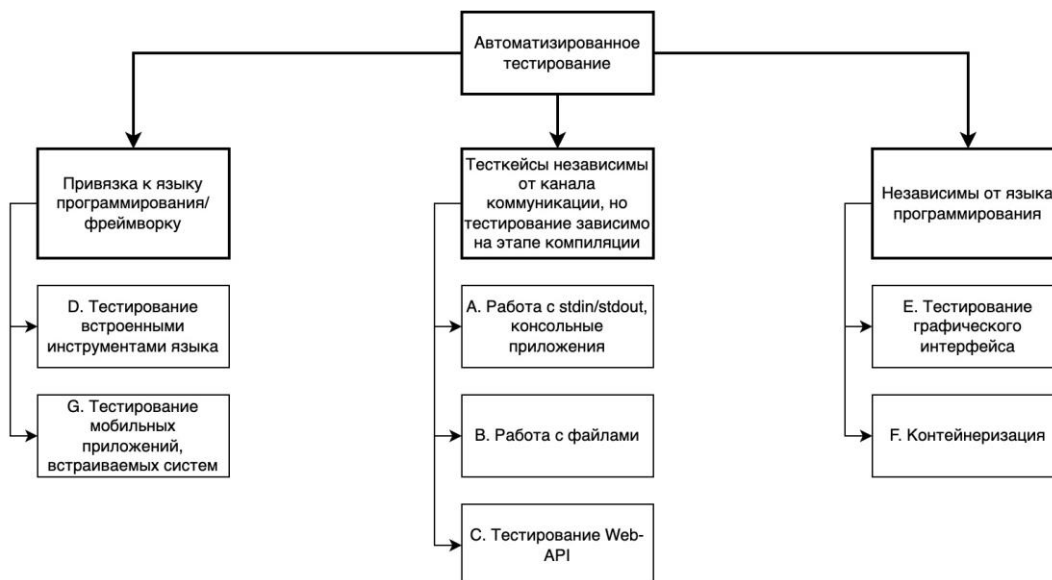


Рисунок 1. Классификация подходов к автоматизированному тестированию

Сравнение подходов к автоматизированной проверке

В рамках данной работы нами был проведен сравнительный анализ вышеперечисленных подходов к автоматизированному тестированию кода студентов. Сравнение производилось по следующим критериям:

R1 – независимость от языка программирования на этапе компиляции (сборки) тестируемого приложения. Оценивается как 1 – да и 0 – нет.

R2 – независимость от языка программирования на этапе выполнения тесткейсов. Оценивается как 1 – да и 0 – нет.

R3 – возможность сложной настройки тесткейсов, например, добавление условных конструкций, циклов, вывод индивидуальных сообщений/предупреждений для студента. Оценивается как 1 – присутствует и 0 – отсутствует.

R4 – возможность полной изоляции тестируемого приложения без необходимости запускать его на отдельном сервере либо виртуальной машине. Данный критерий может быть критичен как с точки зрения безопасности, так и с точки зрения удобства разработки и настройки автогрейдера. Так как если тестируемое приложение имеет полный доступ к серверу (хосту), то после его работы в системе могут остаться уязвимости и артефакты работы (файлы, измененные системные настройки и т.д.). Оценивается как 1 – присутствует и 0 – отсутствует.

Для каждого из описанных в предыдущем разделе подходов после простановки значений критериев производилось вычисление суммарного индекса как:

$$\text{Итого} = R1 + R2 + R3 + R4$$

Результаты произведенного сравнительного анализа приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Сравнение существующих подходов к автоматизированной проверке кода

Подход	R1	R2	R3	R4	Итого
А. Работа с stdin/stdout	0	1	0	0	1
В. Работа с файлами	0	1	0	0	1
С. Тестирование API	0	1	1	0	2
Д. Инструменты языка	0	0	1	0	1
Е. Тестирование приложений, встраиваемых систем	0	0	1	1	2
Ф. Тестирование графики	0	1	0	0	1
Г. Контейнеризация	1	1	0	1	3

Сравнив все подходы, можно подытожить, что по сумме всех критериев наилучшие подходы это: контейнеризация, тестирование API, тестирование мобильных приложений и встраиваемых систем. При этом нужно иметь в виду, что при выборе подхода на этапе реализации новой образовательной платформы, либо улучшения существующего, нужно принимать во внимание все особенности каждого подхода, так как каждый имеет свои достоинства и недостатки для определенных условий. Например, при выборе можно руководствоваться следующими критериями:

- Количество языков программирования, которые должна поддерживать платформа;
- Необходимость тестирования API, графического интерфейса, консольного ввода-вывода;

- Как часто нужно редактировать тесткейсы (например, для обновления при выходе новой версии языка) и достаточно ли ресурсов преподавателя для этого;
- Требования к вычислительным ресурсам и быстродействию;
- Требования к безопасности и изоляции тестируемых заданий;
- Квалификация разработчиков платформы;
- Необходимость редактирования сложной логики в тесткейсах

Вывод. В рамках данной работы нами были подробно рассмотрены и описаны существующие подходы к автоматизированному тестированию кода на платформах онлайн-образования.

1. Основываясь на существующих исследовательских работах и решениях, были выделены следующие основные подходы к тестированию: консольный ввод-вывод, файловое взаимодействие, тестирование API, инструменты языка, тестирование мобильных приложений и встраиваемых систем, проверка графического интерфейса, контейнеризация.

2. Далее выделенные подходы были разделены на три классификационные группы по принципу независимости от конкретного стека технологий (языка программирования, фреймворка, используемых библиотек).

3. Для составления рейтинга и сравнительного анализа описанные подходы сравнивались по нескольким критериям, включающим в себя привязку к технологическому стеку на разных этапах жизненного цикла тестируемого решения студента, сложность настройки тесткейсов, возможность изоляции приложения.

4. Проведенными нами анализом, классификацией и ранжированием подходов можно руководствоваться при выборе алгоритма тестирования при создании новой образовательной платформы, или доработке существующей. При этом необходимо принимать во внимание специфику окружения и требований заказчика.

Список использованной литературы

1. Borisov V. V., Y. S.P., M. T.V., O. D.S., "Software package for managing the training of IT specialists SkillsForYou», v. 22, pp. 177–185, June, 2020, doi: 10.15827/0236-235X.130.177-185.
2. Patricia Aguilera-Hermida, «College students' use and acceptance of emergency online learning due to COVID-19», International Journal of Educational Research Open, v. 1, p. 100011, 2020, doi: 10.1016/j.ijedro.2020.100011.
3. Luchaninov D. V., Bazhenov R. I., Dimitriev A. P., and Kizyanov A. O., "Using an automated programming training system for organizing independent work of students", vol. 8, ed.5, p. 11, 2020.
4. Uravov Alexey and Duzbayev Nurzhan, "Using containerization for automated testing of software in online education", Universum: technical sciences: electron. scientific. Journal, ed. 98, May 2022, [Online]. Available at: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/13725>.
5. Staubitz T., Klement H., Renz J., Teusner R., and Meinel C., «Towards practical programming exercises and automated assessment in Massive Open Online Courses», 2015 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE), Zhuhai, China, december, 2015, pp. 23–30. doi: 10.1109/TALE.2015.7386010.
6. Glassman L., Scott J., Singh R., Guo P. J., and Miller R. C., «OverCode: Visualizing Variation in Student Solutions to Programming Problems at Scale», ACM Trans. Comput.-Hum. Interact., vol. 22, ed. 2, pp. 1–35, april, 2015, doi: 10.1145/2699751.
7. Király, Nehéz K., and Hornyák O, «Some aspects of grading Java code submissions in MOOCs», Research in Learning Technology, vol. 25, July, 2017, doi: 10.25304/rlt., v.25, 1945.
8. Derval G., Gego A., Reinbold P., Frantzen B., and Roy P. V., «Automatic grading of programming exercises in a MOOC using the INGIInious platform», p. 6, 2015.

9. Hundt C., Schlarb M. and Schmidt B., «SAUCE: A web application for interactive teaching and learning of parallel programming», Journal of Parallel and Distributed Computing, vol. 105, pp. 163–173, July, 2017, doi: 10.1016/j.jpdc.2016.12.028.

10. Robinson P. E. and Carroll J., «An Online Learning Platform for Teaching, Learning, and Assessment of Programming», p. 10, 2017.

11. Bertrand S., Marzat J., Besnerais G. L., Manzanera A., Maniu C. S., and Makarov M., «Integrating Experimental Data Sets and Simulation Codes for Students into a MOOC on Aerial Robotics», IFAC-PapersOnLine, vol. 52, ed. 9, pp. 50–55, 2019, doi: 10.1016/j.ifacol.2019.08.123.

12. Manzoor H., Naik A., Shaffer C. A., North C., and Edwards S. H., «Auto-Grading Jupyter Notebooks», в Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education, Portland OR USA, february, 2020, pp. 1139–1144. doi: 10.1145/3328778.3366947.

13. Syaifudin Y. W. and others «Web application implementation of Android programming learning assistance system and its evaluations», IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., v. 1073, ed. 1, p. 012060, february, 2021, doi: 10.1088/1757-899X/1073/1/012060.

14. Barlow M., Cazalas I., Robinson C., and Cazalas J., «MOCSIDE: an Open-source and Scalable Online IDE and Auto-Grader for Introductory Programming Courses», p. 10.

15. Akahane Y., Kitaya H., and Inoue U., «Design and evaluation of automated scoring Java programming assignments», 2015, IEEE/ACIS 16 th International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD), Takamatsu, June, 2015, pp. 1–6. doi: 10.1109/SNPD.2015.7176255.

16. Maicus E., Peveler M., Patterson S., and Cutler B., «Autograding Distributed Algorithms in Networked Containers», в Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, Minneapolis MN USA, february, 2019, pp. 133–138. doi: 10.1145/3287324.3287505.

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_107

УДК 004.738:378

Хажиахмет Т.Н., магистрант

Научный руководитель: **Дузбаев Н.Т.**, проректор по цифровизации и инновациям PhD,
асс. профессор

Международный университет информационных технологий, Алматы, РК.

¹E-mail: tima17.1995@gmail.com

²E-mail: n.duzbayev@iitu.edu.kz

РАЗРАБОТКА ETL-СИСТЕМЫ ДЛЯ ЗАГРУЗКИ ДАННЫХ В ХРАНИЛИЩЕ ДАННЫХ

ДЕРЕКТЕР ҚОЙМАСЫНА МӘЛІМЕТТЕРДІ ЖҮКТЕУ ҮШІН ETL ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ

DEVELOPMENT OF AN ETL SYSTEM FOR UPLOADING DATA TO A DATA WAREHOUSE

Аннотация. В данной статье описана основная идея разработки ETL-системы для загрузки данных в Хранилище Данных. Представлены основные задачи разработки, а также описан процесс реализации ETL-системы.

Ключевые слова: разработка ETL-системы, Хранилище Данных, BI, СУБД, API, ODI, HTTP Basic Authentication, Target, SAP BO, DMZ.

Аңдатпа. Бұл мақалада мәліметтерді деректер қоймасына жүктеу үшін ETL жүйесін дамытудың негізгі идеясы сипатталған. Дамудың негізгі міндеттері ұсынылған, сонымен қатар ETL жүйесін іске асыру процесі сипатталған.

Түйін сөздер: ETL жүйесін дамыту, деректерді сақтау, BI, ДҚБЖ, API, ODI, HTTP, Target, SAP BO, DS негізгі аутентификациясы.

Abstract. This article describes the main idea of the development of ETL-systems for downloading data in the archive. The main tasks of the development were presented, as well as the process of implementing the ETL system.

Key words: development of ETL systems, Library of data, BI, Subd, API, ODI, HTTP Basic Authentication, Target, SAP BO, DS.

Введение. Хранилище Данных - это специализированная информационная база данных, разработанная и предназначенная для подготовки отчетности и бизнес-анализа с целью поддержки принятия решений в любой компании. Строится на базе систем управления базами данных и систем поддержки принятия решений.



Рис. 1 - ETL (Extract, Transform, Load)

ETL - это один из основных процессов в управлении хранилищами данных, который включает в себя следующие задачи (Рис. 1):

- извлечение данных из внешних источников (таблицы баз данных, файлы);
- преобразование и очистка данных согласно потребностям;
- загрузка обработанной информации в хранилище данных.

Можно выделить следующие характеристики ETL-системы:

- Лучший доступ к данным компании;
- Возможность создавать отчеты и показатели, которые могут управлять стратегией;

В своей статье «Обзор технологий хранения данных и OLAP» Чаудуриан Дайал объяснил, что хранилище данных - это отдельная база данных, которую аналитики могут запрашивать по своему усмотрению, не влияя на работу онлайн-обработки транзакций (OLTP). [3]

Далее будет представлена основная идея ETL-системы, а также процесс разработки.

Основная идея ETL-системы

ETL позволяет предприятиям объединять данные из нескольких баз данных и других источников в единое хранилище с данными, которые были должным образом отформатированы и квалифицированы для подготовки к анализу. Этот единый репозиторий данных обеспечивает упрощенный доступ для анализа и дополнительной обработки.

Процесс разработки

При разработке ETL-системы нужно учитывать функциональные требования, которые реализуют логику системы. Они раскрывают задачи, которые нужно реализовать в разработке ETL-системы.

1) Извлечение. На первом этапе данные извлекаются из исходной системы в область временного хранения данных - STAGING AREA (Рис. 2), которая предназначена для временного хранения данных, извлеченных из систем-источников. Данная область является промежуточным слоем между источником и хранилищем данных.

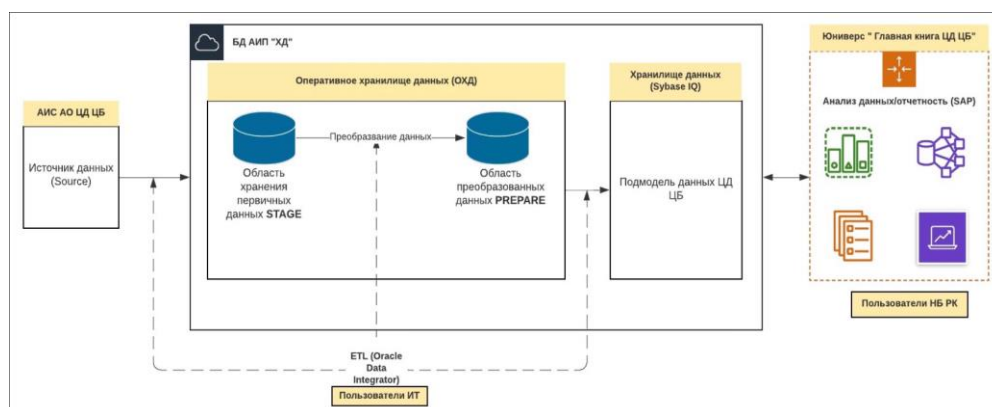


Рис. 2 - Извлечение данных в область временного хранения данных STAGE

2) Преобразование. Функция преобразования преобразует извлеченные данные в подходящий формат для анализа и хранения. Этот процесс включает преобразование извлеченных данных из их старой структуры в более денормализованный формат. Этот шаг зависит от конечной базы данных.

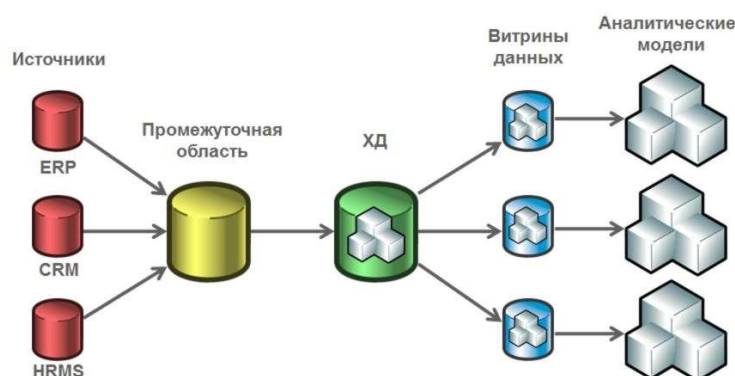


Рис. 3 - Преобразование данных, создание аналитических витрин (Data Mart)

Загрузка. Функция загрузки выполняет процесс записи преобразованных данных в базу данных. Это может занять несколько шагов, так как каждый этап может дополнять данные по-разному. Стандартная установка состоит в том, чтобы иметь необработанные, промежуточные и рабочие базы данных. Как правило, настраивается первоначальная загрузка всей информации с последующей периодической загрузкой добавочных измененных данных. [2].

ETL-инструменты

В качестве ETL-средства могут использоваться разные продукты. Один из них **Oracle Data Integrator**. Oracle Data Integrator (ODI) - это интеграционная платформа

корпоративного уровня, которая обеспечивает извлечение, преобразование и загрузку данных из разнообразных источников: баз данных, файлов и других источников.

- **АИП «ХД» (Target).** Хранилище данных (DWH).
- **Анализ данных (SAP BO).** Используя данные из АИП «ХД», производится настройка областей анализа, отчетности и витрин данных. В последствии пользователи вполне самостоятельно могут строить необходимую отчетность и проводить многомерный анализ. В качестве инструментов анализа используется **SAP Business Objects (SAP BO)**.
- **DMZ (Demilitarized Zone - демилитаризованная зона)** - технология обеспечения безопасности внутренней сети при предоставлении доступа внешних пользователей к определенным ресурсам внутренней сети (таким как почтовые, WWW-, FTP-серверы и др.).
- **API (Application Programming Interface)** - это программный посредник, который позволяет двум приложениям взаимодействовать друг с другом.
- **HTTP Basic Authentication** предоставляет механизм аутентификации. Это простая схема аутентификации, встроенная в протокол HTTP. Клиент отправляет HTTP-запросы, которые содержат слово Basic, и строку username:password.

Заключение. Современные корпорации требуют простого и быстрого доступа к данным. Это привело к растущему спросу на преобразование данных в самообслуживаемые системы. ETL играют жизненно важную роль в этой системе. Они обеспечивают аналитикам и специалистам по данным доступ к данным из нескольких прикладных систем. Это имеет огромное значение и позволяет компаниям получать новые идеи. В статье описана причина реализации ETL-системы и представлены ключевые моменты разработки. Результатом разработки данной системы является подготовка отчетов и бизнес-анализа из преобразованных и агрегированных данных хранилища данных с целью поддержки принятия решений в компании.

Список использованной литературы

1. Дэвид Тейлор, [Электронный ресурс] URL: <https://www.guru99.com/etl-extract-load-process.html> (дата обращения: 12.02.2022).
2. IBM Cloud Education, [Электронный ресурс] URL: <https://www.ibm.com/cloud/learn/etl> (Дата публикации: 28.04.2020).
3. Чжао, Ширли (2017-10-20). "Что такое ETL?". Качество данных Experian. (дата обращения: 12.12.2018).
4. Тревор Потт (4 июня 2018 года). "Извлекать, преобразовывать, загружать? Скорее, чрезвычайно трудно заряжать, амирит?". www.theregister.co.uk. (Дата публикации: 12.12.2018).
5. "ETL не мертв. Это по-прежнему имеет решающее значение для успеха бизнеса". Информация об интеграции данных. 8 июня 2020 года. (дата обращения: 14.07.2020).

References

1. David Taylor, [Electronic resource] URL: <https://www.guru99.com/etl-extract-load-process.html> (retrieved: 12.02.2022).
2. IBM Cloud Education, [Electronic resource] URL: <https://www.ibm.com/cloud/learn/etl> (retrieved: 28.04.2020).
3. Zhao, Shirley (2017-10-20). "What is ETL? (Extract, Transform, Load) | Experian". Experian Data Quality. (retrieved: 12.12.2018).
4. Trevor Pott (4 Jun 2018). "Extract, transform, load? More like extremely tough to load, amirite?". www.theregister.co.uk. (retrieved: 12.12.2018).
5. "ETL is Not Dead. It is Still Crucial for Business Success". Data Integration Info. 8 June 2020. (retrieved: 14.07.2020).

DOI 10.53364/24138614_2022_25_2_111
УДК 621.183.31

¹Смирнов А. П., ²Риттер Д. В., ³Савостин А. А., ⁴Риттер Е.С.
Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева, РК., г. Петропавловск.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ В ПАРОВЫХ КОТЛАХ

БУ ҚАЗАНДЫҚТАРЫНДА СҰЙЫҚТЫҚ ДЕҢГЕЙІН ӨЛШЕУДІҢ ПОТЕНЦИОМЕТРИЯЛЫҚ ДАТЧИКТЕРІН ҚОЛДАНУ

APPLICATION OF POTENTIOMETRIC SENSORS FOR MEASURING LIQUID LEVEL IN STEAM BOILERS

¹E-mail: gprsboost03@mail.ru

²E-mail: dritter@mail.ru

³E-mail: alexey.savostin@gmail.com

⁴E-mail: kritter315@gmail.com

Аннотация. Целью исследования является анализ состояния рынка измерителей уровня жидкости, используемых в настоящее время в паровых котлах, определение их сильных и слабых сторон, а также поиск и предложение новых типов измерителей уровня жидкости, пригодных для применения в паровых котлах.

В статье рассмотрены различия между различными типами измерителей, таких как гидростатический, емкостной, магнитострикционный, байпасный. Рассмотрены их преимущества и недостатки для измерения уровня жидкости при использовании в паровых котлах. Определены основные требования к измерителям уровня жидкости для применения в паровых котлах. Также рассмотрен принцип действия потенциометрического измерителя уровня и влияние параметров среды на его показания. Исходя из обобщения полученных сведений, предложен новый тип измерителя уровня жидкости, который был запатентован в 2019 г. и который удовлетворяет необходимым требованиям, а также предложена к применению конкретная модель измерителя, выпускаемая промышленностью.

Ключевые слова: паровой котел, пар, вода, тепло, давление, температура, энергетика, измеритель уровня жидкости, потенциометрической метод.

Аңдатпа. Зерттеудің мақсаты қазіргі уақытта бу қазандықтарында қолданылатын сұйықтық деңгейінің өлшегіштері нарығының жай-күйін талдау, олардың күшті және әлсіз жақтарын анықтау, сондай-ақ бу қазандықтарында қолдануға жарамды сұйықтық деңгейінің өлшегіштерінің жаңа түрлерін іздеу және ұсыну болып табылады.

Бұл мақалада гидростатикалық, сыйымдылықты, магнитострикциялы, байпас сияқты әртүрлі өлшегіштер арасындағы айырмашылықтар қарастырылған. Бу қазандықтарында қолданған кезде сұйықтық деңгейін өлшеу үшін олардың артықшылықтары мен кемшіліктері қарастырылған. Бу қазандықтарында қолдануға арналған сұйықтық деңгейін өлшегіштерге қойылатын негізгі талаптар анықталды. Сондай-ақ, потенциометриялық деңгей өлшегішінің жұмыс принципі және қоршаған орта параметрлерінің оның көрсеткіштеріне әсері қарастырылады. Алынған ақпаратты жалпылауға сүйене отырып, қажетті талаптарға жауап беретін сұйықтық деңгейінің өлшегішінің жаңа түрі ұсынылады, сонымен қатар өнеркәсіп шығаратын өлшегіштің нақты моделін қолдану ұсынылады.

Түйін сөздер: бу қазандығы, бу, су, жылу, қысым, температура, энергетика, сұйықтық деңгейінің өлшегіші, потенциометриялық әдіс.

Annotation. The goal of the this research is to analyze of currently used liquid level meters in steam boilers, determine their strengths and weaknesses, as well as search and offer new types of liquid level meters suitable for use in steam boilers.

This article looks for the differences between the various types of meters such as hydrostatic, capacitive, magnetostrictive, bypass. It's considers advantages and weakness for measuring the liquid level when used in steam boilers. The basic requirements for liquid level meters for use in steam boilers have been determined. Also there were considered the principle of operation of a potentiometric level meter and the influence of environmental parameters on its measurement. Based on the generalization of obtained information, a new type of liquid level meter has been offered that patented in 2019 year and meets the necessary requirements, and was offered a specific model of the meter produced by the industry.

Key words: steam boiler, steam, water, heat, pressure, temperature, energy, liquid level meter, potentiometric method.

Введение. Измерение уровня - одно из измерений «большой четверки» на промышленных предприятиях, оно столь же важно, как измерение расхода, давления и температуры. Рынок устройств для измерения уровня в 2014 году оценивался в 1,32 миллиарда долларов США [1]. Примерно 12% всех измерений в промышленности используются для измерения уровня. Оценка рынка включала устройства измерения уровня, которые измеряют непрерывный уровень жидкости или твердых веществ в резервуаре, а также устройства контроля предельного уровня, которые измеряют уровень жидкостей или твердых веществ в одной или нескольких точках резервуара.

Паровые котлы используются для создания пара с более высоким давлением, чем в атмосферных условиях. Высокая температура жидкостей увеличивает энергосодержание пара и давление в котле. В основном существует два типа паровых котлов: водотрубные котлы и котлы с кожухом. Паровые котлы используются практически во всех областях промышленности. Использование пара в качестве энергоносителя особенно распространено на электростанциях, нефтеперерабатывающих и химических заводах. Паровые котлы также жизненно важны для пищевой, текстильной и многих других отраслей промышленности.

Уровень в паровом котле - очень важное и сложное измерение. Контроль уровня воды в котле должен быть точным. Слишком высокий уровень воды может привести к уходу воды в паропровод. Слишком низкий уровень может обнажить генерирующие трубы, не давая воде в котле охладить трубы печи, что может привести к их повреждению. Несколько факторов затрудняют получение этого измерения. Сам паровой котел может быть не идеально выровнен, и даже в условиях устойчивого состояния значительная турбулентность в барабане может вызвать колебания уровня. Кроме того, изменение скорости притока воды и оттока пара увеличивает вероятность ошибки измерения. При измерении уровня в паровом барабане котла необходимо учитывать определенные физические свойства жидкости.

- Паровой котел содержит двухфазную смесь воды и пара в условиях насыщения.
- Плотность воды и пара зависит от температуры или давления насыщения.
- Необходимо учитывать плотность насыщенного пара над водой, а также плотность насыщенной воды в барабане.

В экстремальных условиях процесса измерение уровня в паровых котлах предъявляет строгие требования к технологии измерения технологического процесса. В зависимости от типа используемого котла и того, как он работает, типичные значения параметров процесса могут достигать 300°C и 100 бар, а часто и значительно выше. Плотность жидкости зависит от температуры. Это искажает значение, возвращаемое традиционными методами измерения, зависящими от плотности, такими как буйки, поплавковые датчики или датчики перепада

давления, и отображаемое значение является слишком низким. Поэтому проблема измерения уровня жидкости в паровых котлах стоит остро и необходим поиск новых типов измерителей уровня.

Анализ недостатков существующих измерителей уровня

Рассмотрим 4 наиболее распространенных датчика уровня, которые используются и по своим параметрам подходят к использованию в паровых котлах различных модификаций и мощностей в условиях контролируемой среды: взрывоопасность, давление, абразивные свойства, вязкость, высокая температура, химическая агрессивность, электрическая проводимость и прочие, а также определим сильные и слабые стороны при использовании в паровых котлах.

Гидростатический датчик уровня LMP-331i. Датчик измерения уровня жидкости LMP-331i используется для измерения уровня в котлах и промышленных емкостях [2].

Цена гидростатических датчиков уровня относительно низкая, эти приборы надежны, обладают защитными функциями по короткому замыканию и перепадам напряжения, а так же прочной конструкцией.

Гидростатический датчик уровня основан на принципе измерения гидростатического давления, которое оказывает жидкость в объеме измеряемого резервуара [3, С. 51 – 70; 4, С. 48 – 50; 5, С. 8 – 11]. Давление зависит от плотности жидкости и высоты столба этой жидкости над датчиком.

Поскольку гидростатическое давление зависит от значения уровня жидкости и ее плотности, то точная величина измерения датчика возможна лишь для жидкостей с постоянной плотностью.

Емкостной измеритель уровня NivoCAP CT-200. Датчик уровня NivoCAP CT-200 предназначен для непрерывного измерения значения уровня жидкостей в паровых котлах и промышленных емкостях [6].

Датчики емкостного типа основываются на принципе соотношения электрических свойств воздушного пространства над средой измерения и самой средой [3, с. 71; 4, С. 51 – 63]. Электрод датчика помещается в среду для определения ее электрической емкости, вторичный преобразователь находится снаружи и производит преобразование ёмкости электрода в стандартный измерительный сигнал. Уровень жидкостного столба вычисляется по результатам этих измерений и передается датчиком в виде аналогового выходного сигнала (4 – 20 мА или 0 – 10В).

Недостатки емкостных измерителей уровня жидкости: зависимость точности измерений от температуры среды, необходимость использования токов высокой частоты при измерении емкости.

Магнестрикционный уровнемер MAGNODUL FFG-P.2XXX. Датчик уровня MAGNODUL FFG-P.2XXX используется для измерения уровня жидкостных сред в паровых котлах, в емкостях и резервуарах различного типа. Может применяться в агрессивных средах, имеет взрывобезопасное и обычное исполнение. Точность измерения может достигать долей миллиметра [7].

Внутри трубки датчика проложен провод из магнестрикционного материала. Периодически через провод проходит сильный импульс тока, который, в свою очередь, создает круговое магнитное поле вокруг провода. Этот импульс запускает измерение времени. Для передачи уровня используется магнит, установленный внутри поплавка. Магнитное поле намагничивает провод в этой области. Путем наложения двух магнитных полей в области поплавка создается механическая торсионная волна через провод, которая распространяется со скоростью звука, характерной для материала, в обоих направлениях (эффект Видемана). Там отражается торсионная звуковая волна, бегущая в сторону конца датчика. Звуковая волна, бегущая в направлении детектора, преобразуется в электрический сигнал, и измеряется прошедшее время. Уровень жидкости и границы раздела фаз определяется расчетом и выводится через интерфейс датчика.

Магнитострикционные уровнемеры имеют свои недостатки: турбулентность жидкости и образование волн котле влияет на точность измерений, использование поплавковой конструкции неприемлемо в жидкостях, где может образовываться отложение осадка и примесей на зонде и поплавке.

Байпасный уровнемер ВНА. Если нужно визуальное наблюдение уровня жидкости, то в паровых котлах используются указатели уровня воды байпасного типа [8].

Принцип действия измерителя байпасного типа основан на принципе сообщающихся сосудов, поэтому уровень жидкости в измеряемом резервуаре пропорционален уровню в поплавковой камере [3, С. 11 – 16; 4, С. 46 – 47]. Он очень надежный в работе из-за своей простоты. Использовать байпасный уровнемер можно, если жидкостная среда имеет плотность не более 0,6 кг/дм³.

Байпасный уровнемер, по сути, является индикатором и не может передавать электрический сигнал об уровне жидкости, что является большим недостатком при автоматизации парового котла.

Результаты исследования

Традиционные датчики уровня имеют те или иные недостатки: не могут работать при высоком давлении, температуре, точность измерения зависит от характеристик измеряемой среды, зависимы от отложений среды. Все обнаруженные недостатки перечислены в таблице 1.

Таблица 1 Недостатки измерителей уровня

Название	Недостатки
LMP-331i	Нельзя применять, где есть агрессивная среда; Невысокая рабочая температура измеряемой среды (до +120°C); Нет отображения информации.
NivoCAP CT-200	Образование непроводящей пленки на электродах ухудшает измерение; Изменения электрических параметров жидкости влияет на результат измерения.
MAGNODUL FFG-P.2XXX	Низкое значение рабочего давления (до 20 бар); В средах, где может образовываться отложение примесей и осадка на зонде, применять не рекомендуется.
BNA	Невысокая точность измерения датчика; Периодически необходимо очищать поверхность от отложений при помощи сливного патрубка. Монтаж датчика только на боковую сторону резервуара; Может применяться только в невязких жидкостях; Невозможно получение выходного аналогового сигнала уровня;

Исходя из полученных результатов исследования, для использования в паровых котлах требуется применить датчик уровня жидкости, который может работать при высоком давлении и высокой температуре, независимо от изменения электрических характеристик среды измерения и нечувствительный к образованию отложение осадка и примесей на зонде. Таким датчиком является потенциометрический датчик измерения уровня электропроводящей жидкости [9]. Данный принцип измерения был запатентован фирмой Baumer Electric AG в 2019 г. [10].

Потенциометрический принцип измерения уровня может использоваться только при минимальной проводимости 1 мкСм/см для всех электропроводящих сред (например, чистой воды).

Жидкость хранится в резервуаре. Погружной зонд уровня представляет собой стержень с низким сопротивлением, концы которого питаются от генератора переменного тока, работающего в килогерцовом диапазоне частот. Между стержнем и стенкой резервуара находится электропроводная жидкость, представляющая собой бесконечное количество сопротивлений. Поскольку они подключаются к одному и тому же потенциалу (стенке резервуара), их можно представить как два эквивалентных сопротивления, R1 и R2, подключенных к воображаемой центральной точке (рисунок 1).

Между генератором и стенкой резервуара подключен усилитель, имеющий большое входное сопротивление. Поскольку генератор выдает переменный ток большого значения, он создает значительное падение напряжения на стержне с низким сопротивлением. Сопротивления R1 и R2 образуют делитель напряжения в зоне действия погруженной части стержня. Выходной сигнал этого делителя покажет половину уровня жидкости. Затем измерительная схема с микроконтроллером рассчитывает фактический уровень жидкости от 0 до 100%.

$$U_{\text{ВЫХ}} = \frac{1}{2} \cdot L_{\text{СРЕДЫ}} \cdot U_{\text{ГЕН}}$$

Где $L_{\text{СРЕДЫ}}$ – уровень жидкости в резервуаре, %

$U_{\text{ГЕН}}$ – выходное напряжение генератора, В

Отсюда уровень жидкости в резервуаре составит

$$L_{\text{СРЕДЫ}} = 2 \cdot \frac{U_{\text{ВЫХ}}}{U_{\text{ГЕН}}} \quad (1)$$

Из формулы (1) видно, что, при $U_{\text{ГЕН}} = \text{const}$, измеренное значение уровня жидкости не зависит ни от электрических характеристик самой жидкости, ни от расположения датчика в резервуаре, а только пропорционально соответствует уровню жидкости.

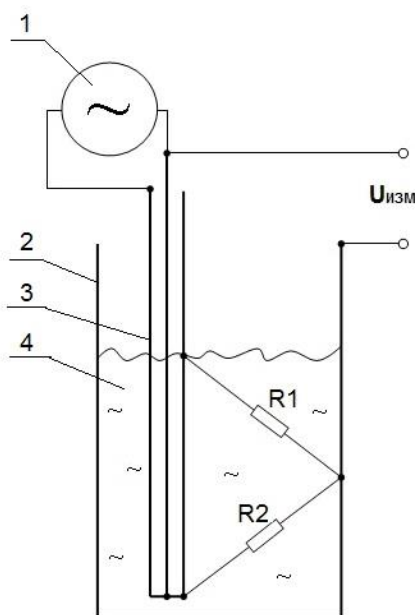
Измерение уровня нечувствительно к налипанию твердых частиц в жидкости. Очень важно, чтобы проводимость среды была однородной. В противном случае R1 не будет равно R2, и это повлияет на выходное напряжение.

Преимущества

Датчик в одностержневом варианте может использоваться сверху и, при необходимости, снизу в металлических емкостях высотой до 2 м. Изменения свойств измеряемой среды, исходя из принципа измерения, не влияют на измеряемый датчиком уровень, тогда как емкостные датчики необходимо перенастраивать при смене среды, из-за изменяющейся диэлектрической проницаемости. Минимальный коэффициент проводимости 1 пСм/см должен быть равномерно распределен в среде. Изменение проводимости также не влияет на принцип измерения. Прилипание продукта в области измерительного стержня, которые всегда вызывают проблемы с емкостными датчиками, не искажают измеренное значение с помощью потенциометрического измерительного прибора, поскольку во время измерения имеет значение только уровень, существующий в емкости

Недостатки

В однородных средах устройство работает отлично, но как только распределение проводимости в среде становится крайне неоднородным, возникает ошибка измерения. Повышение температуры самого измерительного стержня оказывает очень незначительное влияние из-за правильного выбора материала и, как правило, незначительно. Следует отметить, что проводимость среды не должна опускаться ниже определенной проводимости.



- 1 – Генератор переменного тока
2 – Электропроводящий резервуар с жидкостью
3 – Зонд измерителя уровня
4 – Измеряемая жидкость

U_{изм} – выходное напряжение для измерения

Рисунок 1 – Принцип работы потенциметрического метода измерения

Рассмотрев преимущества и недостатки потенциметрического датчика уровня жидкости можно сделать вывод, что датчики такого типа будут хорошо работать в среде парового котла. Одним из таких датчиков может быть потенциметрический датчик уровня жидкости фирмы Gems Sensors СТ-1000. Его технические характеристики приведены в технической документации [11]. Из документации видно, что рабочая температура может достигать 200°C, а рабочее давление может достигать 150 бар.

Заключение. Точные измерения уровня и безопасность парового котла являются актуальной проблемой. Выбор технологии измерения уровня, которая может обеспечить надежность и точность на каждом этапе работы котла, имеет первостепенное значение. Понимание принципа работы измерительной техники – это первый шаг к принятию обоснованного решения.

В статье были рассмотрены четыре распространенных типов датчиков измерения уровня жидкости, пригодных для использования в паровых котлах, определены их преимущества и недостатки. Определены важные критерии выбора, по которым необходимо выбирать датчик для парового котла. Выбран потенциметрический датчик уровня жидкости, основанный на новом принципе работы. Его технические характеристики подходят для использования в паровых котлах.

Список использованных источников

1. Исследование рынка приборов измерения уровня жидкостей в технологических сосудах, емкостном оборудовании, трубопроводах и систем мониторинга трубопроводов на их основе, 2014-2017 гг. МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL. – https://www.megaresearch.ru/work_examples/issledovaniya/1080 (дата обращения: 25.10.2021).

2. LMP 331i: Техническая информация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL. – <https://www.pkimpex.ru/files/lmp-331i-ti.pdf> – 4 с. (дата обращения: 25.10.2021).
3. Винокуров, Б. Б. Метрология и измерительная техника. Уровнеметрия жидких сред : учебное пособие для среднего профессионального образования – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 187 с.
4. Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учебное пособие. В 5 ч. / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев, Г.В. Мозгова. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – Ч. 2. –108 с.
5. РД 52.08.869-2017. Методика измерений уровня воды в водоемах и водотоках автоматизированными гидрологическими комплексами. – СПб: Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), 2017. – 34с.
6. Руководство по эксплуатации емкостной уровнемер NivoCAP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL. – https://www.rospribor.com/_/manager/files/5bb/234f0517be/nivocap-emkostnoy-urovneмер-rukovodstvo-po-ekspluatatsii.pdf – 36 с. (дата обращения: 25.10.2021).
7. Руководство по эксплуатации MAGNODUL FFG-P.2XXX [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL. – https://www.wika.kz/upload/OI_FLM_BLM_FFG_P_BP_de_en_ks_86582.pdf – 112 с. (дата обращения: 25.10.2021).
8. Байпасный уровнемер модели BNA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL. – https://www.wika.kz/upload/OI_BNA_ru_ru_79522.pdf – 22 с. (дата обращения: 25.10.2021).
9. Потенциометрические уровнемеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL. – https://rusautomation.ru/datchiki_urovnya/potenciometricheskie-urovneмеры (дата обращения: 25.10.2021).
10. Пат. US20190049282A1 США, Sensor array for the potentiometric measurement of a fill level in a container [Текст]; заявитель и патентообладатель Baumer Electric AG.; опубл. Feb. 14, 2019. – 7 с.
11. Potentiometric Level Sensors CT-1000 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL. – https://kodiakcontrols.com/wp-content/uploads/2016/10/gems_ct1000_sensor.pdf – 2 с. (дата обращения: 25.10.2021).

References

1. Issledovanie rynka priborov izmereniya urovnya zhidkостей v tekhnologicheskikh sosudah, emkostnom oborudovanii, truboprovodah i sistem monitoringa truboprovodov na ih osnove, 2014-2017 gg. MARKETINGOVOE ISSLEDOVANIE. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: URL. – https://www.megaresearch.ru/work_examples/issledovaniya/1080 (data obrashcheniya: 25.10.2021).
2. LMP 331i: Tekhnicheskaya informatsiya [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: URL. – <https://www.pkimpex.ru/files/lmp-331i-ti.pdf> – 4 s. (data obrashcheniya: 25.10.2021).
3. Vinokurov, B. B. Metrologiya i izmeritel'naya tekhnika. Urovneometriya zhidkikh sred : uchebnoe posobie dlya srednego professional'nogo obrazovaniya – Moskva : Izdatel'stvo YUrajt, 2020. – 187 s.
4. Divin, A.G. Metody i sredstva izmerenij, ispytaniy i kontrolya: uchebnoe posobie. V 5 ch. / A.G. Divin, S.V. Ponomarev, G.V. Mozgova. – Tambov: Izd-vo FGBOU VPO «TGTU», 2012. – CH. 2. –108 s.
5. RD 52.08.869-2017. Metodika izmerenij urovnya vody v vodoemah i vodotokah avtomatizirovannymi gidrologicheskimi kompleksami. – SPb: Federal'naya sluzhba po gidrometeorologii i monitoringu okruzhayushchej sredy (Rosgidromet), 2017. – 34s.
6. Rukovodstvo po ekspluatatsii emkostnoj urovneмер NivoCAP [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: URL. – https://www.rospribor.com/_/manager/files/5bb/234f0517be/nivocap-emkostnoy-urovneмер-rukovodstvo-po-ekspluatatsii.pdf – 36 s. (data obrashcheniya: 25.10.2021).

7. Rukovodstvo po ekspluatácii MAGNODUL FFG-P.2XXX [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: URL. – https://www.wika.kz/upload/OI_FLM_BLM_FFG_P_BP_de_en_ks_86582.pdf – 112 s. (data obrashcheniya: 25.10.2021).
8. Bajpasnyj urovner modeli BNA [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: URL. – https://www.wika.kz/upload/OI_BNA_ru_ru_79522.pdf – 22 s. (data obrashcheniya: 25.10.2021).
9. Potenciometricheskie urovnemery [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: URL. – https://rusautomation.ru/datchiki_urovnya/potenciometricheskie-urovnemery (data obrashcheniya: 25.10.2021).
10. Pat. US20190049282A1 SSHA, Sensor array for the potentiometric measurement of a fill level in a container [Tekst]; zayavitel' i patentoobladatel' Baumer Electric AG.; opubl. Feb. 14 , 2019. – 7 s.
11. Potentiometric Level Sensors CT-1000 [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: URL. – https://kodiakcontrols.com/wp-content/uploads/2016/10/gems_ct1000_sensor.pdf – 2 s. (data obrashcheniya: 25.10.2021).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Искендеров И. А., заведующий кафедрой «Аэрокосмические приборы» Национальной Академии Авиации Азербайджанской Республики, к.ф.-м.н., ассоц. профессор, AZ1129, г. Баку, ул. М. Хади, 68/179., моб.тел. +994777173277, E-mail: islam.nus@mail.ru;

Бахшиев Г.Э., магистр, докторант кафедры «Аэрокосмические приборы» Национальной Академии Авиации Азербайджанской Республики, инженер компании «Silk Way» AZAL, E-mail: b.huseyn_92@mail.ru;

Гроссул П.П., магистрант 2-ого курса кафедры Маркшейдерского дела и Геодезии, Некоммерческое акционерное общество «Карагандинский технический университет», Республика Казахстан, 100027, г. Караганда, пр.Н.Назарбаева,56, E-mail: ddd117@mail.ru;

Ожигин Д.С., PhD, ст. преподаватель кафедры «Маркшейдерское дело и геодезия», Некоммерческое акционерное общество «Карагандинский технический университет», РК, 100027, г. Караганда, пр. Н. Назарбаева, 56, E-mail: ozhigin.dima@mail.ru;

Ожигина С.Б., к.т.н., ст. преподаватель кафедры «Маркшейдерское дело и геодезия», Некоммерческое акционерное общество «Карагандинский технический университет», Республика Казахстан, 100027, г.Караганда, пр.Н.Назарбаева,56, E-mail: osb66@mail.ru;

Байгали Р.К., магистрант 1-ого курса кафедры Маркшейдерского дела и Геодезии, Некоммерческое акционерное общество «Карагандинский технический университет», Республика Казахстан, 100027, г. Караганда, пр. Н. Назарбаева,56, E-mail: ruslan_26.99@mail.ru;

Кубайдуллина У.А., магистр, преподаватель кафедры Маркшейдерского дела и Геодезии, Некоммерческое акционерное общество «Карагандинский технический университет», Республика Казахстан, 100027, г. Караганда, пр.Н.Назарбаева,56, E-mail: ulpan.kubajdullina@mail.ru;

Кошекков К.Т., д.т.н., профессор, проректор по НД АО «Академия гражданской авиации», РК, ул. Ахметова, 44, E-mail: kkoshekov@mail.ru;

Жанзак Ж.С., магистрант АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: gaziz1094@gmail.com;

Закирова Л.З., ст. преподаватель АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: zakirova_lz@bk.ru;

Литвинов Ю.Г., к.ф.-м.н., асс. профессор АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: Yurii-Litvinov@mail.ru;

Канафина Б.А., магистрант 1-го курса кафедры «Авиационная техника и технологии», АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: balkhanum.kanafina@gmail.com;

Куанов Е.Е., магистрант 2-го курса кафедры «Авиационная техника и технологии», АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: erkanatkuann@mail.ru;

Шаяхметова А.Г., магистрант 2-го курса кафедры «Авиационная техника и технологии», АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail:

Зуев Д.В., преподаватель кафедры «Авиационная техника и технологии», АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: zuev93@gmail.com;

Наджафов Э., заведующий кафедрой производства воздушного транспорта Национальной Авиационной Академии, Баку, Мардакан 30, AZ1045, Азербайджан, +99470 311-54-82, E-mail: enacafov@naa.edu.az;

Гасанлы О., преподаватель кафедры производства воздушного транспорта Национальной Авиационной Академии, Баку, Мардакан 30, AZ1045, Азербайджан, +99470 266-33-70, E-mail: ohasanli@naa.edu.az;

Магеррамзаде М.А., maga_218@mail.ru

Гасымов Ш.В., магистрант 1-ого курса кафедры Авиатранспортного производства, Транспортная логистика, Национальная Авиационная Академия, Республика Азербайджан, AZ-1045, г. Баку, Бина, 25-й км, Моб. Тел (+994) 55 487 96 26 E-mail: shakir.kasumov.2000@mail.ru;

Керимов Б.А., к.э.н. доцент кафедры Авиатранспортного производства, Национальная Авиационная Академия, Республика Азербайджан, AZ-1045, г. Баку, Бина, 25-й км, Моб. Тел (+994) 50 213 37 05 E-mail: bkarimov22@mail.ru;

Бекаулова Ж.М., магистр технических наук, преподаватель кафедры “Компьютерная инженерия”, АО “Международный Университет Информационных Технологий”, Республика Казахстан, 50040, г. Алматы, Манаса 34А, E-mail: zhaanka@gmail.com;

Бекаулов Н.М., магистрант АО “Международный Университет Информационных Технологий”, Республика Казахстан, 50040, г. Алматы, Манаса 34А, E-mail: nbekaulov@gmail.com;

Дузбаев Н.Т., PhD, ассоциированный профессор кафедры “Компьютерная инженерия”, АО “Международный Университет Информационных Технологий”, Республика Казахстан, 50040, г. Алматы, Манаса 34А, E-mail: nurzhan@gmail.com;

Аманжолова С.Т., к.т.н., ассоциированный профессор кафедры “Система Информационной Безопасности”, АО “Международный Университет Информационных Технологий”, Республика Казахстан, 50040, г. Алматы, Манаса 34А, E-mail: s.amanzholova@gmail.com;

Шайманов А.С., ст. преподаватель кафедры «Авиационная техника и технология», АО «Академии гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: a.shaymanov@agakaz.kz;

Сағынбек Р.М., магистрант кафедры «АТТ», АО «Академии гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: rufina.sagynbek@agakaz.kz;

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

Акбаева Л.Н., кандидат философских наук (Ph.D.), ассоциированный профессор, АО «Академия логистики и транспорта», г. Алматы, 050012, РК, E-mail: leila-akbayeva@mail.ru;

Минуарова Л.Г., магистрант кафедры «АТТ», АО «Академии гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: liza_minuar@mail.ru;

Карсыбаев Е.Е., д.т.н., профессор, зав. каф. «Авиационная техника и технологий» АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК., E-mail: erzhlogist@mail.ru;

Ляпбаева Н.И., к.соц.н., асс. профессор, АО «Академия логистики и транспорта», Казахстан, г. Алматы, E-mail: lyapbai-n@mail.ru;

Тулехова Г.Х., к. фил. н., профессор кафедры «Авиационный английский язык» АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: gulnaz.tulekova@mail.ru;

Елубай А.М., ст. преподаватель кафедры «Авиационный английский язык» АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: smailova_ase@mail.ru;

Суранчиева Н.Р., ст. преподаватель кафедры «Авиационный английский язык» АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: nazgul_87@bk.ru;

Буравов А. А., магистрант, Международный университет информационных технологий, РК, Алматы, E-mail: 24793@iitu.edu.kz;

Дузбаев Н. Т., PhD, Международный университет информационных технологий, РК, г. Алматы, E-mail: n.duzbayev@iitu.edu.kz;

Хажиахмет Т. Н., магистр кафедры «Информационные технологии» Международного университета информационных технологий, РК, г. Алматы, E-mail:

Смирнов А. П., докторант по специальности “Радиотехника, электроника и телекоммуникации”, факультет “Инженерии и цифровых технологий”, Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева, Казахстан, 150000, Петропавловск, ул. Пушкина, 86, E-mail: gprsboost03@mail.ru;

Риттер Д. В., к. т. н., ассоц.профессор, Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева, Казахстан, 150000, Петропавловск, ул. Пушкина, 86, E-mail: dritter@mail.ru;

Савостин А. А., к. т. н., ассоц. профессор, Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева, Казахстан, 150000, Петропавловск, ул. Пушкина, 86, E-mail: alexey.savostin@gmail.com;

Риттер Е. С., доктор PhD, Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева, Казахстан, 150000, Петропавловск, ул. Пушкина, 86, E-mail: kritter315@gmail.com.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

Искендеров И. А., Әзірбайжан Республикасы Ұлттық авиация академиясының "Аэроғарыштық аспаптар" кафедрасының меңгерушісі, ф.-м. ғ. к., қауымд. профессор, Az1129, Баку қаласы, М.Хади көшесі, 68/179., моб.тел. + 994777173277, E-mail: islam.nus@mail.ru;

Бахшиев Г. Э., магистр, Әзербайжан Республикасы Ұлттық авиация академиясының "Аэроғарыштық аспаптар" кафедрасының докторанты, "Silk Way" azal компаниясының инженері, E-mail: b.huseyn_92@mail.ru;

Гроссул П.П., Маркшейдерлік іс және геодезия кафедрасының 2 курс магистранты, "Қарағанды техникалық университеті" Коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Қазақстан Республикасы, 100027, Қарағанды қ., Н. Назарбаев даңғылы, 56, моб. тел. 8 (702) 4238611, E-mail: ddd117@mail.ru;

Ожигин Д. С., PhD, "Маркшейдерлік іс және геодезия" кафедрасының аға оқытушысы, "Қарағанды техникалық университеті" Коммерциялық емес акционерлік қоғамы, ҚР, 100027, Қарағанды қ., Н. Назарбаев даңғылы, 56, моб. тел. 8 (776) 010-01-11, E-mail: ozhigin.dima@mail.ru;

Ожигина С. Б., т. ғ. к., "Маркшейдерлік іс және геодезия" кафедрасының аға оқытушысы, "Қарағанды техникалық университеті" Коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Қазақстан Республикасы, 100027, Қарағанды қ., Н. Назарбаев даңғылы, 56, E-mail: osb66@mail.ru;

Байғали Р. К., Маркшейдерлік іс және геодезия кафедрасының 1 курс магистранты, "Қарағанды техникалық университеті" Коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Қазақстан Республикасы, 100027, Қарағанды қ., Н. Назарбаев даңғылы, 56, моб. тел. 87021758433, E-mail: ruslan_26.99@mail.ru;

Кубайдуллина У.А., магистр, Маркшейдерлік іс және геодезия кафедрасының оқытушысы, "Қарағанды техникалық университеті" Коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Қазақстан Республикасы, 100027, Қарағанды қ., Н. Назарбаев даңғылы, 56, моб. тел. 87058324687, E-mail: ulpan.kubajdullina@mail.ru;

Көшекөв Қ. Т., т. ғ. д., профессор, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, ҒЖ жөніндегі проректор, ҚР, Ахметов к-сі, 44, E-mail: kkoshekov@mail.ru;

Жанзақ Ж. С., "Азаматтық авиация академиясы" АҚ магистранты, Алматы қ., ҚР, E-mail: gaziz1094@gmail.com;

Закирова Л. З., "Азаматтық авиация академиясы" АҚ аға оқытушысы, Алматы қ., ҚР, E-mail: zakirova_lz@bk.ru;

Литвинов, Ю. Г., к. ф.-м. ғ. к., асс. "Азаматтық авиация академиясы" АҚ профессоры, Алматы қ., ҚР, E-mail: Yurii-Litvinov@mail.ru;

Канафина Б. А., "Авиациялық техника және технологиялар" кафедрасының 1 курс магистранты, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР, E-mail: balkhanum.kanafina@gmail.com;

Қуанов Е. Е., "Авиациялық техника және технологиялар" кафедрасының 2-курс магистранты, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР, E-mail: erkanatkuann@mail.ru;

Шаяхметова А. Г., "Авиациялық техника және технологиялар" кафедрасының 2 курс магистранты, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР, E-mail:

Зуев Д. В., "Авиациялық техника және технологиялар" кафедрасының оқытушысы, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР, E-mail: zuex93@gmail.com;

Наджафов Э., Ұлттық авиация академиясының әуе көлігі өндірісі кафедрасының меңгерушісі, Баку, Мардакан 30, Az1045, Әзірбайжан, +99470 311-54-82, E-mail: enacafov@naa.edu.az;

Гасанлы О., Ұлттық авиация академиясының әуе көлігі өндірісі кафедрасының оқытушысы, Баку, Мардакан 30, Az1045, Әзірбайжан, +99470 266-33-70, E-mail: ohasanli@naa.edu.az;

Магеррамзаде М.,

Гасымов Ш.В., авиакөлік өндірісі, көлік логистикасы, Ұлттық авиация академиясы, Әзірбайжан Республикасы, az-1045, Баку қ., Бина, 25-ші км, Моб кафедрасының 1-ші курс магистранты. Тел (+994) 55 487 96 26 E-mail: shakir.kasumov.2000@mail.ru;

Керимов Б. А., э.ғ. к., Авиакөлік өндірісі кафедрасының доценті, Ұлттық авиация академиясы, Әзірбайжан Республикасы, az-1045, Баку қ., Бина, 25-ші км, Моб. Тел (+994) 50 213 37 05 E-mail: bkarimov22@mail.ru;

Бекаулова Ж. М., Техника ғылымдарының магистрі, "Компьютерлік инженерия" кафедрасының оқытушысы, "Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті" АҚ, Қазақстан Республикасы, 50040, Алматы қ., Манаса 34А, E-mail: zhaanka@gmail.com;

Бекаулов Н.М., "Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті" АҚ магистранты, Қазақстан Республикасы, 50040, Алматы қ., Манаса 34А, E-mail: nbekaulov@gmail.com;

Дузбаев Н. Т., PhD, "Компьютерлік инженерия" кафедрасының қауымд. профессоры, "Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті" АҚ, Қазақстан Республикасы, 50040, Алматы қ., Манаса 34А, E-mail: nurzhan@gmail.com;

Аманжолова С. Т., т. ғ. к., "Ақпараттық қауіпсіздік жүйесі" кафедрасының қауымд. профессоры, "Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті" АҚ, Қазақстан Республикасы, 50040, Алматы қ., Манас 34А, E-mail: s.amanzholova@gmail.com;

Шайманов А. С., "Авиациялық техника және технология" кафедрасының аға оқытушысы, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР, E-mail: a.shaymanov@agakaz.kz;

Сағынбек Р. М., "АТТ" кафедрасының магистранты, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР, E-mail: rufina.sagynbek@agakaz.kz;

Ақбаева А. Н., философия ғылымдарының кандидаты (Ph.D.), қауымд. профессор, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., 050039, ҚР. E-mail: akmaral-akbayeva@mail.ru;

Ақбаева Л. Н., философия ғылымдарының кандидаты (Ph.D.), қауымд. профессор, "Логистика және көлік академиясы" АҚ, Алматы қ., 050012, ҚР, E-mail: leila-akbayeva@mail.ru;

Минуарова Л. Г., "АТТ" кафедрасының магистранты, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР, E-mail: liza_minuar@mail.ru;

Карсыбаев Е.Е., т. ғ. д., профессор, "Авиациялық техника және технологиялар" кафедрасының меңгерушісі, "Азаматтық авиация академиясы", АҚ Алматы қ., ҚР., E-mail: erzhlogist@mail.ru;

Ляпбаева Н. И., соц. ғ. к., асс. профессор, "Логистика және көлік академиясы" АҚ, Қазақстан, Алматы қ., E-mail: lyapbai-n@mail.ru;

Түлекова Г. Х., фил.ғ.к., "Авиациялық ағылшын тілі" кафедрасының профессоры, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ Алматы қ., ҚР, E-mail: gulnaz.tulekova@mail.ru;

Елубай Ә. М., "Авиациялық ағылшын тілі" кафедрасының аға оқытушысы, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ Алматы қ., ҚР, E-mail: smailova_asem@mail.ru;

Суранчиева Н. Р., "Азаматтық авиация академиясы" АҚ "авиациялық ағылшын тілі" кафедрасының аға оқытушысы, Алматы қ., ҚР, E-mail: nazgul_87@bk.ru;

Буравов А. А., магистрант, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, ҚР, Алматы, E-mail: 24793@iitu.edu.kz;

Дузбаев Н. Т., PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, ҚР, Алматы қ., E-mail: n.duzbayev@iitu.edu.kz;

Хажиахмет Т. Н., Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің "Ақпараттық технологиялар" кафедрасының магистрі, ҚР, Алматы қ., E-mail:

Смирнов А. П., «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» мамандығының докторанты, инженерлік және цифрлық технологиялар факультеті, Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан, 150000, Петропавл қ., Пушкин көш., 86, E-mail: gprsboost03@mail.ru;

Риттер Д. В., т.ғ.к., қауымд. профессор, Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан, 150000, Петропавл қ., Пушкин көш., 86, E-mail: dritter@mail.ru;

Савостин А. А., т.ғ.к., қауымд. профессор, Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан, 150000, Петропавл қ., Пушкин көш., 86, E-mail: alexey.savostin@gmail.com;

Риттер Е.С., PhD докторы, Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан, 150000, Петропавл қ., Пушкин көш., 86, E-mail: kritter315@gmail.com.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Isgandarov I. A., Head of the Department "Aerospace Devices" of the National Aviation Academy of the Republic of Azerbaijan, Ph.D., Associate Professor, 68/179 M. Hadi str., Baku, Az1129, mobile.tel. + 994777173277, E-mail: islam.nus@mail.ru

Bakhshiev G. E., Master's degree, doctoral student of the Department of "Aerospace Devices" of the National Aviation Academy of the Republic of Azerbaijan, engineer of the Silk Way azal company, E-mail: b.huseyn_92@mail.ru;

Grossul P. P., 2nd year Master's student of the Department of Surveying and Geodesy, Non-profit Joint Stock Company "Karaganda Technical University", Republic of Kazakhstan, 100027, Karaganda, N. Nazarbayev Avenue, 56, mobile phone 8 (702) 4238611, E-mail: ddd117@mail.ru;

Ozhigin D. S., PhD, Senior lecturer of the Department "Surveying and Geodesy", Non-profit Joint Stock Company "Karaganda Technical University", RK, 100027, Karaganda, N. Nazarbayev Ave., 56, mobile phone 8 (776) 010-01-11, E-mail: ozhigin.dima@mail.ru;

Ozhigina S. B., Ph.D., Senior Lecturer of the Department "Surveying and Geodesy", Non-profit Joint Stock Company "Karaganda Technical University", Republic of Kazakhstan, 100027, Karaganda, N. Nazarbayev Avenue, 56, E-mail: osb66@mail.ru;

Baigali R. K., 1st year Master's student of the Department of Surveying and Geodesy, Non-profit Joint Stock Company "Karaganda Technical University", Republic of Kazakhstan, 100027, Karaganda, N. Nazarbayev Avenue, 56, mobile phone 87021758433, E-mail: ruslan_26.99@mail.ru;

Kubaidullina U. A., Master's degree, lecturer of the Department of Surveying and Geodesy, Non-profit Joint Stock Company "Karaganda Technical University", Republic of Kazakhstan, 100027, Karaganda, N. Nazarbayev Avenue, 56, mob. tel. 87058324687, E-mail: ulpan.kubajdullina@mail.ru;

Koshekov K. T., Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice-Rector for Scientific Activity of the Academy of Civil Aviation, RK, Akhmetov str., 44, E-mail: kkoshekov@mail.ru;

Zhanzak Zh. S., Master's student of JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail: gaziz1094@gmail.com;

Zakirova L. Z., Senior lecturer of JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail: zakirova_lz@bk.ru;

Litvinov, Yu. G., Ph.D., Associate Professor of JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail: Yurii-Litvinov@mail.ru;

Kanafina B. A., 1st year master's student of the Department of "Aviation Engineering and Technology", JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail: balkhanum.kanafina@gmail.com;

Kuanov E. E., 2nd year Master's student of the Department of "Aviation Engineering and Technology", JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail: erkanatkuann@mail.ru;

Shayakhmetova A. G., 2nd year master's student of the Department of "Aviation Engineering and Technology", JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK.

Zuev D. V., Lecturer of the Department of "Aviation Engineering and Technology", JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail: zuev93@gmail.com;

Najafov E., Head of the Department of Air Transport Production of the National Aviation Academy, Baku, Mardakan 30, Az1045, Azerbaijan, +99470 311-54-82, E-mail: enacafov@naa.edu.az;

Hasanli O., Lecturer of the Department of Air Transport Production of the National Aviation Academy, Baku, Mardakan 30, Az1045, Azerbaijan, +99470 266-33-70, E-mail: ohasanli@naa.edu.az;

Gasimov Sh. V., Air transport production, transport logistics, National Aviation Academy, Azerbaijan Republic, az-1045, Baku, Bina, 25th km, 1st year master's student of the Department of Mob. Tel (+994) 55 487 96 26 E-mail: shakir.kasumov.2000@mail.ru;

Kerimov B. A., Candidate of Economics, Associate Professor of the Department of Air Transport Production, National Aviation Academy, Azerbaijan Republic, az-1045, Baku, Bina, 25th km, Mob. Tel (+994) 50 213 37 05 E-mail: bkarimov22@mail.ru;

Bekaulova Zh. M., Master of Technical Sciences, Lecturer of the Department of Computer Engineering, JSC "International University of Information Technologies", Republic of Kazakhstan, 50040, Almaty, Manasa 34A, E-mail: zhaanka@gmail.com;

Bekaulov N. M., Master's student of JSC "International University of Information Technologies", Republic of Kazakhstan, 50040, Almaty, Manasa 34A, E-mail: nbekaulov@gmail.com;

Duzbayev N. T., PhD, Associate Professor of the Department of Computer Engineering, JSC "International University of Information Technologies", Republic of Kazakhstan, 50040, Almaty, Manasa 34A, E-mail: nurzhan@gmail.com;

Amanzholova S. T., Ph.D., Associate Professor of the Department of "Information Security systems", JSC "International University of Information Technologies", Republic of Kazakhstan, 50040, Almaty, Manas 34A, E-mail: s.amanzholova@gmail.com;

Shaimanov A. S., Senior lecturer of the Department of "Aviation Engineering and Technology", JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail: a.shaymanov@agakaz.kz;

Sagynbek R. M., Master's student of the Department of "ATT", JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail: rufina.sagynbek@agakaz.kz;

Akbaeva A. N., Candidate of Philosophical Sciences (Ph.D.), Associate Professor, JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, 050039, RK. E-mail: akmaral-akbayeva@mail.ru;

Akbaeva L. N., Candidate of Philosophical Sciences (Ph.D.), Associate Professor, JSC "Academy of Logistics and Transport", Almaty, 050012, RK, E-mail: leila-akbayeva@mail.ru;

Minuarova L. G., Master's student of the Department of "ATT", JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail: liza_minuar@mail.ru;

Karsybaev E. E., Doctor of I. N., Professor, Head of caf. JSC "Aviation Equipment and Technologies" "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK., E-mail: erzhlogist@mail.ru;

Lyapbaeva N. I., Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor of the Academy of Logistics and Transport, Kazakhstan, Almaty, e-mail: lyapbai-n@mail.ru;

Tulekova G. H., Candidate of Philological Sciences, Associate Professor of the Department of Aviation English, Academy of Civil Aviation, Almaty, RK, E-mail: gulnaz.tulekova@mail.ru;

Yelubai A.M., Senior lecturer of the Department "Aviation English" of JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail: smailova_ase@mail.ru;

Suranchieva N. R., Senior lecturer of the Department "Aviation English" of JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail: nazgul_87@bk.ru;

Buravov A. A., Master's student, International University of Information Technologies, Kazakhstan, Almaty, E-mail: 24793@iitu.edu.kz;

Duzbayev N. T., PhD, International University of Information Technologies, Kazakhstan, Almaty, E-mail: n.duzbayev@iitu.edu.kz;

Khazhiakhmet, T. N. Master of the Department of "Information Technologies" of the International University of Information Technologies, Kazakhstan, Almaty, E-mail:

Smirnov A. P., doctoral student in the specialty "Radio Engineering, Electronics and Telecommunications", Faculty of Engineering and Digital Technologies, M. Kozybayev North Kazakhstan University, Kazakhstan, 150000, Petropavlovsk, Pushkin st., 86, E-mail: gprboost03@mail.ru;

Ritter D.V., Cand. Tech. Sci., Associate Professor, M. Kozybayev North Kazakhstan University, Kazakhstan, 150000, Petropavlovsk, Pushkin st., 86, E-mail: dritter@mail.ru;

Savostin A.A., Cand. Tech. Sci., Associate Professor, M. Kozybayev North Kazakhstan University, Kazakhstan, 150000, Petropavlovsk, Pushkin st., 86, E-mail: alexey.savostin@gmail.com;

Ritter E. S., doctor PhD, M. Kozybayev North Kazakhstan University, Kazakhstan, 150000, Petropavlovsk, Pushkin st., 86, E-mail: kritter315@gmail.com;

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

Мақалаларды дайындаған кезде редакция жарияланымға беретін материалдарды рәсімдеуде төменде келтірілген ережелер мен талаптарды басшылыққа алуы 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 ақпарлар, 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 жүргізбеу құқығын өзінде сақтайды.

8. Көрсетілген талаптарға сәйкес келмейтін қолжазбаларды редакция қарамайды және қайтармайды. Егер мақала қабылданбаса, редакция бас тарту себептері бойынша пікірталас жүргізбеу 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., Ахметова - 44 үй, Азаматтық авиация академиясы, 224 қаб.

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 вверху 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: almatakeeva@mail.ru или по адресу: г. Алматы, ул. Ахметова - 44, Академия гражданской авиации, каб.224.

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 Math 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 Akhmetova Str., Almaty, Academy of Civil Aviation, room 224.

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 ЕСЕПKE 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 Төрағаның орынбасары Т. Қазанғап	 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. Қазанғап
---	--

ЦАХЦИОНАЛЬНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ КНИЖНАЯ ПАЛАТА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ISSN СЕРТИФИКАТ Журнал «Вестник Академии гражданской авиации» АО «Академия гражданской авиации» (город Алматы) зарегистрирован в Международном центре по регистрации серийных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция) и его присвоен международный номер ISSN 2413 – 8614 (информационный стандарт ИСО 3297-98 "Информация и документация. международный стандарты серии: стандарты авиации ИКАО ИСАА", международный стандарт ГОСТ 7.56-2002 "Международная стандартная процедура присвоения номеров") Директор Ж. Сейдуманов «29» октября 2015 год	ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КІТАП ПАЛАТАСЫ ISSN ҰЛТТЫҚ ОРГАНЫ СЕРТИФИКАТ «Азаматтық авиация академиясының жаршысы» журналы «Азаматтық авиация академиясы» АҚ (Алматы қаласы) ЮНЕСКО, Франция, Париж к. і. сериялық баспалары тіркелген ISSN Халықаралық орталығымен тіркелген және халықаралық номер берілген ISSN 2413 8614 (информация стандарты ИСО 3297-98 "Ақпараттық және документация (ISSN) сериясы баспаларының стандарттық стандартты қалпы", мемлекеттік стандарты ГОСТ 7.56-2002 "Стандарттық баспаларының стандарттық стандарттық номері") Директор Ж. Сейдуманов «29» октябрь 2015 жыл
---	---

АО «Академия Гражданской Авиации»
 050039 г. Алматы, ул. Ахметова, 44
 agakaz.kz