

ISSN 2413-8614

**АЗАМАТТЫҚ АВИАЦИЯ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ  
ЖАРШЫСЫ**



**ВЕСТНИК  
АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**



**BULLETIN  
OF CIVIL AVIATION ACADEMY**

**№ 1-2 (03) 2016**

АЛМАТЫ

**Бас редактор**

Байжұманов М.Қ., Phd докторы, ХИА және ҚазҰЖҒА корр. мүшесі

**Бас редактордың орынбасары**

Еспаев С.С., э.ғ.д., профессор, МАИН академигі

**Редакциялық алқа:**

Балықбаев Т.О., п.ғ.д., профессор, Бижанов А.Х., с.ғ.д., Сенат депутаты, Сейдахметов Б.К., э.ғ.к., Қалимолдаев М.Н., ф.-м.ғ. д., профессор, Сұлтанов К.С., с.ғ.д., Мәжіліс депутаты, Алиев Ж.А., ф.ғ.д., профессор, Мағзиева К.Т., ұлттық үйлестіруші «Горизонт-2020», Тулешов А.К., т.ғ.д., профессор, ХИА академигі, Vodo Lochmann (ГФР), ZhangYi (ҚХР), Искендеров И.А., ф.-м.ғ.к., (Өзiрбайжан), Кеттебеков С.У., Phd докторы, Алдамжаров Қ.Б., т.ғ.д., профессор.

**Жауапты редакторлар:** Дүйсембай Л.А., Макеева А.Т.

**Түзетуші және аудармашы:** Хасенова А.Х.

**«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*

*2015 жылдан бастап шығарылады*

*Журналдың шығу мерзімділігі - жылына 4 рет*

*Басылымның тілдері: қазақ, орыс, ағылшын*

«Нвпринт» ЖШС баспасында басылды.

Мекен-жайы: Қарағанды облысы, Қарағанды қ.

Ермеков көшесі, 73/2

Тел. 8(721) 2 99 63 39

**Главный редактор**

Байжуманов М.К., доктор Phd, член корр. ХИА и КазНАЕН

**Зам. главного редактора**

Еспаев С.С., д.э.н., профессор, академик МАИН

**Редакционная коллегия:**

Балыкбаев Т.О., д.п.н, профессор, Бижанов А.Х., д.п.н., депутат Сената, Сейдахметов Б.К., к.э.н., Калимолдаев М.Н., д.ф.-м.н., профессор, Султанов К.С., д.п.н., депутат Мажилиса, Алиев Ж.А., д.ф.н., профессор, Магзиева К.Т., национальный координатор «Горизонт-2020», Тулешов А.К., д.т.н. профессор, академик МИА, Bodo Lochmann (ФРГ), Zhang Yi (КНР), Искендеров И.А., к.ф.-м.н., (Азербайджан), Кеттебеков С.У., доктор Phd, Алдамжаров К.Б., д.т.н., профессор.

**Ответственные редакторы:** Дуйсембай Л.А., Макеева А.Т.

**Корректор и переводчик:** Хасенова А.Х.

**«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*

Год основания – 2015

*Периодичность издания журнала – 4 номера в год.*

*Языки издания: казахский, русский, английский*

Отпечатано в типографии ТОО «Нвпринт».  
Адрес: Карагандинская область, г. Караганда,  
ул. Ермакова, 73/2  
Тел. 8(721) 2 99 63 39

**Editor- in-chief**

Baizhumanov M.K., Phd Doctor, corresponding member of the KNANS and IEA

**Deputy Chief Editor**

Yespaev S.S. Doctor of economy, professor, Academician of the IAI

**Editorial staff:** T.O. Balykbayev, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, A.Kh. Bizhanov, Doctor of Political Sciences, Senate-deputy, B.K. Seydakhmetov, Candidate of Economic Sciences, M.N. Kalimoldayev, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor, K.S. Sultanov, Doctor of Political Sciences, Majilis deputy, Zh.A.Aliyev, Doctor of Philosophy, Professor, K.T.Magazyeva, national coordinator «Horison-2020», A.K.Tuleshov, Doctor of Technical Sciences, professor, academician of IEA, Bodo Lochmann (Germany), Zhang Yi (China), I.A.Iskenderov, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, (Azerbaijan), S.U.Kettebekov, Phd, K.B.Aldamzharov, Doctor of Technical Sciences, professor.

**Managing editors:** L.A. Duissembay, Makeeva A.T.

**Translator and proofreader** A.Kh. Khasenova

**“Bulletin of the Civil Aviation Academy”**

*Scientific publication*

*The certificate of registration of a periodical and  
Information Agency from July 1, 2015, №154521 ЖІ  
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*

*Foundation year – 2015*

*Periodicity is 4 issues per year.*

*Publication Languages are Kazakh, Russian and English*

Printed in the “Nvprint” LTD

Address: 73/2, Ermekov str., Karaganda city

tel: 8(721) 2 99 63 39

# МАЗМҰНЫ

## Алғы сөз

*Байжұманов М.Қ., Азаматтық авиация академиясының ректоры* 8

## Өзекті сұхбат

*Сейдахметов Б.Қ., Азаматтық авиация комитетінің төрағасы «Азаматтық авиация комитеті «100 нақты қадам» Ұлт жоспарын» орындау шеңберінде* 10

## Авиация саласындағы инновациялық технологиялар мен зерттеулер

*Кәріпбаев С.Ж., Бимағамбетов М.А., Қошанова Ш.К. Электростатикалық гироскоп роторының қозғалыс мәлишерінің моменті* 16

*Өтепов Е.Б., Бимағамбетов М.А., Исламова М.Ш., Анаятова Р.К. Токарлық автоматтардың бағыттауыш құбырларының дыбыс шығару сипаттамаларын зерттеу* 21

*Костюченко В.М., Сәрсенов Б.Ш., Сүгірбекова А.К. Серпімді жабық контурдағы жазық қосиін-күйентелі мехнизмінің жеткеші буынының динамикалық тұрақтылығын зерттеу* 27

*Литвинов Ю.Г., Керібаева Т.Б., Шынтаева А.М. Жер сілкінісінің электромагнитті жаршылары* 33

*Әзелханов Ә.К., Шынтаева А. М., Исламова М.О. Күрт континенттік климаттық жағдайларында жеке тұтынушыларды автономды электрмен жабдықтау үшін күн фотоэлектрлік жүйесін әзірлеу* 39

*Кәріпбаев С.Ж., Луценко Н.С., Қасымова Р.М. Координаттық үш қырлы және жер төңірегі навигациялық кеңістігінің математикалық моделін анықтау* 47

*Байбазаров М.Б., Жұмаділлаев С.А. Ұшу динамикасының математикалық моделі* 57

*Жұмаділлаев С.А., Адылханова А.Б., Қозғалыс теңдеуінің шешімін ассимптоталық орнықтылыққа зерттеу.* 60

*Сейділдаева Ә.К., Мұсабек Г.Қ., Кемелбекова А.Е., Үкенова Г.Е. Кремний наноталшықтарының термоэлектрлік қасиеттерін зерттеу жөніндегі заманауи жетістіктер және авиация саласында пайдалану* 63

## Логистика және жүктердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелері

*Бочарова Е.А. Қазақстан Республикасында жүктерді сақтандыру: Өзектілігі мен даму болашағы* 68

*Асылбекова И.Ж., Қонақбай З.Е., Өтегенова Б.С. Азаматтық авиация саласындағы авиациялық хабтың дамуы* 74

## Азаматтық авиацияда оқыту әдістерін жетілдіру

*Шөкенов Б.С. Көпұлтты топтарда оқытудың кейбір мүмкіндіктері* 77

*Баданбекқызы З. Қазақ және ағылшын тілдеріндегі фонемаларды топтастыру заңдылықтары* 81

*Төлекова Г. Қ. Авиация саласына байланысты терминдерді кәсіби қазақ тілі сабақтарында тиімді қолданудың жолдары.* 86

*Иванова Н.М. Студенттерді оқуға уәждемелеуге үйрету (ағылшын тілінде)* 90

*Мусина М.А. Орыс тілінің практикалық курсы сабақтарында авиациялық терминдерді оқып-үйренудің методикалық аспектілері* 96

*Ломаченко Н.Л., Жұбанова К.Х. Ағылшын тіліне шет тілдерден енген кірме сөздер* 101

## Азаматтық авиация академиясының жаңалықтары

• *Авиация тарихының жарқын беті* 105

• *Отандық авиация аңыздары* 108

• *Қошанова Ш.К. Азаматтық авиациядағы кәсіби бейімделу* 111

## «Азаматтық авиация академиясының Жаршысы»

*журналының авторларына арналған ережелер* 116

# СОДЕРЖАНИЕ

## Приветственное слово

<i>Байжуманов М.К., Ректор Академии Гражданской авиации</i>	8
---	---

## Актуальное интервью

<i>Сейдахметов Б.К., Председатель Комитета гражданской авиации «Комитет гражданской авиации в рамках исполнения «Плана нации «100 конкретных шагов»</i>	10
---	----

## Инновационные технологии и исследования в области авиации

<i>Карипбаев С.Ж., Бимагамбетов М.А., Кошанова Ш.К.</i>	
<i>Момент количества движения ротора электростатического гироскопа</i>	16
<i>Утепов Е.Б., Бимагамбетов М.А., Исламова М.Ш., Анаятова Р.К.</i>	
<i>Исследование шумовых характеристик направляющих труб токарных автоматов</i>	21
<i>Костюченко В.М., Сарсенов Б.Ш., Сугирбекова А.К.</i>	
<i>Исследование динамической устойчивости ведомого звена плоского кривошипно-коромыслового механизма с упругим замкнутым контуром</i>	27
<i>Литвинов Ю.Г., Керибаева Т.Б., Шынтаева А.М.</i>	
<i>Электромагнитные предвестники землетрясений</i>	33
<i>Азелханов А.К., Шынтаева А.М., Исламова М.Ш.</i>	
<i>Разработка солнечной фотоэлектрической системы автономного электроснабжения индивидуальных потребителей в резко континентально-климатических условиях</i>	39
<i>Карипбаев С.Ж., Луценко Н.С., Касымова Р.М. Определение математической модели околоземного навигационного пространства и координатных трехгранников</i>	47
<i>Байбазаров М.Б., Джумадилаев С.А. Математическая модель динамики полета</i>	57
<i>Джумадилаев С.А., Адылханова А.Б.</i>	
<i>Исследование решения уравнения на асимптотическую устойчивость</i>	60
<i>Сейдилдаева А.К., Мусабек Г.К., Кемелбекова А.Е., Укенова Г.Е.</i>	
<i>Современные достижения в области исследования термоэлектрических свойств кремниевых нанонитей и использование в авиации</i>	63

## Проблемы логистики и обеспечение безопасности грузов

<i>Бочарова Е.А. Страхование грузов в Республике Казахстан:</i>	
<i>Актуальность и перспективы развития</i>	68
<i>Асильбекова И.Ж., Конакбай З.Е., Утегенова Б.С.</i>	
<i>Развитие авиационного хаба в области гражданской авиации</i>	74

## Совершенствование методов обучения в гражданской авиации

<i>Шокенов Б.С. Некоторые особенности обучения в многонациональных группах</i>	77
<i>Бадамбеккызы З. Закономерности классификации казахских и английских фонем</i>	81
<i>Тулекова Г. Х. Эффективные методы использования авиационных терминов в профессиональном казахском языке</i>	86
<i>Иванова Н.М. Как научить мотивировать студентов (на англ. языке)</i>	90
<i>Мусина М.А.</i>	
<i>Изучение авиационной терминологии на занятиях практического курса русского языка</i>	96
<i>Ломаченко Н.Л., Жубанова К.Х. О современных заимствованиях в английском языке</i>	101

## Новости Академии гражданской авиации

- |  |     |
|--|-----|
| • <i>Яркая страница в истории авиации</i>                  | 105 |
| • <i>Легенды отечественной авиации</i>                     | 108 |
| • <i>Кошанова Ш.К. Профорентация в гражданской авиации</i> | 111 |

<b>Правила для авторов Журнала «Вестник Академии гражданской авиации»</b>	117
---	-----

# CONTENTS

## Forewords

<i>Baizhumanov M.K., Rector of the Civil Aviation Academy</i>	8
---	---

## Top interview

<i>Sejdahmetov B.K., Chairman of the Civil Aviation Committee “The Committee of civil aviation within the framework of execution of the nation’s 100” plan specific steps”</i>	10
--	----

## Innovative technologies and research in the field of aviation

<i>Karipbayev S. Zh., Bimagambetov M. A., Koshanova Sh. K. The moment of movement quantity of hydro rotor electro-static</i>	16
--	----

<i>Utegov, E. B., Bimagambetov M., Islamova M., Anayatova R. The noise characteristics of the guiding tubes lathes research</i>	21
---	----

<i>Sarsenov B., Kostuchenko V., Sugirbekova A. K. A research of dynamic stability of slave link of flat crank-type-yoke mechanism with the resilient reserved contour</i>	27
---	----

<i>Litvinov Y.G., Keribayeva T. B., Shyntayeva A. M. Electromagnetic precursors of earthquakes</i>	33
--	----

<i>Azelhanov A.K., A.M. Shyntaeva, M. Islamova. The development of solar photovoltaic system for independent electric supply of individual consumer in sharply continental climate</i>	39
--	----

<i>Karibaev S., Lutsenko N., Kassymova R. The determination of the mathematical model of the near-Earth space and navigation coordinate triangles.</i>	47
--	----

<i>Baibazarov M.B., Dzhumadillayev S.A. Mathematics model of flying dynamics</i>	57
--	----

<i>Dzhumadillayev S.A., Adylhanova A.B. A study of the equation solutions for asymptotic resistance.</i>	60
--	----

<i>Seidildaeva A.K., Mussabek G.K., Kemelbekova A.E., Ukenova G.E. Advancements in research of the thermoelectric properties of Silicon nanowires and its use in aviation</i>	63
---	----

## Problems of logistics and cargo security

<i>Bocharova E.A. Cargo insurance in the Republic of Kazakhstan: Relevance and prospects of development</i>	68
---	----

<i>Asilbekova I. ZH., Konakbay Z.I., Utegenova B.S. Air hub development in civil aviation</i>	74
---	----

## Improvement of methods of teaching in Civil Aviation

<i>Shokenov B.S. Some peculiarities of teaching in multinational groups</i>	77
---	----

<i>Badambekkyzy Z. The ways of classification of English and Kazakh phonemes</i>	81
--	----

<i>Tulekova G.K. The efficient use of aviation terms in professional Kazakh language</i>	86
--	----

<i>Ivanova. N.M. Learning How to Motivate Your Students (English)</i>	90
---	----

<i>Musina M.A. Methodological aspects of learning aviation terminology in practical course of Russian</i>	96
---	----

<i>Lomachenko N., Zhubanova K. On modern borrowings in the English language</i>	101
---	-----

## News of Academy of Civil Aviation

• <i>«A bright page in the history of aviation»</i>	105
---	-----

• <i>«Legends of homeland aviation</i>	108
--	-----

• <i>Koshanova Sh. Vocational guidance in civil aviation</i>	111
--	-----

<b>Rules on writing the articles for authors</b>	118
--	-----



## Приветственное слово

### Уважаемые коллеги, студенты, читатели!



Для меня большая честь от имени Академии гражданской авиации открывать страничку журнала «Вестник Академии гражданской авиации».

Я рад тому, что именно журнал Академии будет являться площадкой для дискуссии и обмена мнениями, в которых будут принимать участие сотрудники академии, министерств образования и науки, инвестиций и развития, авиационных предприятий, а также студенты.

Сегодня в Республике большое внимание уделяется оценке эффективности деятельности высших учебных заведений. На основании данных ежегодного мониторинга вузов государство принимает важные решения о выделении бюджетных средств. В данном случае от решения бюджетного финансирования на сегодняшний день зависит не только развитие, но порой и дальнейшая судьба Академии. Поэтому правильная оценка потенциала является обязательным условием проведения эффективной политики Академии.

Академия гражданской авиации, единственный специализированный вуз как в республике, так и в Средней Азии, формировался и развивался вместе с молодым и независимым Казахстаном. Лучшие традиции и опыт, накопленные за эти годы позволяют Академии строить перспективные планы на будущее, в которых предусмотрены такие важные позиции, как создание новых учебных центров в соответствии с международными авиационными стандартами, построение новой модели учебного процесса и педагогического общения, расширение материально-технической базы в формате европейских требований.

Основная задача Академии – дать студентам качественные знания в области гражданской авиации, обеспечить конкурентоспособность выпускников. С этой целью создаются учебные лаборатории, покупаются современные учебные тренажеры и самолеты, как базы практики и научных изысканий. Также, поступивших в нашу Академию ждет встреча с высокопрофессиональным профессорско-преподавательским коллективом, из которых около 50% с учеными степенями и званиями. За успехи в работе многие из них награждены почетными званиями академиков, орденами, медалями и грамотами разных уровней.

Одним из ведущих направлений деятельности Академии является международное сотрудничество. По прямым договорам с зарубежными вузами и летными школами производится обучение студентов, магистрантов в соответствии с международными требованиями, в том числе по программе «Болашак», проводятся международные конференции и семинары. С учетом международного опыта главный акцент делается на подготовку специалистов через учебные центры, программы которых соответствуют стандартам ИКАО и EASA. В этом направлении Академия является первым вузом в Центрально-Азиатском регионе обеспечивающим потребности в авиационных специалистах соответствующим международным стандартам.

Общеизвестно, что процесс обучения в Академии неотрывно связан с наукой, где студенческой науке отводится особая роль, что безусловно является важной составляющей профессиональной подготовки современного специалиста. С точки зрения научной ценности – это не количество производимых новых знаний, а отдача от научных исследований: дискуссий, споров, научных



исследований. Поэтому студенческая наука – это начало начал, от которой зависит развитие научно-кадрового потенциала Академии.

В современном мире неуклонно возрастают требования студентов и работодателей к высшему образованию, главными индикаторами которых станут наиболее востребованные публикации в нашем журнале. С помощью эффекта публикаций можно будет оценивать дальнейшую деятельность Академии.

Я думаю, что коллегия журнала «Вестник Академии гражданской авиации» обеспечит ученых, преподавателей, студентов, работников и ветеранов гражданской авиации, квалифицированной помощью в публикациях вне зависимости от сложности и специфики ситуации. Работа над журналом будет интересна и полезна всем, кто проявит инициативу и заинтересованность.

Счастья, благополучия, успехов всем желающим принять участие в создании нашего детища, журнала «Вестник Академии гражданской авиации», и в добрый путь!

**С уважением,  
Ректор Академии гражданской авиации  
Байжуманов М.К.**



**Актуальное интервью****«КОМИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ  
В РАМКАХ ИСПОЛНЕНИЯ  
«ПЛАН НАЦИИ «100 КОНКРЕТНЫХ ШАГОВ»»**

*Сейдахметов Б.К., председатель Комитета гражданской авиации*

В прошлом году отечественная отрасль гражданской авиации показала положительные результаты. Казахстанскими авиакомпаниями было перевезено 5,9 млн. человек, что на 7% выше показателя 2014 года (5,5 млн. человек). В 2015 году казахстанские аэропорты обслужили 12,1 млн. казахстанских и иностранных граждан на внутренних и международных рейсах, что на 1,2 млн. человек больше, по сравнению с 2014 годом.

***Уважаемый Бекен Канелович!***

*– 19 марта 2016 года произошло крушение пассажирского Боинга авиакомпании «Флай Дубай» в Ростове на Дону, погибло 62 человека. Есть и другие факты авиационных инцидентов. Тем не мене, авиация была и остается самым быстрым и востребованным видом транспорта. Что делается для обеспечения безопасности полётов у нас в Казахстане?*

– Обеспечение приемлемого уровня безопасности полётов – основной приоритет деятельности Комитета. В этом направлении в 2015 году сделано многое. Была продолжена работа по устранению замечаний аудита ICAO (International Civil Aviation Organization) по обеспечению надзора за безопасностью полётов 2009 года. В 2014 году, из двух существенных замечаний, выявленных в 2009-м, снято одно замечание по лётной годности, и процент соответствия деятельности КГА стандартам ICAO вырос с 47% до 65%, при среднемировом показателе – 60%.

Что касается проведённой работы по устранению второго существенного замечания по лётной эксплуатации, то 29 марта - 4 апреля 2016 года состоялась валидационная миссия ICAO, и 20 апреля 2016 года валидационным комитетом было вынесено решение об успешном устранении Комитетом гражданской авиации РК замечания по процессу выдачи сертификатов эксплуатантов.

*– В 2009 году практически все отечественные авиакомпании попали в «чёрный» список Евросоюза, кроме «Эйр Астаны», попавшей в так называемый «серый» список. Позже, в 2010-м, девять отечественных авиакомпаний были выведены из «чёрного» списка. Чем ознаменовался*

*2015 год для отечественных авиаперевозчиков? Какие мероприятия проводит КГА для того, чтобы они соответствовали международным требованиям?*

– Одним из важных достижений 2015 года является снятие с авиакомпании «Эйр Астана» всех ограничений на полёты в страны ЕС, согласно обновленному списку безопасности полётов ЕС от 10 декабря 2015 года. Также, в 2015 году была начата работа по взаимодействию с Британским агентством гражданской авиации в рамках исполнения 68-го шага Плана нации «100 конкретных шагов». В декабре прошлого года специалисты Агентства побывали в Комитете с обзорным визитом, в настоящее время прорабатываются дальнейшие совместные шаги сотрудничества.

В рамках осуществления контрольно-надзорной деятельности в 2015 году специалистами Комитета выполнено более 100 различных инспекционных проверок по направлениям деятельности. На основании обнаруженных недостатков в 2015 году были отозваны сертификаты эксплуатанта у 4 авиакомпаний, приостановлена эксплуатация 37 воздушных судов. Также приостановлены действия 24 свидетельств авиационного персонала. На временной основе до устранения несоответствий был закрыт аэропорт г. Петропавловска.

*– В положении о КГА указано, что он является надзорным органом. Общеизвестно, что в контрольно-надзорном органе должны работать профессионалы для обеспечения качественного надзора за деятельностью предприятий ГА. Что делается в данном направлении?*

– Для обеспечения качественного надзора необходимо постоянное обучение государственных инспекторов. В прошлом году была продолжена работа по проведению подготовки инспекторов на различных курсах с привлечением специалистов ведущих международных авиационных учебных центров. Так, пять госинспекторов прошли стажировки совместно со специалистами авиационных властей Турции в г. Анкаре, шесть инспекторов обучились по программе допуска по видам эксплуатационных спецификаций эксплуатанта (AWOPS, PBN, RVSM, MNPS, EFB, EDTO, FDM).

Значительным достижением является разработка Программы по безопасности полётов в сфере гражданской авиации, утверждённой постановлением Правительства РК от 11 марта 2016 года.

15 января 2016 года была утверждена Программа по обеспечению постоянного надзора за деятельностью эксплуатантов и организаций по обеспечению безопасности полётов.

В 2015 году в г. Алматы было сформировано первое территориальное межрегиональное управление Комитета гражданской авиации, которое специализируется на государственном надзоре за субъектами гражданской авиации в Алматинской, Жамбылской, Южно-Казахстанской и Кызылординской областях, а также в г. Алматы.



*– Не могли бы Вы подробно остановиться на такой важной сфере отрасли ГА, как аэронавигация?*

– Программа развития аэронавигационной системы, утверждённая на десятилетний период, предусматривает внедрение блочной модернизации на основе соответствующих разработок ICAO и Eurocontrol. Вместе с тем, был разработан и согласован с соответствующими государственными органами проект постановления Правительства РК о переходе на измерение высоты полёта в футах ниже эшелона перехода, на

основе передовой международной практики. В 2013 году был создан и сертифицирован Учебный центр ICAO по авиационной безопасности на базе Академии гражданской авиации. В 2015 году был выполнен план мероприятий по созданию полноценных диспетчерских пунктов ОВД и подразделений ЭРТОС (служба эксплуатации электротехнического оборудования и связи) на аэродромах Талдыкоргана и Боралдая с проведением их сертификации с целью повышения безопасности управления воздушным движением.

Проведена работа по совершенствованию системы распространения аэронавигационной информации. Опубликованы навигационные карты на основе всемирной геодезической системы координат (WGS-84), что позволит активно применять элементы спутниковой высокоточной навигации.

Кроме того, утверждена Программа внедрения в Казахстане новой концепции ИКАО – так называемой навигации, основанной на характеристиках (PBN - performance based navigation), что позволит авиакомпаниям оптимально выстраивать траекторию захода на посадку, экономить авиатопливо и существенно снизит в дальнейшем затраты на установку средств радионавигации.

В соответствии с Планом комплексных мер развития отрасли гражданской авиации РК на 2013-2015 годы организована работа по созданию в Казахстане системы поисково-спасательного обеспечения полётов, отвечающего требованиям приложения 12 к Конвенции о международной гражданской авиации. Для реализации такой системы функционирует Авиационный Координационный центр поиска и спасания с обученным персоналом. Организовано дежурство поисково-спасательных воздушных судов, проведены мероприятия по организации взаимодействия со структурными подразделениями уполномоченного органа в области чрезвычайных ситуаций и Министерством обороны, на постоянной основе проводятся учения задействованных сил по проведению поисково-спасательных операций. Кроме того, в 2015 году подписано соглашение между Правительством РК и РФ о сотрудничестве в области авиационного поиска и спасания, а также достигнута договоренность о заключении аналогичного соглашения с КНР.

*– В последние годы активно поднимается вопрос использования беспилотников в различных отраслях экономики и сельского хозяйства. Подлежит ли эта сфера деятельности государственному регулированию?*



– Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) представляет собой новое явление в области гражданской авиации. Использование БПЛА подлежит государственному регулированию. В прошлом году была создана Рабочая группа по вопросу применения беспилотных авиационных систем в Республике Казахстан. Было проведено четыре заседания, по итогам которых решено внести соответствующие изменения и дополнения в действующие нормативные правовые акты соответствующих государственных органов. В 2015 году начата работа по законодательному регламентированию порядка использования воздушного пространства эксплуатантами БПЛА, а также их учёта. - Без современной авиации не может обойтись ни одна отрасль, в том числе и медицина. Особенно при чрезвычайных ситуациях, когда требуется экстренная медицинская помощь специалистов.



– *Что делается для развития авиационной медицины и программы CAPSCA (Collaborative Arrangement for the Prevention and Management of Public Health Events in Civil Aviation)?*

– В 2015 году, в целях укрепления кадрового потенциала сферы авиационной медицины, были организованы и проведены курсы-тренинги для медицинских работников врачебно-лётных экспертных комиссий.

В мае-июле прошлого года проведены курсы - Basic and Advanced training course in aviation medicine европейской школой Fly Level для 20-ти человек, которые получили сертификаты об успешном окончании в соответствии с EU Regulations 1178/2011, PART-MED.D.015.

В ноябре прошлого года сотрудники Комитета ГА приняли участие в заседании Консультативно-координационного совета с участием председателей врачебно-лётных экспертных комиссий в Москве, в ходе которого были обсуждены новые принципы медицинского освидетельствования, а также вопросы вступления в CAPSCA (Программа сотрудничества в гражданской авиации по предотвращению и преодолению угроз для здоровья человека).

В декабре прошлого года состоялась встреча с авиационными властями Южной Кореи по вопросам совершенствования медицинского освидетельствования в отрасли, а также возможности создания Азиатской ассоциации авиационной медицины и внедрения электронных баз, данных по медицинскому освидетельствованию.

– *Общая нестабильность общественно-политической обстановки в мире, участившиеся случаи террористических актов могут ли негативно отразиться на работе предприятий ГА?*

– Ввиду участившихся в 2015 году случаев террористического вмешательства в деятельность гражданской авиации, одним из серьёзных направлений деятельности Комитета является усиление мер по авиационной безопасности.

Вопрос обеспечения авиационной безопасности находится на контроле Главной транспортной прокуратуры, а также неоднократно обсуждался в ходе совещаний на различных уровнях, в том числе на совещаниях Антитеррористического центра. Комитет национальной безопасности на постоянной основе рекомендует усилить меры по обеспечению авиационной безопасности.

В 2015 году, за счёт средств хозяйствующих субъектов была осуществлена модернизация и оснащение современным досмотровым оборудованием аэропортов на сумму 1,5 млрд тенге. Проведена сертификация по организации досмотра служб авиационной безопасности в 10 аэропортах.

В рамках нормативно-правового обеспечения деятельности аэропортов и авиакомпаний в 2015 году было принято 7 новых актов, регламентирующих различные аспекты обеспечения авиационной безопасности. Вместе с тем, была разработана и утверждена Постановлением Правительства «Программа упрощения формальностей при международных воздушных перевозках» в целях упрощения формальностей в гражданской авиации Республики Казахстан».

В 2015 году состоялось первое заседание Межведомственной комиссии по обеспечению авиационной безопасности. В целях подготовки к аудиту ICAO по авиационной безопасности в 2017 году, был разработан соответствующий План мероприятий, работа по исполнению которого уже начата.

– *Какие изменения в законодательстве РК в отрасли гражданской авиации произошли за последнее время?*

– В рамках реализации Закона РК «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам разграничения полномочий между уровнями государственного управления», в 2015 году Комитетом было утверждено 47 приказов Министра, осуществлялась работа по разработке и утверждению стандартов и регламентов оказания государственных услуг. В целях реализации «100 шагов», 27 октября 2015 года был принят Закон РК «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам развития дорожно-транспортной инфраструктуры, транспортной логистики и авиаперевозок», в рамках реализации которого Комитетом было разработано шесть проектов приказов Министра.

Вместе с тем, в настоящее время ведется работа по Законопроекту РК «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам использования воздушного пространства и деятельности авиации». Законопроектом предусматривается внесение 285-ти поправок в кодексы и законы РК, а также предусмотрена реализация 41-го подзаконного НПА (11-новых НПА, 30 – поправок в НПА, в том числе в сфере гражданской авиации – 28, в сфере государственной авиации - 2). В настоящее время все 11 проектов новых подзаконных актов разработаны.

В целом, в Закон РК «Об использовании воздушного пространства Республики Казахстан и деятельности авиации» вносятся поправки в части осуществления государственного контроля и надзора за внедрением и функционированием специальных управлений по безопасности полётов в организациях гражданской авиации, сертификации поставщиков аэронавигационного обслуживания, авиационных медицинских центров, а также назначения авиационных медицинских экспертов, установления более подробного основания для приостановления или отмены действия сертификатов (свидетельств) и другие. Запланировано внесение Законопроекта в Правительство, в Мажилис Парламента.

*– В рамках новой экономической политики «Нурлы Жол» и «Плана нации» какие инфраструктурные проекты реализуются?*

– В 2015 году была проведена работа по ряду инфраструктурных проектов, в том числе был завершён проект реконструкции ВПП (взлётно-посадочная полоса) аэропорта г. Уральска. Теперь физические параметры аэродрома позволяют принимать все воздушные суда авиакомпаний РК, обслуживающих рейсы по внутренним и международным маршрутам. Начата реконструкция ВПП аэропорта г. Петропавловска. Произведено усиление покрытия ИВПП (взлётно-посадочная полоса с искусственным покрытием) асфальтобетоном, проведена полная реконструкция рулежной дорожки и перрона аэропорта. Завершены работы по устройству магистральных сетей дренажной системы, произведена покупка оборудования светосигнальной системы. Реализация проекта позволит привести аэропорт в соответствие с международными стандартами ИКАО, повысить безопасность полётов и качество обслуживания, а также принимать современные типы воздушных судов. В 2016 году были выделены дополнительные средства на завершение реконструкции ВПП и реконструкцию пассажирского терминала аэропорта г. Петропавловска.

За счет средств собственника аэропорта г. Тараза была произведена реконструкция аэровокзала. Аэровокзал оснащен современным оборудованием, что существенно снижает время обслуживания, а также позволяет увеличить пропускную способность с 200 до 600 пасс/час.

В январе 2015 года в рамках исполнения Послания Главы государства «Нұрлы жол» была начата реконструкция пассажирского терминала международного аэропорта г. Астаны. Проектом предусмотрено расширение существующего пассажирского терминала и доведение пропускной способности от 750 пасс/час до 1750 пасс/час или до 7 млн. пассажиров в год, что обеспечит комфортное обслуживание гостей и участников международной выставки ЭКСПО-2017.

*– За последние годы, с обретением независимости, расширилась сеть авиасообщений как внутренних, так и международных. Какие новые маршруты были открыты? ?*

– В рамках реализации поручения Главы государства по расширению географии полётов в 2015 году было открыто 8 новых международных маршрутов (из Астаны в Казань, Сеул, Париж, Тбилиси, Дубай, из Атырау – в Минеральные Воды, из Кызылорды – в Москву, из Алматы в Минск).

В этом направлении Комитетом осуществляется сотрудничество с зарубежными авиационными администрациями, проводятся переговоры с иностранными государствами.

Кроме того, согласно 73-му шагу Плана Нации, предусмотрено обеспечение связи Астаны с мировыми финансовыми центрами. На текущий момент из аэропорта г. Астаны выполняются рейсы в 8 из 12-ти международных финансовых центров: Франкфурт, Пекин, Стамбул, Москва, Сеул, Лондон, Париж, Дубай.



До 2019 года ожидается открытие ряда новых направлений из Астаны: Гонконг, Токио, Сингапур, Нью-Йорк.

В июле прошлого года были проведены переговоры с авиационными властями Китая и Сингапура. Есть договоренность с китайской стороной об увеличении общего количества рейсов между Казахстаном и Китаем с существующих 35-и до 42-х частот в неделю с 1-го января 2017 года.

В ходе переговоров с властями Сингапура была обсуждена возможность открытия прямого воздушного сообщения и, согласно бизнес-плану АО «Эйр Астана», полёты в Сингапур запланированы на 2019 год.

В настоящее время внутренние авиарейсы выполняют шесть казахстанских авиакомпаний по 42-м маршрутам. В прошлом году, в целях удовлетворения потребностей населения в региональных воздушных перевозках, было субсидировано 8 авиамаршрутов: из Астаны в Петропавловск, из Алматы в Петропавловск, Кокшетау и Урджар, из Караганды в Кызылорду и Оскемен, из Кокшетау в Атырау и Актау.

2015 год ознаменовался также появлением нового игрока на рынке внутренних авиaperевозок. В прошлом году ФНБ «Самрук-Казына» была создана авиакомпания «Qazaq Air». В настоящее время авиакомпания осуществляет перевозки пассажиров по нескольким региональным направлениям и владеет парком ВС в количестве 3-х новых самолётов западного производства.

*– Вопрос нехватки высококвалифицированных кадров, отвечающих международным стандартам, всегда оставался актуальным для любой отрасли экономики. Как решается данный вопрос в гражданской авиации?*

– В результате реализации Межведомственного плана мероприятий Министерства образования и науки РК и Министерства транспорта и коммуникаций РК по совершенствованию качества подготовки кадров, на базе АО «Академия гражданской авиации» созданы лётно-технические центры, программы обучения приведены в соответствие с европейскими требованиями и УЦАБ ИСАО для Казахстана и Средней Азии.

В 2014 году был создан отраслевой учебный центр на базе АУЦ «Казаэронавигация» по повышению квалификации всех специалистов отрасли гражданской авиации в соответствии с международными требованиями. В августе прошлого года данный центр успешно прошел аудит ИСАО и с ноября 2015 года вошел в аккредитованную систему обучения ИСАО.

*– С учетом современных глобальных вызовов, а также важности и актуальности имеющихся поручений Главы государства какие задачи стоят перед Комитетом сегодня?*

– На сегодня перед Комитетом гражданской авиации и отраслью в целом стоят задачи: по разработке и принятию Законопроекта РК «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам использования воздушного пространства и деятельности авиации»; взаимодействию и сотрудничеству с Британским агентством гражданской авиации в рамках поэтапного внедрения европейских стандартов и требований; дальнейшей модернизации и оснащению аэропортов досмотровой техникой и подготовительная работа к аудиту ИСАО по авиационной безопасности в 2017 году.

Будут продолжены работы по открытию новых международных рейсов и обновлению парков воздушных судов авиакомпаний. КГА возьмет на себя контроль за ходом реализации инфраструктурных проектов (реконструкция взлётно-посадочной полосы и пассажирского терминала аэропорта г. Петропавловска и аэровокзала аэропорта г. Астаны).

*– Благодарю Вас, Бекен Канелович, за интервью! Надеюсь, что мы еще раз встретимся с Вами на страницах нашего издания.*

– Я всегда готов ответить на все интересующие читателей вопросы.

*Л.А. Дуйсембай*

---

---

**Авиация саласындағы инновациялық технологиялар мен зерттеулер**  
**Инновационные технологии и исследования в области авиации**  
**Innovative technologies and research in the field of aviation**

---

---

УДК 629.735

*Карипбаев С.Ж., к.т.н., Бимагамбетов М.А., к.т.н.  
Кошанова Ш.К., магистр технических наук*

**МОМЕНТ КОЛИЧЕСТВА ДВИЖЕНИЯ РОТОРА  
ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ГИРОСКОПА**

**Түсініктеме**

Есептеулердің нәтижелері көрсетіп отырғандай, эквиваленттік қозғалтқыш уақытының тұрақты шамасы азайғанда бұрыштық жылдамдық ауытқуы төмендейді. Ротордың қоршаған ортамен жылу алмасу жылдамдығын анықтайтын уақыттың тұрақты шамасының азаюы бұрыштық жылдамдық ауытқуының ұлғаюына әкеледі.

**Түйін сөздер:** Электрстатикалық гироскоп роторы, кинетикалық момент, бұрыштық жылдамдық, инерция моменті, аспаны бақылау жүйесі.

**Аннотация**

Результаты расчетов показывают, что при уменьшении количества постоянного времени эквивалентного двигателю изменение угловой скорости уменьшается. Для переменного постоянного времени, определяющего скорость теплообмена ротора с окружающей средой, оказалось, что его уменьшение приводит к увеличению изменения угловой скорости.

**Ключевые слова:** Ротор электростатического гироскопа, кинетический момент, угловая скорость, момент инерции, следящая система подвеса.

**Summary**

The results of the calculations show that reducing the amount of constant time equivalent of the engine changing the angular velocity decreases. For variable constant time defining rate of heat transfer, it appeared that its reduction leads to an increase of angular velocity changes.

**Key words:** Rotor of an electrostatic gyroscope, the kinetic moment, the angular speed, the inertia moment, tracking system of the suspension.

**Введение.** Электростатический гироскоп (ЭСГ) с шаровым ротором представляет собой трехстепенной свободный гироскоп, который, благодаря наличию регулятора поддерживающей силы, можно также использовать в качестве Ньютонометра для измерения ускорений движущихся объектов [1].

Главным преимуществом электростатического подвеса ротора является отсутствие сил трения при его работе. Это открывает принципиальную возможность повышения точности гироскопических приборов. Существенным преимуществом ЭГС является возможность его

использования при неограниченных углах поворота летательного аппарата вокруг центра тяжести без каких-либо дополнительных устройств, типа карданова подвеса. В этом случае корпус гироскопа устанавливается на движущемся объекте, совершающем произвольное движение [1,4].

ЭСГ имеет ряд достоинств по сравнению с другими датчиками инерционно-навигационной системы (ИНС): высокая точность (до  $10^{-10}c^{-1}$ ), продолжительная безотказная работа на выбеге ротора, малое энергопотребление (несколько ватт), малые размеры и масса. ЭСГ износоустойчив, что повышает надежность работы прибора и срок службы электронных элементов. Опыт эксплуатации ЭСГ на морских объектах доказывает достаточную точность и устойчивую работу морских ИНС на ЭСГ.

Использование ЭСГ на космических аппаратах привлекательно по той причине, что в условиях космоса легче поддерживать необходимую степень вакуума в гироскопе, решать задачу в поддержании ротора в подвешенном состоянии, а также снижать энергопотребление системы. Вместе с тем, использование ЭСГ в условиях космического пространства требует решения комплекса новых задач как в области теории, так и в области высоких технологий.

Источники возмущающих моментов, приложенных к ротору ЭСГ, могут быть вызваны следующими причинами [8,9]:

- погрешностями формы ротора и электродов подвеса;
- наличием магнитных полей в пространстве, окружающем ротор;
- неоднородностью гравитационного поля;
- наличием остаточного газа в зазоре между электродами подвеса и ротором.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований точности ЭГС [1,8,9] дают основание, что главным фактором неточностей ЭГС является шероховатость поверхности ротора. Под шероховатостью понимается отклонение наружной поверхности ротора от сферической в пространственной системе координат с началом в центре тяжести ротора.

В самом деле, если поверхность ротора – идеальная сфера с началом в центре тяжести ротора, то поддерживающие силы, действующие по нормали к металлической поверхности ротора, образуют сходящуюся систему сил и приводят к равнодействующей, приложенной в центре тяжести ротора. Следовательно, вектор количества движений гироскопа будет как угодно долго сохранять свое направление в инерциальном пространстве [1].

Как показывает практика, в используемых приборах наружная форма ротора всегда имеет шероховатость, допущенную в процессе обработки поверхности ротора, и, как следствие, отличается от сферической. Причинами возникновения несферичности ротора являются:

- погрешности изготовления ротора;
- центробежные силы, возникающие при его вращении;
- термоупругие деформации, появляющиеся при изменении температуры [3,8].

Технологические проблемы обработки поверхности ротора с точностью до 0.1 мкм оказываются весьма сложными и требуют создания специального оборудования. В силу того, что первая гармоника формы ротора описывает его дисбаланс, то далее термин «не сферичность ротора» будет рассматриваться в обобщенном смысле и включать в себя и понятие несбалансированности ротора.

При наличии несферичности поверхности ротора возможно появление уходов из-за несферичности электродов, смещений центра масс ротора в подвесе, возникающих при перегрузках и вибрациях основания и при отсутствии нулевого электрода, заполняющих междуэлектродное пространство подвеса и т.д. [1, 4,5].

Достигнутая в настоящее время чувствительность ЭСГ столь велика, что в некоторых задачах может оказаться существенным учет теплового движения молекул ротора, когда становятся существенными флуктуации атомов или ионов из своих равновесных положений. Корреляционная функция угла поворота оси ротора ЭСГ найдена в работе А.И. Кобрина и Ю.Г. Мартыненко на основе стандартных моделей кристаллической решетки.

При неблагоприятных начальных условиях в период раскрутки возникают нутационные колебания ротора, которые и определяют время подготовки прибора к работе. Для уменьшения этого времени применяются специальные системы, создающие магнитные поля для демпфирования нутационных колебаний ротора. Конструкция подобных систем требует оценки нагрева ротора, сброс тепла с которого в вакуумном электростатическом подвесе весьма затруднен. В связи с этим в работе [1] исследуется нагрев вихревыми токами ротора ЭСГ, подвешенного в вакууме. Оценивается Джоулево тепло, выделяемое в роторе при его разгоне. Делаются оценки для стационарной температуры на внутренней поверхности ротора и постоянного времени нагрева ротора.

Применяемые в электрических подвесах схемы измерения зазора между поверхностью ротора и электродами позволяют определить изменение диаметра ротора и, соответственно, его температуру. Этот способ дает приемлемую точность (на уровне  $1^0$  К) только при малых зазорах (5...10 мкм). Однако, в вакуумметрах и некоторых типах ЭСГ величина зазора на порядок выше. В этом случае оценка температуры ротора по величине зазора не дает приемлемой точности. С учетом того, что охлаждение ротора из-за уменьшения его диаметра вызывает увеличение его скорости, в работе [1, 5] рассмотрены два способа определения температуры ротора в неконтактном подвесе. Один метод основан на измерении его частоты вращения, другой на измерении компенсирующего момента в системе стабилизации скорости вращения ротора. Получена зависимость частоты вращения и компенсирующего момента от разности температур поверхности ротора и оболочки кожуха.

**Основная часть.** При вращении ротора электростатического гироскопа в вакууме основным фактором, определяющим стабильность его угловой скорости, является радиальный дисбаланс ротора. Взаимодействие поступательных и вращательных движений несбалансированного ротора в электростатическом подвесе может приводить как к торможению, так и к разгону ротора, т.е. электростатический подвес выполняет роль своеобразного двигателя, регулирующего угловую скорость вращения гироскопа [1].

Дифференциальное уравнение вращательного движения ротора электростатического гироскопа имеет вид [1]:

$$\frac{dH}{dt} = -\rho_0^2 \text{Im}W(1\Omega) \quad (1)$$

Здесь  $H$  – кинетический момент ротора,  $\rho_0$  – радиальный дисбаланс ротора,  $W(i\Omega)$  – передаточная функция следящей системы подвеса, которая является дробно-радиальной функцией угловой скорости вращения ротора  $\Omega$ .

Линеаризуя уравнение (1) вблизи стационарной угловой скорости  $\Omega_0^2$ , получим

$$\frac{dH}{dt} = -k_0(\Omega - \Omega_0) \quad (2)$$

где  $k_0$  – постоянный коэффициент, пропорциональный производной по  $\Omega$  от мнимой части передаточной функции и квадрату радиального дисбаланса ротора, зависимостью которого от температуры в данной работе будем пренебрегать.

Угловая скорость вращения ротора пропорциональна его кинетическому моменту

$$\Omega = H/J(t) \quad (3)$$

где  $J(t)$  – момент инерции ротора, который при изменении температуры будет явной функцией времени. Согласно [2] при малых  $k_n$  и  $\mu_1$  ротор является однородным шаром переменного радиуса, поэтому функцию  $J(t)$  найдем по формуле момента инерции однородного шара массы  $m$  и радиуса  $R+u(t)$

$$J(t) = \frac{2}{5} m [R + u(t)]^2 \approx \frac{2}{5} m [R^2 + 2Ru(t)] \quad (4)$$

Принимая во внимание (4) перепишем уравнение (2) в форме

$$\tau_2 \frac{dH}{dt} = -f(t)H + H_0 \quad (5)$$

где  $f(t) = 1 - \frac{2u(t)}{R}$ ,  $\tau_2 = \frac{2mR^2}{5k_0}$  постоянная времени эквивалентного двигателя, заменяющегося подвес,  $H_0$  – стационарные значения момента количества движения гироскопа. Решение уравнения (5) имеет вид

$$H(t) = H(0) * \exp \left[ - \int_0^t f(\tau) d\tau / \tau_2 \right] + H_0 * \int_0^t \exp \left[ - \int_0^\xi f(\xi) d\xi / \tau_2 \right] d\xi \quad (6)$$

Одно из возможных упрощений формулы (6) связано с допущением о том, что в начальный момент времени значение момента количества движений ротора совпадает с его стационарным значением  $H(0) = H_0$  кроме того, пользуясь малостью деформации ротора при изменении температуры, разложим под интегральные выражения в (6) в ряды по малому параметру  $2u(t)/R$  и удержим в этих рядах только линейные члены. Тогда для момента количества движения гироскопа получится приближенная формула

$$H(t) = H_0 + 2H_0 * \int_0^t \exp \left[ \frac{\xi-t}{\tau_2} \right] \frac{u(\xi)}{R} / \tau_2 d\xi \quad (7)$$

Разделив выражение для вектора момента количества движения на переменный момент инерции ротора (4), получим окончательное выражение для угловой скорости ротора электростатического гироскопа

$$\Omega(t) = \Omega_0 \left[ 1 + \int_0^t N_1(t-\xi) F(\xi) d\xi \right] \quad (8)$$

где

$$N_1(t) = \frac{2a_t}{\tau_1 - \tau_2} \left[ \frac{\tau_2}{\tau_1} \exp \left( -\frac{t}{\tau_1} \right) - \exp \left( -\frac{t}{\tau_2} \right) \right] \quad (9)$$

Заметим, что найденное выражение для функции веса  $N_1(t)$  не содержит особенности при  $\tau_2 = \tau_1$ . При указанном значении постоянного времени «электростатического двигателя» выражение  $\left[ \frac{\tau_2}{\tau_1} \exp \left( -\frac{t}{\tau_1} \right) - \exp \left( -\frac{t}{\tau_2} \right) \right] / (\tau_2 - \tau_1)$  следует заметить на ограниченное при всех моментах времени  $t$  выражение  $-(t - \tau_1) * \exp \left( -\frac{t}{\tau_1} \right) / \tau_1^2$ .

Формулы (8), (9) дают решение поставленной задачи о зависимости угловой скорости гироскопа от температуры окружающей среды.

**Выводы:** Результаты расчетов, выполненных с помощью рекуррентной формулы (8), показывают, что при уменьшении постоянного времени  $\tau_2$  эквивалентного двигателя изменение угловой скорости уменьшается. Для постоянной времени  $\tau_1$ , определяющей скорость теплообмена ротора с окружающей средой, оказалось, что ее уменьшение приводит к увеличению изменения угловой скорости, т.е. уменьшение степени черноты поверхности увеличивает стабильность угловой скорости гироскопа. Максимальное значение изменения угловой скорости можно найти предельным переходом при  $\tau_2 \rightarrow \infty$  и  $\tau_1 \rightarrow 0$ , что совпадает с оценками, получаемыми из теоремы о сохранении момента количества движения ротора гироскопа, температура которого равна температуре кожуха прибора.

**Практическая значимость:** Полученные результаты дают возможность вырабатывать требования к системе термостатирования гироскопа и компоновке тепловыделяющих элементов конструкции гироскопа.

### Список использованной литературы

1. Мартыненко Ю.Г. Движение твердого тела в электрических и магнитных полях. - М.: Наука, 1988- 368с.
2. Лурье А. И. Теория упругости – М.: Наука, 1970. – 940с.
3. Карипбаев С.Ж., Ландау Б.Е., Мартыненко Ю.Г., Подалков В.В. Зависимость угловой скорости электростатического гироскопа от температуры окружающей среды // Изв. РАН. МТТ. – 1993.-№3 с. 42-49.



4. Nekrasov Yu.A., Romanenko S.G., Ryabova L.P., Semakov A.V. - Measurement of non-contact suspended rotor temperature // The second soviet – Chinese symposium on inertial technology. 9-15 October 1992. S. - Petersburg, 1992. pp. 71-80.

5. Martynenko Yu. Gubarenko S.I. - The Solution or the Boundary // Value Problem for the Electrically Suspended Conducting Ball by Coupled Summary Equation's Method // The IV Russian-Chinese symposium on inertial technology. September 27 - October 1, 1993. S.- Petersburg, 1993. pp. 3-10.

6. Duncan R.R. - A strap down inertial navigation using miniature electrostatic gyro // Proceeding of the National Aerospace Meeting. Washington, - 13-14 March. - 1973.- P.13.

7. Vodicheva L.V., Lookin N.A. - Strap down inertial navigation - system and special processors design problems, SINS development - experience // The IV Russian-Chinese symposium on inertial technology. September 27 - October 1, 1993. S. - Petersburg, 1993. pp. 67-76.

8. Байжуманов М.М., Карипбаев С.Ж., Сартаев К.З. Математическая модель распределения температуры в роторе электростатического гироскопа // Материалы 11 международной научно –технической конференций, АВИА 2013, Космические агентства Украины, Национальный авиационный университет, ДП «Антонов». – Киев, 20-23 мая 2013г. – С.20.29-20.32

9. Байжуманов М.М., Карипбаев С.Ж., Сартаев К.З. Задача о напряженно-деформированном состоянии ротора электростатического гироскопа //Материалы I Международной научно-практической конференции «Интеллектуальные информационные и коммуникационные технологии – средство осуществления третьей индустриальной революции в свете Стратегии «Казахстан-2050». – Астана, 6-8 июня 2013 г.//





УДК 628.517.2:669

*Өтепов Е.Б., техн.ғ.д., Бимагамбетов М.А., техн.ғ.к.,  
Исламова М.Ш., магистр, Анаятова Р.К., магистр*

## ТОКАРЛЫҚ АВТОМАТТАРДЫҢ БАҒЫТТАУЫШ ҚҰБЫРЛАРЫНЫҢ ДЫБЫС ШЫҒАРУ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

### Түсініктеме

Өңделетін шыбықшаның токар автоматының бағыттауыш құбырының ішкі қабырғаларымен соғылысуынан пайда болатын дыбыс деңгейін төмендету мақсатында бағыттауыш құбырдың төлкелерінің жаңа үлгілерін жасау үшін темір негізіндегі тың қорытпалар алынып, олардың дыбыс бәсеңдету ерекшеліктері зерттелген. КС-3 және КС-6 қорытпаларының жоғары дыбыс бәсеңдеткіш қасиеттері бар екені дәлелденген.

**Түйін сөздер:** Шу, бағыттауыш құбыр, токар автоматы, дыбыс деңгейі, дыбыс қысымының деңгейі, болат қорытпасы.

### Аннотация

С целью снижения уровня шума, возникающего при ударе обрабатываемого прутка о внутренние стенки направляющей трубы токарного автомата, для разработки новых моделей ее втулок, получены новые сплавы на основе железа и исследованы их демпфирующие свойства. Доказано, что сплавы КС-3 и КС-6 обладают высокими звукогасящими свойствами.

**Ключевые слова:** Шум, направляющая труба, токарный автомат, уровень звука, уровень звукового давления, сплав стали.

### Summary

In order to reduce the noise arising upon impact of the treated rod being machined on the inner wall of the pipe-turning machine, guide for the development of new models of bushings and new iron-based alloys and their damping properties are investigated in the article. It is evident that КС-3 and КС-6 have high noise absorbing characteristics.

**Key words:** Noise, guide tube, automatic lathe, noise level, noise level pressure, steel alloy.

### Кіріспе. Зерттеулердің өзектілігі.

Адамның тіршілік әрекетінде шудың төмендеуі өзекті мәселе болып табылады. Барлық шу түрлерінің ішінде, адамға ерекше әсер ететіні – өндірістік шу. Өндірістік шудың деңгейі қазіргі кезеңде айтарлықтай жоғары. Бұл жоғары өнімді машиналарды және механизмдерді пайдаланумен, жұмыс жылдамдығының өсуімен байланысты. Ең кең тараған өндірістік шулардың бір түрі механикалық шу болып табылады. Осы шудың деңгейі 120дБ дейін жетеді. Көпшілік өнеркәсіп салаларында әбден зиянды, импульсті және соққылардан пайда болатын шулар басым келеді. Олардың кенеттен орын алуы адамда қатты шошыну және ақылға сыйымсыз мінез-құлық реакциясының пайда болуына алып келеді. Соққы шуының бірқилы келеңсіз әсері қан қысымын және тыныс алу жиілігін жоғарылатады, жүректің синустік ырғақтылығын бұзады, сол сияқты ақыл-ой қабілетінің төмендеуіне алып келе алады.

Шу адамдардың денсаулығына ғана емес, сол сияқты ел экономикасына да көптеп зиян тигізеді. Сонымен, ақыл- ойдың көмегімен жұмыс істейтін адамдардың, 70 дБ шу әсерінен тыныштық кезінде еңбек еткенімен салыстырғанда, екі еседен көп қателік жіберетіні

анықталды. Ой еңбегімен айналысатын адамдардың жұмысқа қабілеттілігі шамамен 60%-ға, ал дене жұмысымен айналысатындарда 30%-ға төмендейді.

Соққылардан пайда болатын шулар әсіресе, станок жасау, машина жасау, металл өңдеу өнеркәсіптеріне тән. Олар машиналардың және тетіктердің жұмысы барысында пайда болады. Металл өңдеу өнеркәсібінде, ең жоғары шу деңгейін токарлық, револьверлік, фрезерлік, қашағыш білдектер (станоктар) шығарады. Осы білдектердің шу шығарғыш көздері: жетектер, электрқозғалтқыштар, кескіш құрал, өңделетін бөлшек болып табылады. Осы аталған станоктар арасынан жоғары шу деңгейін шығарушы токарлық автоматтар болып табылады. Жонғыш автоматтар жоғары өнімділікпен және сенімділікпен ғана емес, сол сияқты оның қажетті деңгейде жұмыс істеуін қадағалауға кететін шығынның аз мөлшерімен ерекшеленеді. Бірақ олар жұмыс істегенде тетіктердің соғылысуынан пайда болатын шу деңгейі 110-115 дБА дейін жетеді. Шудың негізгі көзі-өңделетін шыбықтың бағыттаушы құбырдың ішкі қабырғаларымен соғылысуы.

Жону автоматтарының бағыттаушы құбырларынан шығатын шу деңгейін төмендету үшін танымал құрылғылар қолданылады, бірақ олар тиімді демпферлеуді қамтамасыз етпейді [1,2].

Осыған байланысты жону автоматынан шығатын шу деңгейін төмендетуге арналған зерттеулер, қазіргі кезде әбден маңызды болып келеді.

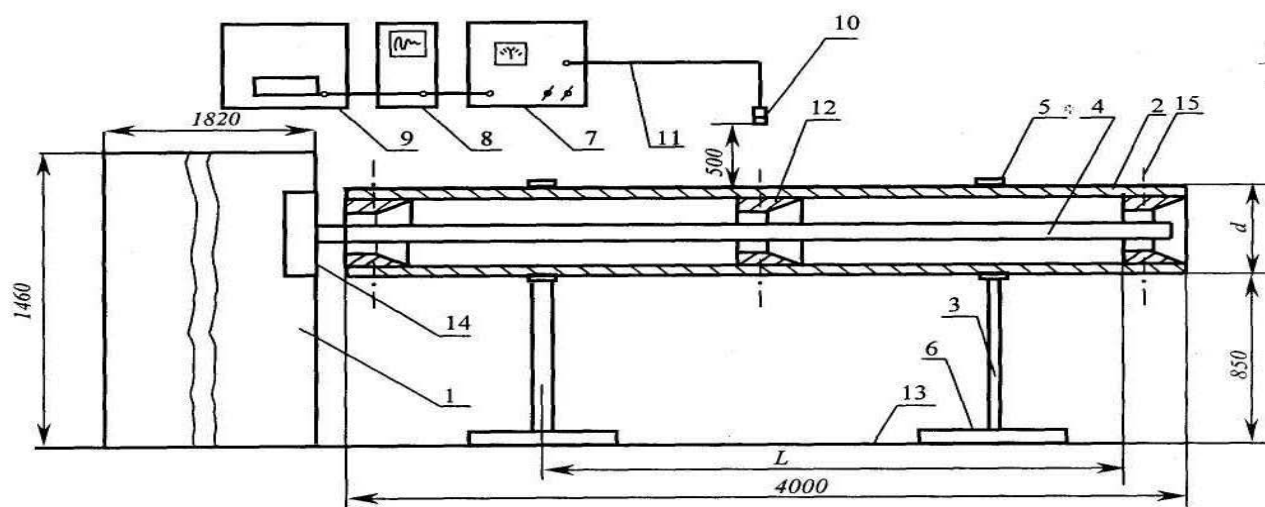
**Жұмыстың мақсаты:** жону автоматының бағыттаушы құбырынан шығатын соққы шу деңгейін төмендету болып табылады.

Металл кесетін білдектердің көпшілігі орташа және жоғары шу жиілік мінездеріне ие.

Бұл құбылыс бір шпиндельді жону-револьверлі білдекке ерекше тән.

Соғылысудан пайда болатын шуды зерттеу УШНТЕ-1 қондырғысында жүзеге асырылды. УШНТЕ-1 сипаттамасы нақты жону автоматына мейлінше жақындатылған [3,4].

Қондырғының сұлбасы 1- сурете көрсетілген. Ол жонғыш автоматтан (1), қамыттын (5) көмегімен еденге (13) бекітілген бағыттауыш құбырдан (2) тұрады. Бағыттағыш құбырдың бекіту тіректері (3) діріл әсерін окшаулау тіреуіне (6) орнатылған. Шу деңгейін жазып алу RFT фирмасының 00017 импульсті шу өлшегішіне (7) қосылған, микрофонның көмегімен жүзеге асырылады. Шу өлшегіш (7) осциллографқа (8) және өздігінен жазғышқа (9) дәйекті түрде қосылған. Өңделетін шыбықша (4) жону автоматтының шпинделіне (14) бекітілген. Бәсеңдейтін элементтер (12), (19 сурет) жасырын бастиекті бекіту бұрандасының (15) көмегімен бекітіледі.



1- сурет – УШНТЕ-1 жону автоматының бағыттаушы құбырларының шуын зерттеу қондырғысы.

1 - 1В116П жону автоматы; 2 - бағыттауыш құбыр; 3 - бағыттауыш құбыр тіреуі; 4 - өңделетін шыбықша; 5 –бекіту қамыты; 6 –діріл әсерін оқшаулайтын тіректер; 7 - шу өлшегіш; 8 - осциллограф; 9 - өздігінен жазғыш; 10 - микрофон; 11 – жалғаушы сымдар; 12 - бәсеңдетуші элементтер; 13 - цехтың едені; 14 - станоктың шпинделі; 15 - бекітуші бұрандалар.

Бұл қондырғы мынандай түрде жұмыс істейді. Өңделетін шыбықша (4) станоктан алыс құбырдың шеті арқылы орналастырылады да шпиндельде қысылады (14).

Импульсті шу өлшегіштің (7) микрофоны (10) бағыттауыш құбырдың ортасында (2) 50 см биіктікте орналастырылады.

Өңделетін шыбықпен (4) бағыттауыш құбыр (2) соққыларынан шықан шу, шу өлшегішпен ғана емес (7),сонымен қатар, осциллограф (8) және өздігінен жазғышпен де қадағаланады (9).

Бағыттауыш құбырды орналастыру және оны ауыстыру бекіту бұрандалары (15) есебінен жүзеге асады.

Жону автоматы ретінде екі үлгі таңдалды: 1В116П және 1Е140.

Қондырғы «Актюбинсксельмаш» заводының жонғыш автомат учаскесінде орналасқан. Учаске мөлшері 20x35x4,5 м.

Құрастырылған қорытпаларды термиялық өңдеу арқылы олардың дыбысты бәсеңдету қасиетін жақсарту зерттеу міндетінің бірі болып табылады.

Бәсеңдету элементері 3 түрлі термиялық өңдеуден өткізілді: күйдіру (жылыту +Асз 70°С, 1 сағат ұстау, пешпен салқындату), шынықтыру (жылыту Асз + 50°С, ұстау 0, 3 сағат, майда салқындату), төменгі жұмсарту (200°С- қа дейін жылыту, суда салқындату).

Құйып жасалған күйде жалпы шу деңгейі шыңдалған күйге қарағанда 3 ДБ-ге жоғары және күйдірілгенмен салыстырғанда 5 ДБ-ге жоғары (1- кесте).

Күйдіру механикалық кернеулерді түсіруге, релаксацияға, құрылым түйіршіктерінің үлкеюіне алып келді және аяғында өңдеудің осы түрі болаттың дыбысты бәсеңдеткіш қасиетінің жоғарылауына себеп болды.

Болатты суару, күйдіруге қарағанда, оның дыбысты бәсеңдеткіш қасиетінің көбірек жоғарылауын қамтамасыз етеді. Оның негізгі себебі мартенситті құрылымның әсерінен бәсеңдеткіш қасиетінің жоғарылауы болып табылады.

Құрамында марганецтің болуы акустикалық қасиеттерге айтарлықтай әсер етпейтіні анықталды. Бірақ, Ю.К. Фавстовпен А.Г. Рахшадтың деректері бойынша марганец және оның негізіндегі қорытпалар, пішін өзгеруінің төмен және үлкен амплитудасы кезінде ( $\psi = 7 \div 40\%$ ) жоғары дыбыс бәсеңдеткіш қасиетіне ие, темір-марганец-көміртегі қоспаларында диссипация көміртегі құрамымен және марганецтың құрылымдық өзгеруге тигізетін әсерімен анықталады. Марганец феррите ерігенде, көміртегімен қосылады және карбидтер құрайды. Бұл өңделетін болаттың қаттылығы мен төзімділігін жоғарылатады.

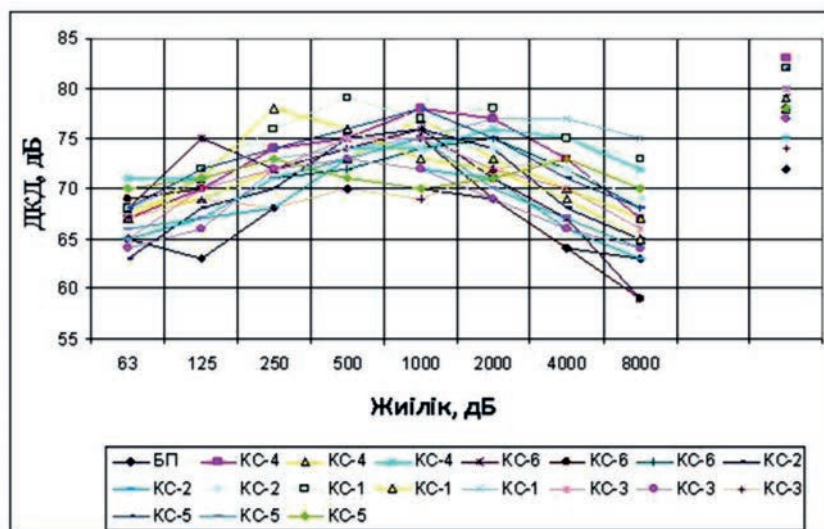
Марганец түрлену температурасын төменге жылжытады, ал эвтектоид көміртегінің төмен концентрациясында пайда болады, құрамында марганец бар болаттардың құрылымы түрленуге төзімді келеді.

**1-кесте.**

**Жаңадан алынған қорытпалардан құйылған және термиялық өңдеуден өткен дыбыс бәсеңдеткіш элементтері (төлкелері) бар токар автоматының бағыттаушы құбырының дыбыс деңгейі және дыбыс қысымының деңгейі**

№	Құбыр қорытпасының №	Орташа геометриялық жиіліктегі (Гц) октавалық жолақтардағы дыбыс қысымының деңгейі (ДҚД), дБ								Дыбыс деңгейі, дБА	Материал күйі
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	БП	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	72	-
		65	63	68	70	70	69	64	63		
2	КС-1	68	72	80	86	85	78	77	75	82	Құйылған
3	КС-1	69	71	77	82	81	77	76	76	85	Күйдірілген
4	КС-1	67	73	79	87	86	79	78	74	89	Нормаланған

5	КС-2	63	67	70	74	75	73	67	64	77	Құйылған
6	КС-2	65	68	70	72	72	71	67	65	75	Күйдірілген
7	КС-2	63	67	71	75	77	74	69	65	79	Нормаланған
8	КС-3	65	69	71	75	75	73	70	68	78	Құйылған
9	КС-3	64	71	71	77	77	73	72	70	80	Күйдірілген
10	КС-3	67	68	70	72	73	71	71	69	75	Шыңдалған
11	КС-4	67	72	76	74	75	74	73	69	77	Құйылған
12	КС-4	68	71	73	74	77	76	75	71	80	Күйдірілген
13	КС-4	67	73	74	75	74	74	75	72	76	Нормаланған
14	КС-5	68	73	74	76	78	75	71	68	80	Құйылған
15	КС-5	67	71	72	75	75	74	71	69	78	Күйдірілген
16	КС-5	67	73	75	77	77	76	72	70	80	Нормаланған
17	КС-6	72	76	82	87	88	78	78	72	90	Құйылған
18	КС-6	70	73	78	83	85	77	77	70	86	Күйдірілген
19	КС-6	68	75	83	89	90	82	83	71	92	Нормаланған



1-ші сурет

**1-сурет. Жаңадан алынған қорытпалардан құйылған және термиялық өңдеуден өткен дыбыс бәсеңдеткіш элементтері (төлкелері) бар токар автоматының бағыттаушы құбырының дыбыс деңгейі және дыбыс қысымының деңгейі**

1-кестеде және 1-ші суретте жаңадан алынған КС-1, КС-2, КС-3, КС-4, КС-5, КС-6 болат қорытпаларынан құйылған және түрлі термиялық өңдеуден өткен дыбыс бәсеңдеткіш элементтері (төлкелері) бар токар автоматының бағыттаушы құбырының дыбыс деңгейі және дыбыс қысымының деңгейі көрсетілген.

Эксперименттердің көрсетуі бойынша, дыбыс шығару екі бөлшектің бір-біріне соғылуы кезінде айтарлықтай өзгереді.

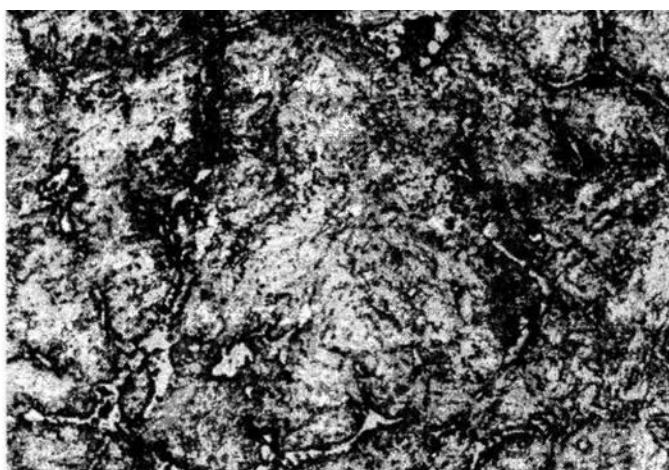
Мысалы, КС-1 болатынан темірқорамға құйып дайындалған төлкелері бар токар автоматының бағыттаушы құбырының (ТАБК) дыбыс деңгейі 82 дБА, төлкелер күйдірілгеннен кейін – 85 дБА, ал құйылған төлке үлгісі қалыптандырылған (нормаланған) болса онда дыбыс деңгейі 89 дБА-ге сай келеді.



Темірқорамға құйылған КС-3 болаты (0,35% С) , соғылған кезде 78 дБА деңгейінде шу шығарады, ал күйдірілгеннен кейін шу деңгейі 80 дБА болса , болатты суару шу деңгейін 75 дБА-ға төмендетеді.

Қорытпалардағы дыбыстың өшу процесстері кристалдық құрылым ақауларының әрекетіне қатысты. Н.М. Богачев пен В.Ф. Еголаев деректері бойынша, аустениттің айтарлықтай суып кетуін және орнықтылығын арттыра отырып, жоғары және төмен мартенситті температура аралығында изотермиялық түрлену кезінде, марганец үлкен сан көлемінде қалдықты аустенитті және α-фазаның құралуына мүмкіндік туғызады.

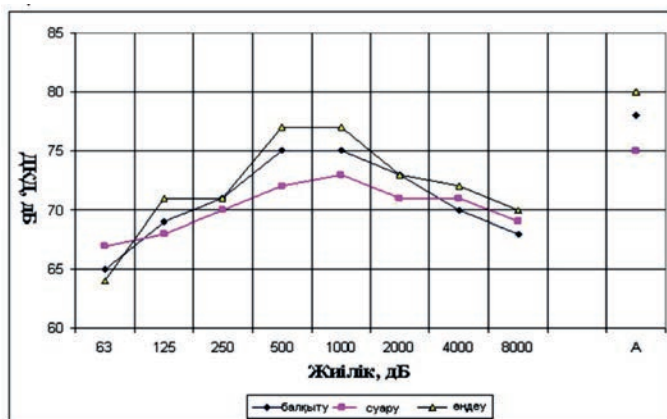
Л.Н. Москалева және Е.Б. Утеповтің мағлұматтарына сәйкес, марганец аустенитте жеңіл еритін карбидтер құрайтындықтан, зерттелетін болаттарға тіпті сәл қыздыру кезінде-ақ ірілендірілген түйіршіктер тән болған, бұл олардың дыбыс бәсеңдеткіш қасиетінің жоғарылауына алып келеді. (2- сурет)



2- кесте

Темір шыбықшамен КС-3 болатынан жасалған, термиялық өңдеуден өткен бәсеңдеткіш төлкелердің өзара соғылысуынан пайда болған дыбыстың қысым деңгейлері.

КС-3	Орташа геометриялық жиіліктегі (Гц) октавалық жолақтардағы дыбыс қысымының деңгейі (ДҚД), дБ								Дыбыс деңгейі, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Балқыту	65	69	71	75	75	73	70	68	78
Суару	67	68	70	72	73	71	71	69	75
Босаңдату	64	71	71	77	77	73	72	70	80



2- сурет - Шыбықшаның соғылған кезде жылулық өңдеуден кейін КС-3 болаттан жасалған бәсеңдеткіш төлкелердің дыбыс қысымының деңгейі (ДҚД).

2-кестемен 2-ші суретте КС-3 қорытпасынан құйылған, қалыптандырылған (нормаланған) және суарылған төлкелері бар токар автоматының бағыттауыш құбырының дыбыс қысымының деңгейлері көрсетілген.

Дыбыс қысымы деңгейінің ең жоғарғы мәндері 500 Гц (77 дБ) және 1000 Гц (77 дБ) жиіліктерінде, ал ең төменгі мәндері –63 Гц (64 дБА) және 8000 Гц (68 дБА) жиіліктерінде орын алады.

#### **Орындалған зерттеулердің негізгі нәтижелері:**

– темір негізінде, хром және ванадиймен легіріленген КС-1, КС-2, КС-3, КС-4, КС-5, КС-6 қорытпалары алынды. Осылардың арасындағы КС-3 және КС-6 қорытпалары жоғары дыбыс бәсеңдеткіш қасиеттерге ие: өңделетін металл шыбықтың бағыттауыш құбырының ішкі қабырғаларымен соғылуы кезінде дыбыс шығуының 5-10 дБА-ге төмендеуін қамтамасыз етеді;

– токар автоматының бағыттауыш құбыры құрастырылды. Ол екі құбырдан тұрады: сырты – цилиндрлік, іші – қиық конус түрінде, олардың арасында тығыздығы кемінде  $1200 \text{ кг/см}^3$ , сусымалы материалдан жасалған дірілді оқшаулағыш қабат тұрады. Бұл бағыттауыш құбырдың шу жұтқыштық тиімділігі 8-13 дБА құрайды;

– бағыттауыш құбырдың қиық конус пішіндес ішкі құбырының басқа аналогтардан айырмашылығы конуст диаметрлерінің 1:2,2 арақатынасымен ерекшеленеді, бұл өңделетін шыбықшанның барынша төмен соғылуын қамтамасыз етеді.

– токар автоматының бағыттауыш құбырының жаңа үлгісі жасалынды. Оның ішкі дыбыс бәсеңдеткіш төлкелері темір негізіндегі демпферлеуші қорытпадан құйылған. Сонымен бірге төлкелердің арасындағы арақашықтық (1-2)  $\lambda_{2000}$  құрайды, мұндағы  $\lambda_{2000}$  – 2000 Гц жиіліктегі бойлық толқын жиілігінің ұзындығы. Төлкелер өңделетін шыбықшаның бағыттауыш құбырдың ішіне еркін өтуін қамтамасыз ететін бір жақты конус пішінді беттерден тұрады.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер:**

1. Утепов Е.Б., Актаев Б.Г., Хохлов П.П., Утепов Б.Б. Разработка малошумных сплавов. – Алматы: ТОО «Принт», 2000. – 114 с.
2. Утепов Е.Б., Актаев Б.Г., Актаева Д.У. и др. Применение «тихих» сплавов в технике борьбы с шумом. – Алматы: ТОО «Принт», 1998. – 78 с.
3. Uteпов E.B., Lidtke V.U., Myakotin V.N., Uteпов T.E. Reduction of noise in directing pipes of turning automatohs – Almaty: «Print», 2000. – p.76.
4. Uteпов E.B., Aktaev B.G., Aktaeva D.U., Khohlov P.P. Application of “Silent” alloys in engineering of struggle with noise. – Almaty: Shevehenko Small Enterprise, 1999. – p. 79.





УДК 622.02

*Костюченко В.М., к.т.н.,  
Сарсенов Б.Ш к.ф.м.н, ассоц.профессор,  
Сугирбекова А.К., магистр, ст. препод.*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ВЕДОМОГО ЗВЕНА ПЛОСКОГО КРИВОШИПНО-КОРОМЫСЛОВОГО МЕХАНИЗМА С УПРУГИМ ЗАМКНУТЫМ КОНТУРОМ

### Түсініктеме

Бұл жұмыста серпімді тұйықталған контурлы жазық бес буынды механизмнің шығу буыны қозғалысының динамикалық тұрақтылық шарты зерттеледі. Механизмнің келтірілген қаттылығының периодты өзгерісі нәтижесінде параметрлік резонанстың пайда болуы мүмкін. Шығу буыны тербелісінің дифференциалдық теңдеуі Матье теңдеуі түрінде көрсетілген. Динамикалық тұрақтылық шарты Айнс-Стретт диаграммасы көмегімен анықталады. Тұрақсыздықтың ең қауіпті аймақтарының шекаралықтары тұрғызылған.

**Түйін сөздер:** серпімді тұйық контурлы механизм, параметрлік тербеліс, Матье теңдеуі, динамикалық тұрақтылық.

### Аннотация

В статье исследуются условия динамической устойчивости движения выходного звена плоского пятизвенного механизма с упругим замкнутым контуром. Вследствие периодического изменения приведенной жесткости механизма возможно возникновение параметрического резонанса. Дифференциальное уравнение колебаний выходного звена представлено в виде уравнения Матье. Условия динамической устойчивости определяются с помощью диаграммы Айнса – Стретта. Построены границы наиболее опасных зон неустойчивости.

**Ключевые слова:** механизм с упругим замкнутым контуром, параметрические колебания, уравнение Матье, динамическая устойчивость.

### Summary

The conditions of dynamic stability of the movement of an output link of the flat five-unit mechanism with the elastic closed contour are investigated. Owing to periodic change of the given rigidity of the mechanism emergence of a parametrical resonance is possible. The differential equation of fluctuations of an output link is presented by Mathieu equation. Conditions of dynamic stability determined by Ayns – Stretta diagram. Borders of the most dangerous instability zones are built.

**Key words:** the mechanism with the elastic closed contour, parametrical fluctuations, Mathieu's equation, and dynamic stability.

**Введение.** В кривошипно-коромысловом пятизвеннике с упругим замкнутым контуром выполнение поочередно работающих шатунов из элементов с низкой изгибной жесткостью позволяет исключить угрозу их продольного изгиба [1]. Шатуны воспринимают только растягивающие нагрузки [2]. Продольная жесткость также оказывается несколько пониженной, в связи с чем коромысло может совершать значительные угловые колебания относительно своего основного движения, определяемого квазистатикой. На цикле движения механизма периодически изменяется жесткость, поэтому колебания имеют параметрический характер. Исследова-

ние динамической устойчивости параметрической колебательной системы можно существенно упростить, если представить дифференциальное уравнение колебаний в форме уравнения Матье [3], [4] и использовать диаграмму Айнса – Стретта [5], [6].

**Основная часть.** Уравнение движения ведомого коромысла можно записать в виде

$$J_A \ddot{\gamma} + \beta \dot{\gamma} + c_\gamma \delta = Q(t), \quad (1)$$

где:  $\gamma$  – обобщенная координата (угол поворота) коромысла;  $J_E$  – момент инерции коромысла относительно оси, проходящей через центр шарнира E;  $c_\gamma$  – приведенная к коромыслу жесткость упругого замкнутого контура;  $\delta$  – обобщенная координата колебаний коромысла относительно его основного движения.

Угол поворота коромысла определяется как сумма угла  $\gamma_c$  поворота коромысла в основном движении и угла  $\delta$  в колебательном процессе:

$$\gamma = \gamma_c + \delta. \quad (2)$$

Подставив (2) в (1) и выполнив необходимые преобразования, получим дифференциальное уравнение колебаний:

$$\ddot{\delta} + 2n\dot{\delta} + \frac{c_\gamma}{J_A} \delta = -\ddot{\gamma}_c - 2n\dot{\gamma}_c + \frac{Q(t)}{J_A}. \quad (3)$$

Жесткость  $c_\gamma$  периодически изменяется в зависимости от угла поворота  $\varphi$  ведущего звена (кривошипа), следовательно, рассматриваемая динамическая модель образует параметрическую систему. Без учета влияния деформаций шатунов

$$c_\gamma = c \left[ \frac{4l_0^2 R^2 - (l_0^2 + R^2 - r^2 - d^2)^2 - 2r^2 d^2}{2l_0^2} + \frac{r^2 d^2}{l_0^2} \cos 2\varphi \right], \quad (4)$$

где:  $c$  – продольная жесткость шатунов;  $r$  – радиус кривошипа;  $R$  – размер плеча коромысла;  $d$  – размер стойки механизма (расстояние между центрами шарниров O и E);  $l_0$  – начальная длина каждого шатуна.

Угол поворота кривошипа  $\varphi = \omega t$ , где  $\omega$  – угловая скорость кривошипа.

Подставим (4) в (3) и запишем уравнение (3) в виде:

$$\ddot{\delta} + 2n\dot{\delta} + (p_m^2 + p_a^2 \cos 2\omega t) \delta = -\ddot{\gamma}_c - 2n\dot{\gamma}_c + \frac{Q(t)}{J_E}. \quad (5)$$

$$\text{Здесь: } p_m^2 = \frac{c}{J_E} \cdot \frac{4l_0^2 R^2 - (l_0^2 + R^2 - r^2 - d^2)^2 - 2r^2 d^2}{2l_0^2}; \quad p_a^2 = \frac{cr^2 d^2}{J_E l_0^2}.$$

Периодическое изменение жесткости создает условия для возникновения параметрических колебаний. В связи с возможностью параметрического резонанса необходимо исследовать условия динамической устойчивости движения ведомого звена. Структура уравнения (4) подсказывает удобство применения уравнения Матье, устойчивость решения которого хорошо изучена.

Уравнение Матье представим в виде [7]:

$$\frac{d^2 x}{d\tau^2} + (a + 16q \cos 2\tau)x = 0, \quad (6)$$

Где  $a$  и  $q$  – параметры уравнения.  
Общее решение уравнения (6) имеет вид:

$$x = C_1 e^{\mu\tau} \eta(\tau) + C_2 e^{-\mu\tau} \eta(-\tau), \tag{7}$$

где:  $C_1$  и  $C_2$  – произвольные постоянные;  $\mu$  – характеристический показатель, зависящий от параметров  $a$  и  $q$ ;  $\eta(\tau)$  и  $\eta(-\tau)$  – периодические функции с периодом  $\pi$  или  $2\pi$  (функции Матье).

Для того, чтобы привести уравнение (5) к уравнению Матье, избавим левую часть уравнения от слагаемого, содержащего  $\dot{\delta}$ , используя подстановку  $x = \delta e^{\int_0^t n(t) dt}$ . Функции  $\ddot{\gamma}_c$  и  $\dot{\gamma}_c$  выражаются рядами Фурье. После преобразований получим:

$$\ddot{x} + (p_m^2 - n^2 + p_a^2 \cos 2\omega t)x = f(t), \tag{8}$$

где  $f(t) = \left( \omega^2 \sum h_j j^2 \sin j\omega t - 2n\omega \sum h_j j \cos j\omega t + \frac{Q(t)}{J_E} \right) e^{\int_0^t n(t) dt}$ .

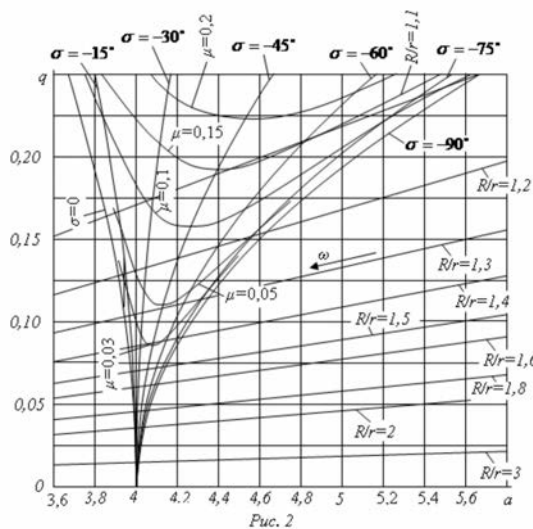
Перейдя к обозначениям, принятым в уравнении (6), получим:

$$\frac{d^2 x}{d\tau^2} + (a + 16q \cos 2\tau)x = \frac{f(t)}{\omega^2}. \tag{9}$$

Здесь:  $\tau = \omega t$ ;  $a = \frac{p_m^2 - n^2}{\omega^2}$ ;  $q = \frac{1}{16} \cdot \frac{p_a^2}{\omega^2}$ .

Вопрос об устойчивом или неустойчивом состоянии рассматриваемой параметрической системы легко решается с помощью диаграммы Айнса – Стрэтта. Диаграммы для первой, второй и третьей зон неустойчивости приведены на рис. 1, 2 и 3 соответственно. Состояние системы определяется сочетанием параметров  $a$  и  $q$ . При  $q=0$  параметр  $a$  принимает значения, равные квадратам целых чисел. Функции  $\eta(\tau)$  и  $\eta(-\tau)$  могут быть представлены рядами Фурье [7]. Они представляют собой частный случай почти периодических функций Матье вида  $x = e^{\mu\tau} \eta(\tau)$ .

При малых  $q$  зависимости между  $\mu$ ,  $a$ , и  $q$  определяются следующими разложениями: для первой зоны неустойчивости



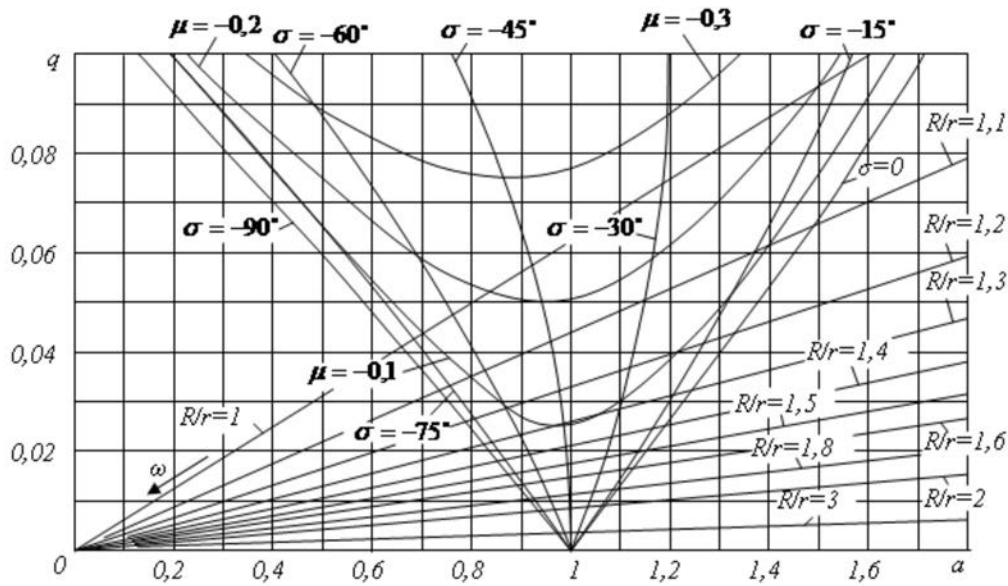


Рис. 1

$$\left. \begin{aligned} \mu &= 4q \sin 2\sigma - 12q^3 \sin 2\sigma + \dots \\ a &= 1 + 8q \cos 2\sigma + q^2(-16 + 8 \cos 4\sigma) - 8q^3 \cos 2\sigma + \dots \end{aligned} \right\}; \quad (10)$$

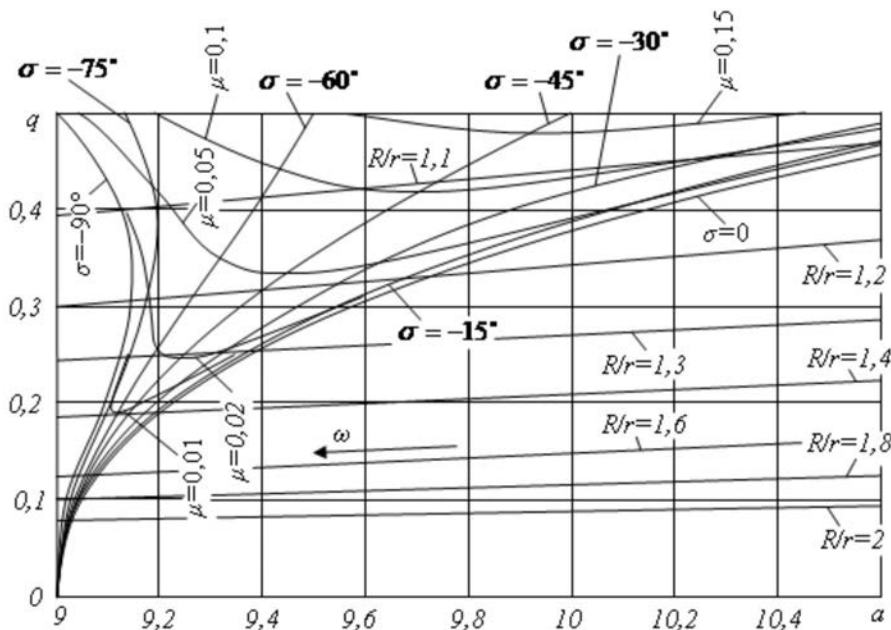


Рис. 3

для второй зоны неустойчивости

$$\left. \begin{aligned} \mu &= -4q^2 \sin 2\sigma + \dots \\ a &= 4 - q^2 \left( \frac{16}{3} - 32 \sin^2 \sigma \right) + \dots \end{aligned} \right\}; \quad (11)$$

для третьей зоны неустойчивости

$$\left. \begin{aligned} \mu &= \frac{4}{3}q^3 \sin 2\sigma + \dots \\ a &= 9 + 4q^2 + 8q^3 \cos 2\sigma + \dots \end{aligned} \right\}. \quad (12)$$

В разложениях (10) ... (12)  $\sigma$  – параметр, принимающий значения от  $-\frac{\pi}{2}$  до 0.

Зоны неустойчивости ограничены линиями, изображающими зависимости  $a(q)$  при  $\sigma = -\frac{\pi}{2}$  и  $\sigma = 0$ . В пределах зон неустойчивости нанесены линии постоянных значений  $\sigma$ .

Величины  $a$  и  $q$  зависят от угловой скорости  $\omega$  кривошипа. Учитывая, что в рассматриваемом

механизме  $d > R \geq r$ , можно принять  $l_0 \approx d$  и пренебречь малой величиной  $\frac{(R^2 - r^2)^2}{l_0^2}$

При таких допущениях и с учетом малости  $\frac{n^2}{\omega^2}$ , можно записать:  $a = \frac{c(2R^2 - r^2)}{J_E \omega^2}$ ;

$$\frac{q}{a} = \frac{1}{16} \cdot \frac{r^2}{2R^2 - r^2}.$$

Получается, что для рассматриваемого механизма отношение  $\frac{q}{a} = \frac{1}{16} \cdot \frac{r^2}{2R^2 - r^2}$

постоянно и сочетания значений  $a$  и  $q$  лежат на лучах, приходящих в начало координат при

$\omega \rightarrow \infty$ . На рис. 1 ... 3 такие лучи проведены для различных отношений  $\frac{R}{r}$ . При изменении скоростного режима механизм проходит через зоны устойчивости и неустойчивости. В зонах неустойчивости параметрический резонанс может быть подавлен демпфированием. Для того, чтобы определить условия подавления параметрического резонанса в зонах неустойчивости, запишем уравнение (5) в виде:

$$\frac{d^2 \delta}{d\tau^2} + 2 \frac{n}{\omega} \cdot \frac{d\delta}{d\tau} + (a + 16q \cos 2\tau) \delta = F(t), \quad (13)$$

$$\text{где } a = \frac{P_m^2}{\omega^2}.$$

Решение уравнения (13) имеет вид [2]:

$$\delta = C_1 e^{\left(\frac{-n}{\omega} + \mu\right)\tau} \eta(\tau) + C_2 e^{\left(\frac{-n}{\omega} - \mu\right)\tau} \eta(-\tau). \quad (14)$$

В данном случае нас интересует лишь первое слагаемое решения (14), поскольку второе слагаемое, имеющее отрицательный характеристический показатель  $\mu$ , затухает.

Первое слагаемое решения будет иметь тенденцию к затуханию при  $\frac{n}{\omega} > \mu$ . Таким образом,

для оценки устойчивости достаточно определить абсолютную величину. Значение легко вычислить по первым зависимостям разложений (10) ... (12), если известен параметр. Однако при решении практических задач, обычно известны параметры  $a$  и  $q$ , а определить по их значениям параметр весьма затруднительно. Чтобы облегчить решение практических задач, на плоскости  $a, q$  построены линии постоянных значений  $\mu$  путем варьирования  $\sigma$  и  $\mu$  в зависимостях (10) ... (12). По этим линиям непосредственно могут быть найдены значения  $\mu$  и  $\sigma$  при известных  $a$  и  $q$ .

Для приближенной оценки устойчивости по условию отсутствия развития параметрического резонанса достаточно определить на рис. 1 ... 3 положение точки с координатами  $a$  и  $q$  для механизма с конкретными параметрами и частотой.

**Выводы.** 1. Колебания ведомого звена пятизвенного кривошипно-коромыслового механизма с упругим замкнутым контуром имеют параметрический характер вследствие периодического изменения приведенной жесткости.

2. Предложенные диаграммы устойчивости позволяют определить динамическое состояние механизма по соотношению его метрических параметров и диссипативных характеристик без необходимости решения дифференциального уравнения движения.

#### Список использованной литературы:

1. Бобович И.С., Костюченко В.М. Механизм с упругим замкнутым контуром / Механика машин, вып. 57. М.: Наука, 1980. – с. 81 – 85.
2. Костюченко В.М. Фазовая картина движения ведущего звена механизма с упругим замкнутым контуром / Сб. научных трудов ППС АО «Академия гражданской авиации», посвященный 20-летию независимости Республики Казахстан. Алматы: АГА, 2011. С. 82 – 86.
3. Стокер Д. Нелинейные колебания в механических и электрических системах. М.: Наука, 2012.
4. Паровик Р.И. Обобщенное уравнение Матье//Вестник КРАУНЦ. Физ.-мат. науки. – 2012. – № 1(4). – с. 29 – 30.
5. Паровик Р.И. Диаграммы Стретта - Айнса для обобщенного уравнения Матье//Вестник КРАУНЦ. Физ.-мат. науки. – 2011. - № 2(3). – с. 12 – 17.
6. Rand R.H., Sah S.M., Suchrsky M.K. Fractional Mathieu equation//Commun Nonlinear Sci Numer Simbulat. – 2010. – Vol. P. 3254 – 3262.
7. Хаяси Т. Нелинейные колебания в физических системах. М.: Мир, 1968.





УДК 621.550

*Литвинов Ю.Г. к.ф.-м. н.,  
Керибаева Т. Б., магистр,  
Шынтаева А.М., магистр*

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПРЕДВЕСТНИКИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

### Түсініктеме

Жер сілкінісі – бұл ұзақ немесе одан кем уақыт дайындалып жатқан және геофизикалық параметрлерінің өзгеруімен ілесе жүретін үрдіс екені белгілі. Жиырма жылдан астам бұрын спутниктік мағлұматтар бойынша жоғарғы ионосферада амплитудасы 5 балл және одан жоғары дайындалып жатқан немесе болып жатқан жер сілкінісі аймағының үстінен серіктің ұшып өту кезінде төмен жиілікті электромагниттік сәулелену қарқындылығының күрт өсу әсері табылды. Табылған құбылыс басқа да ғарыш аппараттарында бақылаулармен расталды және ол белсенді сейсмикалық процестер облыстарының үстінен жердегі ионосфера жай-күйін бақылауды ынталандырды. Осы зерттеулер нәтижелерінің жиынтығы ионосфера тұтастай алғанда және онда жүретін процестер литосферада белгілі бір процестердің, индикаторы болып табылады деп санауға мүмкіндік береді, дегенмен, байқалатын әсерлер тетіктері анықталған деп санауға болмайды. Жұмыста спутниктік мағлұматтар бойынша алынған төмен жиілікті толқын өрісі қарқындылығы, электрондар ағынының тығыздығы және ионосфералық плазма тығыздығы мен температурасының тығыздығы вариациялары талданды. Плазма параметрлерін кешенді талдау жақындап келе жатқан жер сілкінісі дұрыстығын растайды. [7].

**Түйін сөздер:** деформациялық және электромагниттік аномалияларын болжау, ауа райын болжау, жер сілкіністерін болжау, атмосфера

### Аннотация

Известно, что землетрясение – это процесс, который готовится более или менее продолжительное время и сопровождается изменениями геофизических параметров. Более двадцати лет тому назад по спутниковым данным был обнаружен эффект резкого возрастания интенсивности низкочастотных электромагнитных излучений в верхней ионосфере при пролете спутника над зоной готовящегося или происходящего землетрясения с амплитудой 5 баллов и выше. Обнаруженное явление было подтверждено наблюдениями на других космических аппаратах и оно стимулировало наземные наблюдения за состоянием ионосферы над областями активных сейсмических процессов. Совокупность результатов этих исследований позволяет считать, что ионосфера, в целом, и протекающие в ней процессы являются индикатором определенных процессов в литосфере, хотя механизмы наблюдаемых эффектов и нельзя считать установленными. В работе проанализированы вариации интенсивности поля низкочастотных волн, плотности потока электронов и плотности и температуры ионосферной плазмы, полученные по спутниковым данным. Комплексный анализ параметров плазмы подтверждает достоверность приближающегося землетрясения.

**Ключевые слова:** деформационных и электромагнитных аномалий, прогноза времени, прогноза землетрясений, атмосферы

### Summary

It is known that an earthquake is a process which is more or less extended at some period of time and is accompanied by changes in geophysical parameters. Over twenty years ago data was the effect of the recent surge of intensity of low frequency of electromagnetic radiation in the upper ionosphere

with satellites flying over the area of upcoming or ongoing earthquake with an amplitude of 5 points and above. The phenomenon was confirmed by observations on other spacecraft and it stimulated the terrestrial ionosphere monitoring over areas of active seismic processes. The sum of the results of these studies outlines that the ionosphere, in General, and leaking of the processes are an indicator of certain processes in the lithosphere, although the mechanisms of the observed effects cannot be considered as fixed.

In the analyzed fields of low-frequency variation of intensity of the waves, the flux density of electrons and the density and temperature of the ionospheric plasma obtained by satellite data. Comprehensive analysis of plasma parameters confirms authenticity of the approaching earthquake.

**Key words:** deformation and electromagnetic anomalies, prediction of time, earthquake prediction, atmosphere

**Введение.** Землетрясение - это явления, которые мы наблюдаем как на поверхности Земли, так и на некоторой глубине в шахтах и скважинах в процессе подготовки землетрясения (предвестники) и во время землетрясения. Многие представления о глубинных процессах возникли непосредственно из анализа поведения предвестников.

Предвестники определяются как аномальное поведение каких-либо физических параметров или физических полей в период, предшествующий землетрясению. Возмущения этих полей локализируются вблизи очага будущего землетрясения в пространстве и времени. Факт локального возмущения свидетельствует о возникновении некоторой неоднородности физико-механических свойств на фоне исходного состояния среды, и с этой точки зрения процесс подготовки - это процесс возникновения, развития и распада неоднородности. Среди эмпирических формул, полученных из теории работ [9, 10], имеются следующие:

$$E = \frac{\tau_*^2 - \tau_{**}^2}{2\mu} L^3 \equiv e_* L^3, \quad e_* \approx 10^{-3} \text{ кг/см}^2, \quad (1)$$

$$\Delta T_* = 0,1 T_* = 0,1 \frac{\gamma_*}{v} L \equiv 0,1 kL, \quad \gamma_* \approx 10^{-4}, \quad (2)$$

где  $\tau_*$ ,  $\tau_{**}$  - прочностные параметры породы в очаговой области готовящегося землетрясения,  $v$  - скорость относительного движения блоков земной коры, в зоне контакта которых развивается очаг,  $\gamma_* = \tau_*/\mu$  - предельная (разрушающая) деформация породы в этой зоне,  $\mu$  - модуль сдвига породы вокруг очага,  $L$  - характерный линейный размер очаговой области,  $E$  - энергия землетрясения,  $T_*$  - полное время его «созревания», т.е. интервал времени между моментом начала накопления механических напряжений в очаговой области и моментом возникновения землетрясения, а  $\Delta T_*$  - часть интервала  $T_*$ , примыкающая к концу этого интервала, на протяжении которого наблюдаются предвестниковые явления. Важно, что отношение  $\Delta T_*$  к  $T_*$  постоянная (не зависящая от мощности будущего землетрясения) величина, к моменту  $t = T_* - \Delta T_*$  в массиве горных пород в очаговой области и вокруг нее напряжения и деформации достигают величин, соответствующих началу возникновения там явлений микроразрушений, растрескивания, появления необратимых сдвиговых деформаций, приводящих к изменению объема трещинной пористости пород. Развитие этих процессов и их наблюдаемые в виде предвестниковых эффектов внешние проявления протекают в интервале времени  $T_* - \Delta T_* \leq t \leq T_*$ . Из этого становится ясным, что если по результатам наблюдения предвестниковых эффектов мы смогли бы уловить момент, когда они начали проявляться, определить локализацию области, где они наблюдаются,

и характерный размер этой области  $L$ , то по формулам (1) и (2) легко найти энергию землетрясения  $E$  и время его возникновения, ибо  $\Delta T_*$  - это и есть интервал времени от начала проявления предвестниковых событий до момента возникновения землетрясения.

**Основная часть.** Многие густонаселенные районы мира находятся под постоянной угрозой сильных землетрясений. В сейсмоактивных зонах развиваются и заселяются новые районы, в связи с этим внезапные землетрясения являются опасным явлением, с которым связаны значительные разрушения и жертвы. Поэтому проблема прогноза землетрясений является не только чисто научной задачей.

В настоящее время исследования по предвестникам землетрясений остаются одной из основных проблем современной науки. Проводятся поиски признаков подготовки землетрясений и предшествующих им сейсмических, деформационных и электромагнитных аномалий. Серьезное внимание уделяется исследованиям электромагнитных явлений, предшествующих и сопровождающих землетрясения, с целью использования их в комплексе с другими методами для прогноза времени и силы землетрясений.

На связь электромагнитных явлений с землетрясениями обратили внимание еще в 373 г. до нашей эры. Отмечалось особое свечение атмосферы в виде широких полос, сравнимое с полярным сиянием. Описывались вспышки исполинских бесшумных молний. Сообщалось о свечении поверхности Земли перед и во время землетрясений. В конце XIX в. писали о шумах в микрофонах и телефонных аппаратах, подобно тому, что слышали во время атмосферных гроз. В этот же период отмечены возмущения геомагнитного поля перед и во время сейсмических событий [1]. В начале первой половины XX в. также приводились примеры возмущений геомагнитного поля перед землетрясениями в Европе и Японии. Тогда же обнаружены изменения магнитных свойств горных пород при их деформации. Поэтому мысль о связи возмущений геомагнитного поля с геотектоническими процессами получила определенное обоснование. Предполагалось существование связи вариаций геомагнитного поля с процессами происходящими в областях с повышенной сейсмичностью [2].

В конце прошлого века начались интенсивные лабораторные исследования электризации при деформации и разрушении материалов. В результате проведенных в 60-е гг. лабораторных исследований различных материалов, в том числе и горных пород, обнаружено, что электризация сопровождается световыми вспышками, электромагнитным излучением в радиочастотном диапазоне, возбуждением локальных токов и переменных электрических полей [3]. Световые явления и радиочастотное излучение связывались с процессами разделения при деформации и разрушениях электрических зарядов и их последующей релаксацией. Спектр радиоизлучения достаточно широкий. Известны измерения на частоте 12 МГц. Максимум излучения приходится на диапазон 5 – 10 кГц и 100 кГц [4]. В более поздних работах сообщалось об индивидуальных особенностях спектра радиоизлучения каждого из материалов [5].

Эти лабораторные исследования предполагающие существование электромагнитных колебаний в радиодиапазоне, вызванных сейсмической активностью, позволили объяснить результаты измерений низкочастотных электромагнитных шумов УНЧ – диапазона.

### **Ионосферные возмущения**

Процессы подготовки землетрясений, проходящие в литосфере Земли, проявляются не только на ее поверхности, но и в ионосфере. Более того, ионосферные возмущения, связанные с литосферными процессами, гораздо доступнее для обнаружения и регистрации радиофизическими методами.

Ионосферными предвестниками землетрясения являются: изменение электронной концентрации ( $N$ ) на всех ионосферных уровнях и высотах  $h$ , что обуславливает характерные вариации  $N(h)$ -профилей; изменение регулярных параметров волнового канала Земля-ионосфера; генерация слабых переменных электромагнитных полей в диапазоне частот от единиц до десятков килогерц; образование во всей толще ионосферы неоднородностей

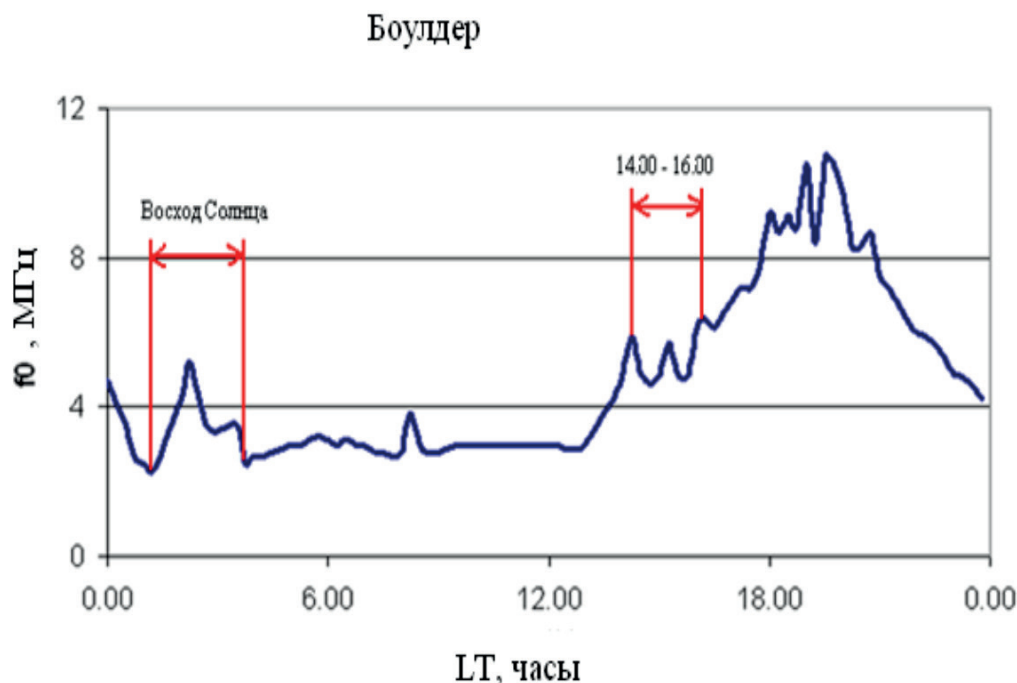
различных масштабов; усиление колебаний критических частот отдельных слоев ионосферы; импульсное и шумовое радиоизлучение в диапазоне частот 10 Гц ÷ 10 кГц и более.

Перечисленные предвестники характерны для землетрясений с магнитудой  $M > 4$  и проявляются в период от нескольких суток до часов (десятков минут) до землетрясения на обширных территориях в сотни - тысячи километров. Качественно новые сведения, необходимые для прогноза землетрясений, можно получить, контролируя весь объем ионосферы, возмущенной предвестником, и оценивая его эволюцию, т. е. осуществляя мониторинг пространственно-временных параметров ионосферы в широком диапазоне высот и на большой площади [12].

Возмущения F2-слоя в основном определяются причинами гелиогеомагнитной и ионосферной природы. Достаточно большая часть статистически достоверных или почти достоверных сейсмоионосферных эффектов в последние годы была выявлена с помощью стандартного ионосферного вертикального зондирования [13].

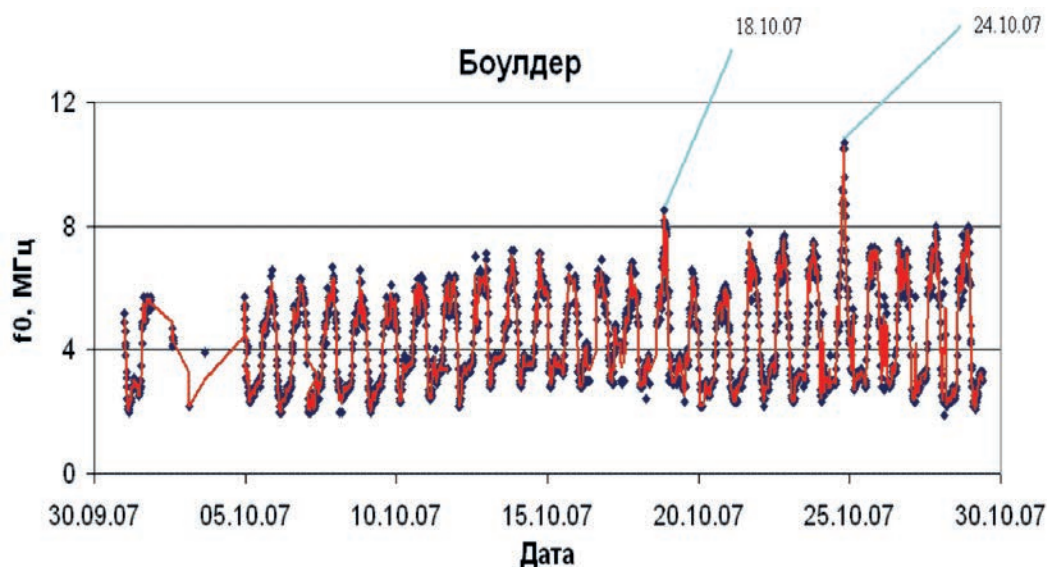
На рис. 1. представлены вариации критической частоты  $f_0$  F2-слоя, полученные 24 октября 2007 года на станции в Боулдере (США). Этот период времени выбран не случайно, а потому что  $f_0$  именно в этот период имеет максимальное значение, достигающее приблизительно 11 МГц, тогда как  $f_0$  на протяжении всего октября приблизительно равно 7 МГц. Здесь увеличение критической частоты  $f_0$  наблюдается после захода Солнца (3 - 4 часа), затем после полудня. Рассмотрев более подробно участок с 14 LT до 16 LT наблюдаем возмущения, которые при нормальных условиях не наблюдаются. В конце октября произошло три крупных землетрясения: 15.10.07 г.  $M=6,8$ ; 24.10.07 г.  $M=6,8$  и 31.10.07 г.  $M=7,2$ . Однако всплески критической частоты  $f_0$  являются результатом магнитных бурь, подобные явления наблюдались не только на станции в Боулдере, но и на станциях в Гус Бее, Хабаровске, Миллстон Хилле.

С помощью подобных исследований возможно выделить изменения критической частоты  $f_0$ , связанные с сейсмической активностью, но они должны отличаться от нормальных условий на 10 - 20%. Для этого нужны дальнейшие исследования.



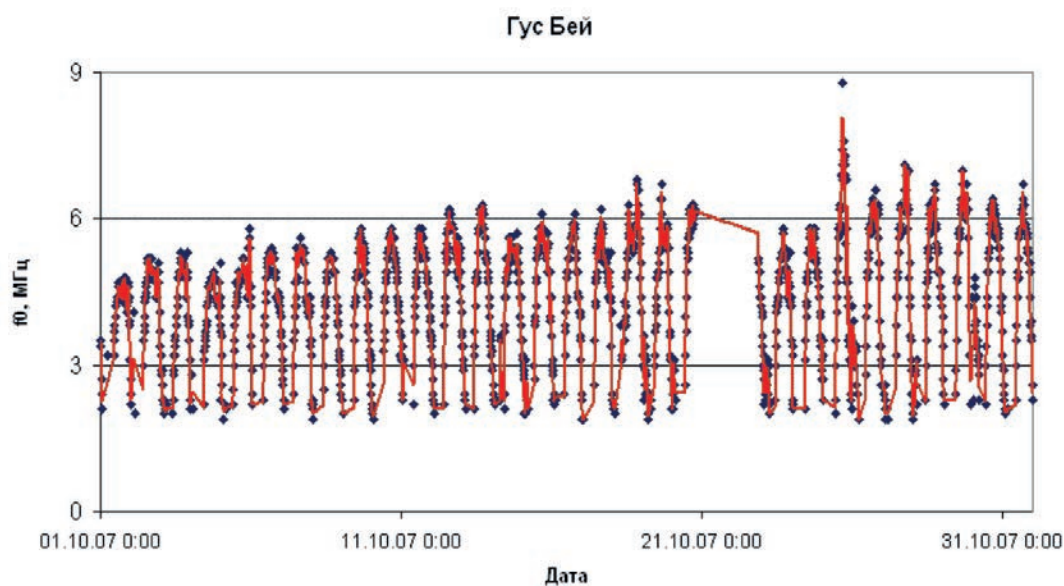
*Рис. 1. Вариации критической частоты  $f_0$  F2-слоя, полученные 24.10.07 на станции в Боулдере.*





*Рис. 2. Вариации критической частоты  $f_0$  F2-слоя за весь рассматриваемый промежуток времени на станции в Боулдере.*

На рис. 2 видно, что критическая частота  $f_0$  F2-слоя является практически одинаковой на протяжении всего рассматриваемого промежутка времени, кроме двух всплесков (18.10.07 и 24.10.07). Аналогичная картина в те же дни наблюдалась и на других станциях.



*Рис. 3. Вариации критической частоты  $f_0$  F2-слоя за весь рассматриваемый промежуток времени на станции в Гус Бее.*

Для поиска в ионосферных исследованиях предвестниковых явлений планируется дальнейший анализ.

#### **Вывод.**

Ионосферные предвестники имеют сложную временную и пространственную структуру, максимальный эффект не всегда наблюдается в надэпицентральной области и амплитуда предвестников не всегда возрастает по мере приближения к моменту землетрясения.

Появление перед землетрясением низкочастотных электромагнитных импульсов. В работе [6] обнаружены магнитные импульсы примерно за час до землетрясения на Аляске в 1964 г. на



расстоянии 440 км от эпицентра. Измерения низкочастотного электромагнитного шума в земле проводились до и после землетрясения Лома Приета (17 октября 1989 г, США). УНЧ – измерения обнаружили ряд аномалий.

Имеются сообщения о наблюдении перед землетрясениями низкочастотных возмущений в радиодиапазоне [6]. Отдельные случаи низкочастотного радиоизлучения перед землетрясениями отмечались также в работах [6].

Аэропорт Алматы находится в сейсмоопасной зоне, поэтому задача обнаружения предвестников землетрясений является актуальной, а регистрация низкочастотных электромагнитных колебаний даст возможность глубже изучить процессы протекающие в земной коре перед землетрясениями.

#### Список использованной литературы:

1. Орлов А.П. Землетрясения и их соотношения с другими явлениями природы: Заметки по поводу землетрясения 1887 г. Казань, 1887.
2. Розе Н.В., Трубяччинский Н.Н., Яновский Б.М. Земной магнетизм и магнитная разведка. Тр. Геофизического ин-та, N25, 1954. С.162-180.
3. Хатиашвили Н.Г. Электромагнитное излучение ионных кристаллов, стимулирование акустических пролей. Письма в ЖТФ. 1981. Т.7, вып. 18. С.1128-1132.
4. Финкель В.М. Физические основы торможения разрушения. М.:Металлургия, 1977. 359 с.
5. Хатиашвили Н.Г. Об электромагнитном эффекте при трещинообразовании в щелочно-галлоидных кристаллах и горных породах. Изв. АН СССР. Физика Земли. N9. С.13-19.
6. Park S.K., Johnston M.J.S. Electromagnetic precursors to earth-quake in the ULF band: A review of observation and mechanisms// Reviews of Geophysics 1993. Vol. 31. No.2.P. 17-132.
7. Современное состояние проблемы прогноза землетрясений. Неофициальный сервер Геологического ф-та МГУ. <http://web.ru/db/msg.html?mid=1170162>
8. <http://www.sciteclibrary.ru/texts/rus/stat/st2619.htm>
9. Григорян С. С. В сб.: Механика. Современные проблемы. М.: Узд-во МГУ, 1987.
10. Григорян С. С. - ДАН, 1980, т. 299, №5.
11. Воробьев А.А. О возможности электрических разрядов в недрах Земли // Геология и геофизика.- 1970.- № 12.- С. 3-13.
12. Гохберг М. Б., Кустов А. В., Липеровский В. А., Липеровская Р. Х, Харин Е. П., Шалимов С. Л. Физика Земли, 1988. № 4. С. 12-20.
13. Липеровский В. А., Похотелов О. А., Мейстер К. -В., Липеровская Е. В. Физические модели связей в системе литосфера-атмосфера-ионосфера перед землетрясениями / Геомагнетизм и аэрономия. - 2008. - Т. 48, № 6. - С. 831 - 843.



УДК 523.72:621.315

*Азелханов А. К., магистр  
Шынтаева А. М., магистр  
Исламова М.Ш., магистр*

## РАЗРАБОТКА СОЛНЕЧНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ АВТОНОМНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В РЕЗКО-КОНТИНЕНТАЛЬНО КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

### Түсініктеме

Халықтың қажеттілігін және Қазақстан Республикасы өнеркәсібі электр энергиясын шектеулі, мұнай мен газ қажеттілігіне алып жаңартылатын энергия көздерін пайдалану қорлары бар. Қазақстан Республикасы Орта Азиядағы дамушы елдердің қатарына кіреді. Электр энергиясының үлестік тұтынылуы көрші елдермен салыстырғанда төмен. Қазіргі уақытта үздіксіз электрмен жабдықтауды, барлық өндірістік және тұрмыстық объектілердегі маңызды міндеттерінің бірі – электр энергетикасын қамтамасыз ету болып табылады, ол – сенімді.

**Түйін сөздер:** инвертор, кернеу, автоматты, тұрақтандыру, реттегіш, КИМ.

### Аннотация

Потребности населения и промышленности Республики Казахстан в электрической энергии ограничены запасами нефти и газа, что приводит к необходимости использования возобновляемых источников энергии. Республика Казахстан одна из развивающихся стран Средней Азии. Удельное электропотребление в ней по сравнению с соседними странами низкое. В настоящее время одной из важнейших задач электроэнергетики является обеспечение надежного, бесперебойного электроснабжения всех промышленных и бытовых объектов.

**Ключевые слова:** инвертор, напряжения, автоматическая, стабилизация, регулятор, ШИМ.

### Summary

The requirements of population and industry of Republic of Kazakhstan in electric energy are limited to the supplies of oil and gas that results in the necessity of the use of renewable energy sources. Republic of Kazakhstan is one of developing countries of Middle Asia. Its specific electro-consumption as compared to countries is subzero. Presently one of major tasks of electro energy is providing with reliable, trouble-free power supply of all industrial and domestic objects.

**Key words:** negator, tensions, automatic, stabilizing, regulator, WIM.

### Введение

Анализ последних известных схем автономной фотоэлектрической установки (ФЭУ)

Схема традиционной ФЭУ изображена на рис. 1. Она состоит из двух типов преобразователей DC/DC постоянного напряжения: 36/72 и 72/400 В и инвертора DC/AC 400В – 230 В 50 Гц[5,6].

Для этой схемы используется инвертор на основе трех уровней напряжения: 0 В, 0,5Uп, Uп, что позволяет уменьшать значение массы пассивного L-С фильтра.

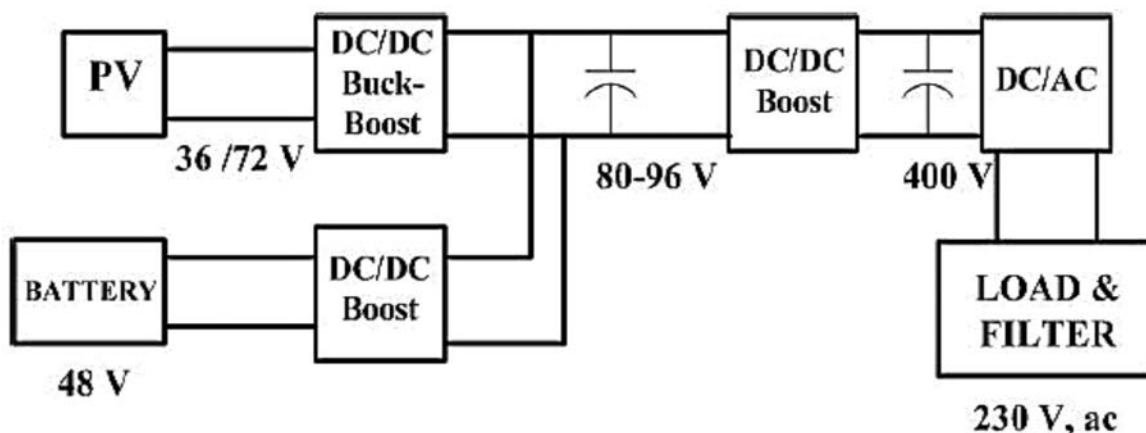


Рис.1 – Блок схема многокаскадная ФЭУ

Силовая схема инвертора с тремя уровнями напряжения показана на рис. 2. В инверторе коммутационные устройства работают с частотой переключения 50 кГц для системы 5 кВА [5,6].

Недостатком традиционной схемы ФЭУ, показанной на рис. 2 является большое количество ступеней преобразования энергии (3 ступени). Если уменьшить число этапов преобразования энергии, общая эффективность системы может быть увеличена, и одновременно надежность системы может быть повышена [4,5,6].

Проанализированы две топологии системы, которые описаны ниже.

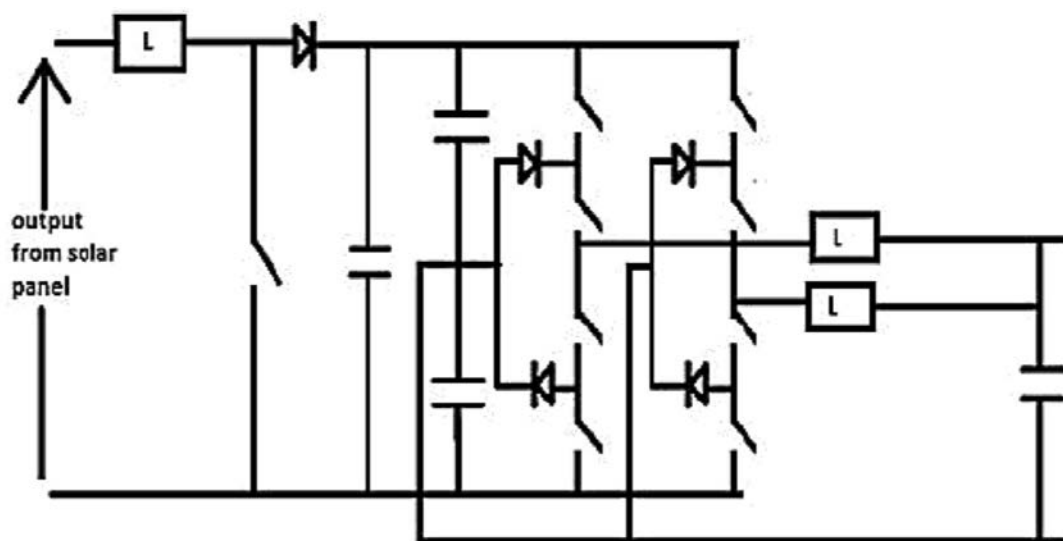


Рис.2– Схема инвертора с 3 уровнями напряжения для ФЭУ

Эффективность этих схем проверяется посредством детальных исследований при моделировании.

Принципиальная схема показана на рис.3. В этом случае поток мощности от СБ и АБ, находящихся под управлением общей шины постоянного тока, передается в нагрузку через высокочастотный трансформатор, который обеспечивает гальваническую изоляцию между нагрузкой и системой СБ и АБ и повышения напряжения от цепи постоянного тока к нагрузке.

Цель научной работы заключается в создании информационного и методического обеспечения проектирования автономной системы электроснабжения (АСЭС) в условиях резко-континентального климата на основе ФЭУ.

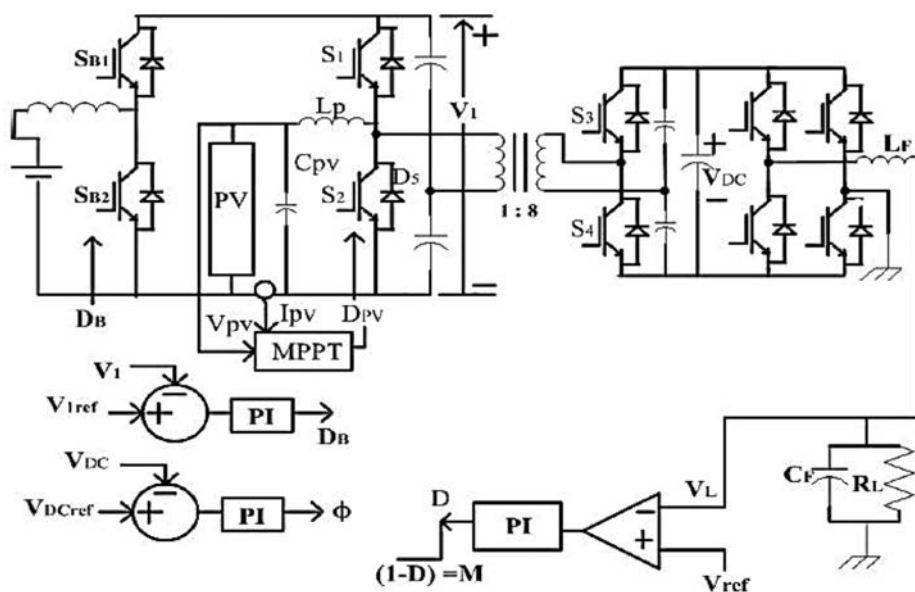


Рис. 3 – Трансформаторная, инверторная и конверторная ФЭУ

Методология и методы исследования: использовалась методология пошагового приближения каждого элемента ФЭУ к общему оптимальному результату.

При выполнении работы применялся метод модельно – ориентированного математического исследования, ценологический подход расчёта стоимости электроэнергии, на основе суточного энергобаланса, оптимизирована цикличность включения потребителей. Результатом теоретических исследований явились разработанные универсальные прикладные математические модели, реализованные посредством программных пакетов Matlab в разделе SimPower System [5].

### Инвертор напряжения и характеристики фотоэлектрической установки для АГА

Решаемые вопросы при создании фотоэлектрической установки:

1. Исследование методов формирования синусоидального выходного напряжения инвертора с широтно-импульсным регулированием напряжения. Обеспечение точности поддержания выходного напряжения  $U_H$  ( $\pm 5\%$ ) и коэффициента гармоник КГ меньше 10% при изменении нагрузки от номинального значения до холостого хода;

2. Выбор напряжения АБ и СБ (низковольтный или высоковольтный вариант) на основе следующих показателей: отсутствие перенапряжений, габариты трансформатора, величина обратных токов через диоды, напряжение СБ с учетом расположения её на крыше дома для обеспечения безопасности и форма выходного напряжения. Исследовалось 8 вариантов схем инверторов;

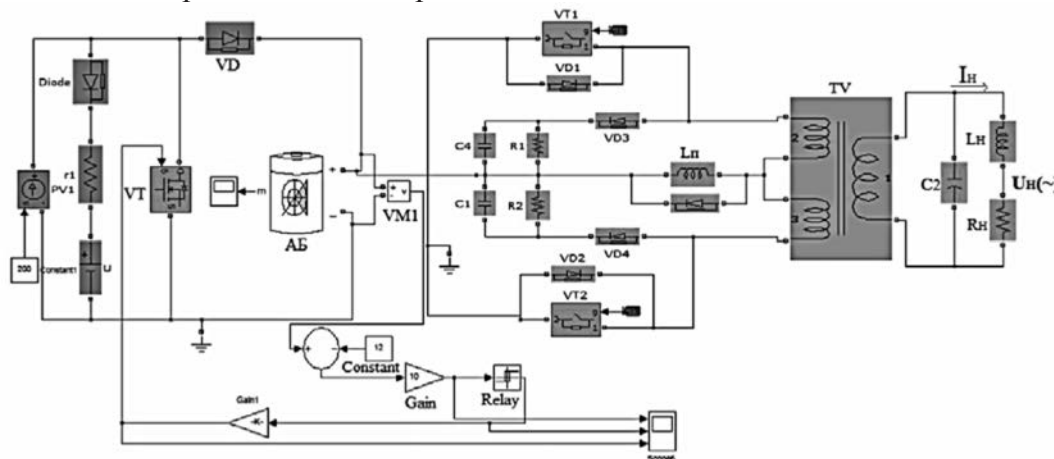
3. Расчет и моделирование трансформатора инвертора с учётом нелинейности и гистерезисной характеристики сердечника силового трансформатора;

4. Исследование конструкции трансформатора инвертора, совмещающего функцию дросселя резонансного контура;

5. Расчёт параметров и технико-экономических характеристик инвертора.

Напряжение АБ и СБ выбиралось между 14 В и 220 В и инвертировалось в стандартное 220 В переменного тока с частотой 50 Гц и синусоидальной формой с искажением меньше  $K_T(U_H) \leq 10\%$ . Результаты моделирования в среде Matlab – Simulink систем с разными номинальными напряжениями и типами инверторов позволяют выбрать напряжение АБ и СБ. Модель СБ состоит из управляемого источника тока PV 1 (рис. 4), подсоединённого к АБ через разделительный диод VD.

Когда солнечная панель заряжает аккумулятор до желаемого максимального напряжения, схема предупреждения перезаряда параллельно солнечной панели подключает нагрузочный транзистор VT, чтобы поглощать избыточную мощность солнечной панели. АБ защищена от перезаряда релейным регулятором, содержащим задатчик опорного напряжения Constant, устройство сравнения напряжения Battery с Constant - sum block, усилитель ошибки регулятора Gain и релейный блок Relay, который управляет VT. При достижении напряжения заряда на АБ 14 В, СБ закорачивается ключом VT. Для согласования характеристик СБ и АБ напряжение СБ в точке максимальной мощности выбиралось равным максимальному зарядному напряжению АБ, 14 В. Шаг моделирования был выбран  $2 \cdot 10^{-5}$ с.



**Рис. 4 – Схема моделирования ФЭУ в Simulink АБ для зарядки подсоединяется к PV1, в цепь АБ необходимо включить контроллер VM1 (Gain, Relay) для предупреждения перезаряда АБ.**

В низковольтной схеме при  $U_{АБ}=10\div 14$  В используется силовой трансформатор (TV) для повышения напряжения до  $U_H=220$  В. Коэффициент трансформации трансформатора  $K_{TV} = \frac{U_H}{U_{АБ}} = \frac{220}{10\div 14} = 22 \div 16$ .

Исследовался инвертор с прямоугольной формой выходного напряжения и регулированием выходного напряжения на частоте 50Гц по принципу ШИР – широтно-импульсное регулирование. Синусоидальная форма напряжения на нагрузке обеспечивается параллельным резонансным LC контуром, подключенным к инвертору через трансформатор TV. Индуктивность  $L_{\Pi}$  сглаживает потребляемый ток инвертора. Индуктивность  $L_H$  активно-индуктивной нагрузке с  $\cos\phi = 0,8$  и параллельно включенный трансформатор TV с конденсатором  $C_2$  образуют параллельный резонансный контур [1]. Нагрузка подключена к конденсатору  $C_2$  и имеет синусоидальную форму напряжения с  $K_T(U_H) \leq 10\%$ . При выборе  $U_{АБ}=220$ В отсутствует силовой трансформатор TV, повышающий напряжение с 14 В до 220 В. В разных литературах приведены схемы однофазного инвертора и их методики расчёта использующиеся при создании ФЭУ. Формируются импульсы управления силовыми транзисторами таким образом, чтобы наиболее экономичным способом приблизить форму выходного напряжения и тока к синусоидальной форме. Чаше всего рекомендуется применять в системах с питанием от возобновляемых источников энергии инвертор. Выбор схемы проводился по критерию: надёжность, отсутствие перенапряжений на транзисторах, уровень пульсаций тока в системе и коэффициент нелинейных искажений  $KГ(U_H) \leq 10\%$ .

### Исследование инвертора при разных нагрузках

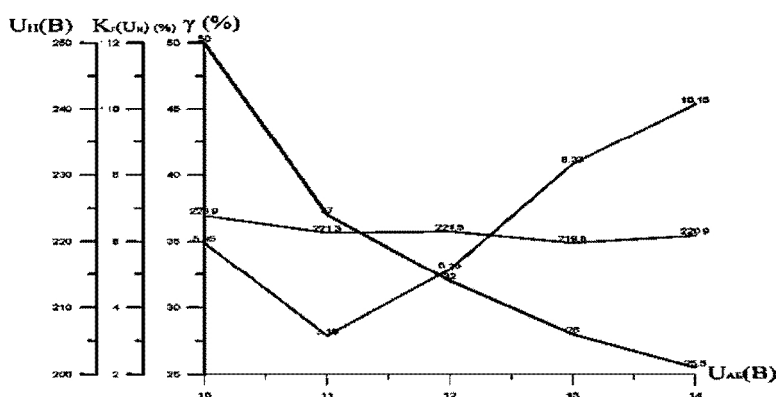
Работа инвертора со стабилизацией напряжения методом ШИР на частоте 50 Гц. Исследован инвертор ФЭУ при номинальной нагрузке по мостовой схеме с учётом гистерезиса



с регулированием выходного напряжения. Изменялось напряжение АБ от 10 до 14 вольт ( $K_{TV} = 19$ ) при этом регулировалась длительность импульсов системы управления  $\gamma = 50\% \div 25\%$ . На выходе инвертора получено переменное синусоидальное напряжение, его действующее значение составляет  $220,9 \div 223,9$  В и соответственно, коэффициент гармоник напряжения от 3.15% до 10.15%. Результаты показаны в табл. 1 и на (рис.5) [1]. Результаты моделирования инвертора с учётом гистерезиса табл. 2 [2].

Табл. 1

$U_{AB}(В)$	10	11	12	13	14
$\gamma$ (%)	50	37	32	28	25.5
$K_r(U_H)(\%)$	5.95	3.15	5.51	8.33	10.15
$U_H(В)$	223.9	221.3	221.5	219.8	220.9
$C_2$ (мкФ)	180	180	180	180	180



**Рис. 5 – Рабочие характеристики инвертора с учётом гистерезиса, где  $U_H(В)$  - напряжение выхода,  $K_r(U_H)$  % - коэффициент гармоник выходного напряжения,  $\gamma$  (%) - длительность включения транзистора по отношению к периоду.**

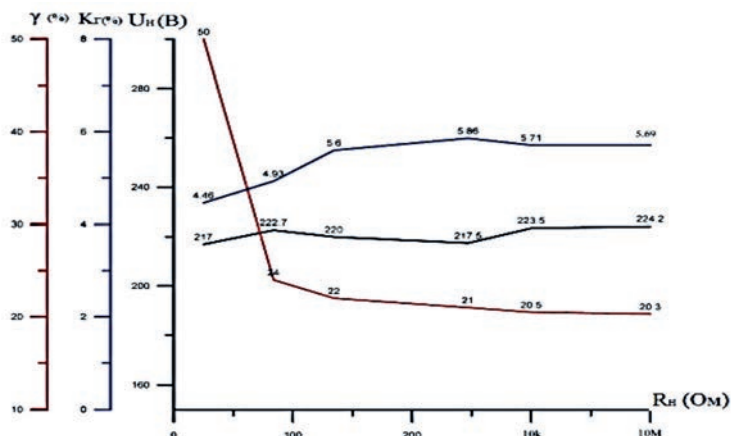
Дополнительно исследовано влияние изменения нагрузки на работу ФЭУ. В табл. 2 приведены результаты моделирования инвертора ФЭУ при изменении сопротивления нагрузки ( $\Omega$ )  $R_H$  от номинального 25(Ом) до  $1M$  (Ом) (практически до холостого хода). Коэффициент гармоник выходного напряжения (%)  $K_r$  меняется от 4.46 % до 5.86 %. Все опыты сделаны при напряжении  $U_{AB} = 14В$ . Графические результаты представлены на рис. 5 [2].

Табл. 2

**Характеристики инвертора ФЭУ при изменении нагрузки**

$R_H(Ом)$	25	83.7	134.5	247	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
$U_H(В)$	217	222.7	220	217.5	223.5	224.2
$\gamma$ (%)	50	24	22	21	20.5	20.3
$K_r(U_H)(\%)$	4.46	4.93	5.60	5.86	5.71	5.69

Данные результатов проведенного опыта показывают, что коэффициент гармоник при номинальной нагрузке с  $\cos \phi = 0,8$  меняется от 3,15 % до 10,15 %, при изменении напряжения АБ, а при активной нагрузке – от номинальной до холостого хода – от 4,46 % до 5,71 %. Это значит, что представленный инвертор можно использовать для любых бытовых электроприборов [3,4].



**Рис. 6 – Характеристики инвертора ФЭУ, где  $\gamma(\%)$  - длительность включения транзистора по отношению к периоду,  $K_t(U_n) \%$  – коэффициент гармоник выходного напряжения,  $U_n(V)$  – действующее значение выходного напряжения,  $R_n(Ohm)$ - активное сопротивление нагрузки.**

**Выводы**

1. В результате исследования 8 схем ФЭУ, отличающихся напряжением СБ, АБ и включением сглаживающего дросселя на переменной шине и постоянной шине была выбрана оптимальная низковольтная схема с однофазным инвертором напряжения по мостовой схеме, у которой отсутствует перенапряжение на транзисторах и реверсивный ток АБ.

2. Анализ свойств феррорезонансного стабилизатора напряжения показал бесперспективность его использования в данной схеме, в связи с тем, что не обеспечивается нужная точность стабилизации. Результаты моделирования феррорезонансного стабилизатора показывает, что при изменении напряжения  $U_{AB}$  пропорционально изменяется выходное напряжение  $U_n$  и эффекта феррорезонансной стабилизации не возникает (табл.2). Это объясняет необходимость использования вместо феррорезонансного стабилизатора напряжения широтно-импульсный регулятор (ШИР). Из двух возможных типов ФЭУ: низковольтной 12 В и высоковольтной 220 В, предпочтительна низковольтная схема 12 В из-за отсутствия перенапряжения на транзисторах.

3. Разработана новая структура фотоэлектрической установки с преобразователем, в котором выходной конденсатор фильтра с индуктивностью нагрузки образует параллельный резонансный контур, позволяющий исключить из схемы последовательный дроссель в цепи переменного тока.

4. Моделировался сердечник трансформатора с учётом гистерезиса и без учёта гистерезиса. Учет гистерезиса необходим, поскольку при высоком напряжении АБ коэффициент гармоник выходного напряжения ухудшается в 3.2 раза.

5. Исследованное влияние изменения нагрузки на работу ФЭУ показало, что коэффициент гармоник при  $\cos \varphi=0,8$  меняется от 3,15 % до 10,15 %, при номинальной нагрузке и изменении напряжения АБ. При активной нагрузке – от номинальной до холостого хода  $K_t(U_n)$  изменяется от 4,46 % до 5,71 %. Разработанный инвертор можно использовать для любых бытовых электроприборов.

6. Рассмотрены три способа автоматической стабилизации выходного напряжения инвертора: релейный регулятор напряжения, регулятор с широтно-импульсной модуляцией и регулятор с интегрированным релейным и широтно-импульсным модулятором. Релейный регулятор поддерживает напряжение в пределах  $U_{H1} = 221,1 \div 231,6$  В, при этом коэффициент гармоник составляет  $K_t(U_{H1}) = 5,71 \div 14$  %. Регулятор с широтно-импульсной модуляцией поддерживает  $U_{H2} = 221,3 \div 277,1$  В, а коэффициент искажений  $K_t(U_{H2}) = 4.03 \div 4,82$  %. Регулятор с интегрированным релейным и широтно-импульсным модулятором обеспечивает напряжение  $U_{H3} = 221 \div 231,3$  В,

а коэффициент искажений  $K_{\Gamma}(U_{H3})=5,7\div 12,8\%$ . Рекомендуется использовать новый регулятор с интегрированным релейным и широтно-импульсным модулятором (ШИМ), поскольку он обеспечивает точность и не имеет высокий коэффициент искажений.

7. Экспериментально снимались реальные вольтамперные характеристики СБ. Эксперименты показывают сильное влияние освещения и условий охлаждения СБ на ВАХ. Прямое солнечное освещение может приводить к деформации конструкции СБ из-за нагрева. В ходе эксперимента снимали характеристики СБ для 5 позиций источника света по отношению к солнечной батарее, и производилась работа при трех сопротивлениях нагрузки: 22 Ом, 44 Ом, 66 Ом. Эксперимент показал, что при температуре  $T_{CB}=140^{\circ}\text{C}$ , из-за тепловой деформации трескается защитное стекло стандартных СБ.

### Предложение

В рамках данной работы решены все поставленные теоретические задачи, а проведенные исследования позволяют сделать следующие предложения:

1. Анализ возможностей использования альтернативной энергии для решения проблем нехватки электроэнергии в развивающихся странах, таких, как РК г. Алматы, показывает, что солнечная энергетика в перспективе может сыграть большую роль в топливно-энергетическом комплексе РК. Ее географическое положение, с одной стороны, и мировое развитие технологии в сфере солнечной энергетике, с другой стороны, создают возможность для достаточно полного и быстрого решения проблемы недостаточного энергоснабжения в стране.

2. Идея работы базируется на эффективном использовании современных решений в области фотоэлектрических источников энергии и силовой преобразовательной техники. Доказана целесообразность и эффективность использования ФЭУ для автономного электропитания в условиях Республики Казахстан.

3. Автономная солнечная установка стоит дорого, 50% стоимости приходится на солнечные модули, 45% стоимости составляют другие элементы (аккумулятор, инвертор, контроль заряда) и 5% - остальные материалы. В данной диссертации на основе технических характеристик СБ и АБ была предложена наиболее эффективная в условиях РК ФЭУ: АБ типа гелевая, как допускающая максимальную глубину разряда до 80%; СБ – кристаллическая, как имеющая минимальный температурный коэффициент по напряжению; подтверждена (на основе моделирования) возможность создания ФЭУ для тропических условий с непосредственным соединением СБ и АБ, обеспечивающая практически полное использование установленной мощности СБ при переменной ориентации относительно Солнца.

3. В известных моделях СБ нет возможности учитывать влияние окружающей среды: солнечной радиации и температуры. В данной статье для моделирования предлагаются две оригинальные модели СБ в разделе SimPowerSystems, ВАХ которых проходит по трем характерным точкам: точка холостого хода, точка короткого замыкания, точка максимальной мощности и учитывается радиация и температуры.

4. Были исследованы 8 схем ФЭУ, отличающихся напряжением СБ, АБ и включением сглаживающего дросселя в переменной или постоянной цепи. Это исследование позволило выбрать оптимальную низковольтную схему с однофазным мостовым инвертором напряжения, в которой отсутствует перенапряжение на транзисторах и реверсивный ток АБ. В разработанной структуре фотоэлектрической установки выходной конденсатор фильтра с индуктивностью нагрузки образует параллельный резонансный контур, что позволило исключить из схемы дроссели в цепи переменного и постоянного тока. Рассмотрены три вида опорного напряжения в системе автоматической стабилизации напряжения инвертора. Рекомендуется использовать новый регулятор с интегрированным релейным и широтно-импульсным модулятором (Биспособ регулирования напряжения инвертора), поскольку он обеспечивает точность и не дает высокого коэффициента искажений.

5. Экспериментально снимались реальные вольтамперные характеристики кремниевой кристаллической СБ с концентрированным излучением. Эксперименты показали сильное влияние освещения и условий охлаждения СБ на ее ВАХ. Прямое солнечное освещение может приводить к деформации конструкции СБ из-за нагрева. Эксперимент показал, что при температуре ТСБ=140 °С, из-за тепловой деформации трескается защитное стекло стандартных СБ.

#### Список использованной литературы

1. Активные фильтры и генераторы: Лутц фон Вангейхайм – Москва, Техносфера, 2010 г. –16 с.
2. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи: В.А. Никамин – Санкт-Петербург, КОРОНА принт, Альтекс – 2003 г. –224 с.
3. Матричные солнечные элементы (комплект из 3 книг): Д.С. Стребков – Санкт-Петербург, ГНУ ВИЭСХ, 2010 г. –736 с.
4. Микроэлектронные измерительные преобразователи: В.Б. Топильский – Москва, Бином. Лаборатория знаний, 2012 г. –496 с.
5. Преобразователи информации: В.М. Богомольный – Москва, Издательство МГУ, 2003 г. –166 с.
6. Фотоэлектрическая диагностика квантоворазмерных гетеронаноструктур: И.А. Карпович, Д.О. Филатов, А.П. Горшков – Москва, Книга по Требованию, 2012 г. –85 с.
7. Электроакустические преобразователи: В.М. Шарапов, И. Г. Минаев, Ж.В. Сотула, Л.Г. Куницкая – Москва, Техносфера, 2013 г. –296 с.



УДК 537.86

*Карипбаев С.Ж., к.т.н.,  
Луценко Н.С., магистр,  
Касымова Р.М., магистр*

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОКОЛОЗЕМНОГО НАВИГАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА И КООРДИНАТНЫХ ТРЕХГРАННИКОВ

### Түсініктеме

**Жұмыстың мақсаты** координаттық үш қырлы және жер төңірегі навигациялық кеңістігінің математикалық моделін анықтау болып табылады.

**Әдістемелік негіз:** Қазақстан Республикасының Азаматтық авиация саласында әдістемелік негіз жұмыстарын жазу үшін, ұшу аппараттарының автоматты басқару теориясының әдістері, интервалдық арифметика, нормативтік-құқықтық құжаттар қызметтерін реттеу негізге алынып отыр.

#### **Қысқаша қорытындылары:**

- Спутникті навигациялық жүйе сәуле шығаратын сигнал және ұшу аппараттарының координаттар сапасының дәлдігіне зерттелген;
- Координаттық үш қырлы және жер төңірегі навигациялық кеңістігінің математикалық моделі алынған;
- Навигация тапсырмаларын шешу үшін, жер беті сфера түрінде ұсынылған.

**Қолдану аймағы.** Авиация саласында мақсаты мен бағытына қарай ұшу аппараттары пайдаланылатын әр түрлі навигациялық жүйелер қолданылады. Ең алдымен, Азаматтық авиацияда навигация жүйелері қолданылады. Қазақстан Республикасында навигация жүйесінің дамуы, навигациялық қызмет көрсету жүйесі және ұшу аппараттарының дәлдігін арттыру координаттары өзекті тақырып болып табылады. Демек, жұмыс нәтижелері ғылым үшін өте маңызды және әрі қарай да спутниктік навигация жүйелерінің тапсырмаларын шешуге қолданылуы мүмкін.

#### **Қорытынды:**

- Спутникті навигациялық жүйе сәуле шығаратын сигнал және ұшу аппараттарының координаттар сапасының дәлдігіне негіздеп зерттелген;
- Координаттық үш қырлы және жер төңірегі навигациялық кеңістігінің математикалық моделі алынған;
- Навигация тапсырмаларын шешу үшін, жер беті сфера түрінде ұсынылған.

**Түйін сөздер:** навигация, спутниктік жүйелер, математикалық модель, шолу аймағы, геометриялық сфера, үш қырлы, спутник, координаттар.

### Аннотация

**Целью работы** является определение математической модели околоземного навигационного пространства и координатных трехгранников.

**Методологической базой** для написания работы послужили методы теории автоматического управления летательными аппаратами, интервальная арифметика, нормативно-правовые документы, регулирующие деятельность отрасли Гражданской Авиации Республики Казахстан.

#### **Краткие результаты** заключается в следующем:

- исследованы спутниковые навигационные системы на качество излучаемого сигнала и точности координат летательного аппарата;
- получена математическая модель околоземного навигационного пространства и координатных трехгранников;



– для решения задач навигации использованы представления поверхности Земли в виде сферы.

**Область применения.**

В области авиации используются разные навигационные системы, в зависимости от целей и направлений, в которых используются летательные аппараты. Прежде всего, системы навигации используются в гражданской авиации, которая требует от систем навигации обеспечения безопасности и надежности. Навигационные системы обслуживания, повышение точности координат летательного аппарата, развитие навигационной системы в Республике Казахстан являются актуальной темой. Следовательно, полученные результаты работы очень важны для науки и могут быть использованы в дальнейшем для решения задач спутниковых навигационных систем.

**Выводы:**

- исследованы спутниковые навигационные системы на качество излучаемого сигнала и точности координат летательного аппарата;
- получена математическая модель околоземного навигационного пространства и координатных трехгранников;
- для решения задачи навигации использованы представления поверхности Земли в виде сферы.

**Ключевые слова:** навигация, спутниковые системы, математическая модель, зона обзора, геометрическая сфера, трехгранник, спутник, координаты.

### Summary

**The purpose of work is** to define a mathematical model of the near-Earth space and navigation coordi

**A methodological basis** for writing the work served the methods of aircraft automatic control, interval arithmetic, legal documents, regulating the activities of the civil aviation industry of the Republic of Kazakhstan.

**Summary results are as follows:**

- satellite navigation systems were studied on the quality of the signal and the accuracy of the coordinates of the aircraft;
- received a mathematical model of the near-Earth space navigation and coordinate triangles;
- to meet the challenges of navigating the surface of the Earth as a sphere is represented.

**Field of application:**

In the field of aviation navigation systems are different, depending on the goals and service lines, which used in aircraft. First of all, the navigation system used in civil aviation, which requires navigation systems to ensure safety and reliability. Navigation service systems, the improvement of accuracy of the aircraft coordinates, the development of navigation system in the Republic of Kazakhstan are of hot topic. Consequently, the results of the work are very important for science and can be used in the future to meet the challenges of satellite navigation systems.

**Conclusions:**

- satellite navigation systems were studied on the quality of the signal and the accuracy of the coordinates of the aircraft;
- received a mathematical model of the near-Earth space navigation and coordinate triangles;
- to meet the challenge of navigating the surface of the Earth as a sphere is represented.

**Key words:** navigation, satellite systems, mathematical model, the field of application, the geometric sphere, triangle, and satellite coordinates.

**Введение.** Разные навигационные системы используются в авиации.

Все зависит от целей и задач, в которых применяется и используется летательный аппарат. В гражданской авиации в основном используются системы навигации, которые обеспечивали бы

достаточную безопасность и надежность и, конечно, экономичность осуществления воздушного движения. Для сокращения количества используемого оборудования и аппаратуры, используемой на борту ЛА и в наземных пунктах, необходимо, чтобы навигационные системы были масштабными и едиными. Четкость определения курса движения и расстояние до пункта назначения и отклонения от заданного курса должны быть первостепенными требованиями для систем навигации, используемых в гражданской авиации [1].

**Основная часть.** В данной статье Земля представляется в виде сферической поверхности для наиболее простого решения задач навигации. Навигационное пространство, расположенное в районе Земли, а точнее, ее математическая модель определяется как семейство концентрических сфер. Эти сферы являются основными поверхностями модели навигационного пространства, центр этих моделей совпадает с центром земного шара. Вышеизложенное помогает намного упростить поставленную цель в исследовании методов решения задач, но, несмотря на это, главные результаты исследований остаются применимыми для решения общих задач навигации.

Прямоугольные координатные трехгранники используются в данной работе для решения задач навигации в районе Земной поверхности, как показано на рисунке 1.

Координатным трехгранником OXYZ называется тот, у которого вершина трехгранника совпадает с центром Земли, ось OX направлена вдоль линии пересечения экватора и гринвичского меридиана, трехгранник OXYZ вращается вокруг оси OZ с угловой скоростью вращения Земли  $\omega$ , ось OZ пролегает вдоль оси вращения Земли [4].

В суточном вращении Земли, инерциальный координатный трехгранник OXiYiZi не принимает участие, в момент включения системы навигации в активный режим, направление осей в инерциальном координатном трехграннике устанавливается в этот момент, а также инерциальный трехгранник OXiYiZi совмещен с земным координатным трехгранником OXYZ.

Ось ON, географического координатного трехгранника OENH направлена по нормали к поверхности Земли, а географические координаты местоположения объекта определяют ее ориентацию  $l, j$ , а ось OE – по касательной к параллели на восток, а ось ON направлена по касательной к меридиану на север.

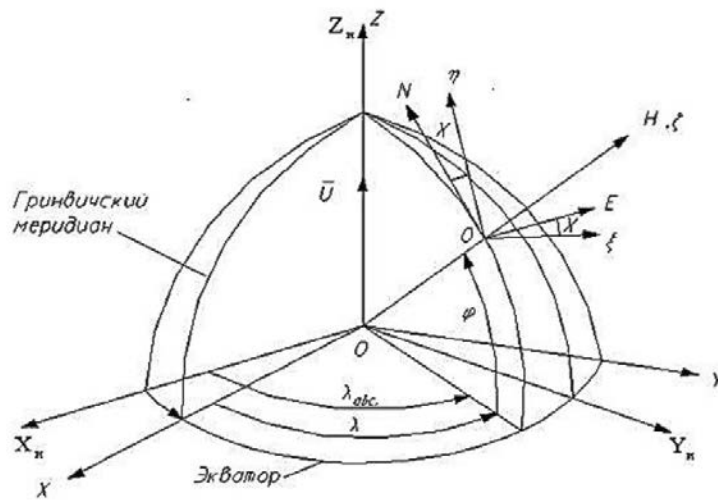
Опорный координатный трехгранник Oxyz, определяется для каждой точки пространства навигации, оси Ox и Oh лежат в касательной плоскости базовой поверхности навигационного пространства и повернуты относительно осей OE, ON на известный угол  $\sigma$ , его ось Oz совмещена с осью ON географического трехгранника.

Между скоростью изменения географических координат и линейной скоростью движения объекта, в рассматриваемом навигационном пространстве существует однозначная связь:

$$\dot{\lambda} = \frac{v_E}{R_H \cos \varphi}; \quad \dot{\varphi} = \frac{v_N}{R_H}, \quad (1)$$

где  $R_H = R + H$ , H - высота полета,  $R = 6371$  км - радиус Земли.

По причине того, что приближением к полюсу стремится к бесконечности, данное уравнение не применяется на практике. Это обосновывается тем, что в уравнении присутствует деление на  $\cos$ .



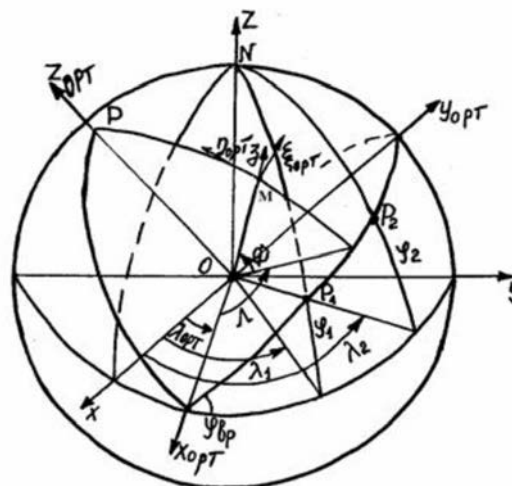
**Рисунок 1 - Определение навигационных координатных трехгранников**

Ортодромическая система координат обеспечивает решение проблем «полюсов», поэтому применение именно этой системы позволяет исправить этот недостаток. Применение ортодромических координат обеспечивает хороший аппарат для построения заданной траектории движения ЛА путем последовательного использования разных частот ортодромических координат, как показано на рисунке 2, поэтому система решает проблему не только «полюсов».

Определяем ортодромические координаты: проведем плоскость ортодромического экватора через две заданные точки на земном шаре и центре Земли. Ортодромией называется линия пересечения данной плоскости с земным шаром.

Параметрами ортодромии является широта вертекса. Широта вертекса - это угол между плоскостями  $\nu_{р}$  долгот линий пересечения плоскостей ортодромического и географического экваторов  $\nu_{орт}$ .

Определить главный ортодромический координатный трехгранник  $OХортУортZорт$  можно следующим образом. Главный координатный трехгранник Земли  $OXYZ$  повернем вокруг оси  $OZ$  на угол  $\nu_{орт}$ , затем – вокруг нового положения оси  $OХ$  на угол  $\lambda_{р}$ . Трехгранник  $OХортУортZорт$ , полученный из трехгранника  $OXYZ$  указанным двукратным поворотом, назовем главным ортодромическим трехгранником [5]. Плоскостью ортодромического экватора называется плоскость  $OХортУорт$ , а плоскость  $OZортХорт$  - плоскостью нулевого ортодромического меридиана.



**Рисунок 2 - Определение ортодромических координат**

Плоскостью ортодромического меридиана данной точки  $M$  называется плоскость, проходящая через ось  $OZ_{орт}$  и заданную точку  $M$ . Ортодромическая долгота  $L$  точки  $M$  находится, как двугранный угол, между плоскостью нулевого ортодромического меридиана и плоскостью ортодромического меридиана точки  $M$ , а ортодромическая долгота  $\Phi$  точки  $M$  является углом между радиус-вектором точки  $M$  и плоскостью ортодромического экватора.

Для каждой точки  $M$  навигационного пространства определим ортодромический координатный трехгранник  $Ox_{орт}y_{орт}z_{орт}$ , ось  $Oz_{орт}$  которого совпадает с осью  $OH(Oz)$ , ось  $Ox_{орт}$  лежит в плоскости ортодромического меридиана, ось  $Oy_{орт}$  дополняет оси  $Ox_{орт}$ ,  $Oz_{орт}$  до правого координатного трехгранника.

Преобразование географических координат  $(l, j)$  точки  $M$  в ортодромические  $(L, \Phi)$  и их обратное преобразование, а также определение угловой дальности  $DL$  между двумя точками  $P_1$ ,  $P_2$  и угла  $YL$  направления из первой точки на вторую, расчет параметров ортодромии  $l_{орт}$ ,  $j_{орт}$ , вычисление угла  $um$  сходимости географического и ортодромического меридианов текущей точки  $M$  осуществляются по формулам сферической тригонометрии, которые для рассматриваемых задач приведены к единой стандартной форме и использование которых может быть осуществлено в соответствии с типовой вычислительной схемой преобразований координат.

Стандартные унифицированные формулы преобразования координат:

$$P = \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{V^2 + U^2}}{w}; \quad (2)$$

$$B_1 = \cos y \sin z; \quad (3)$$

$$Q = \operatorname{arctg} \frac{V}{U}. \quad (4)$$

$$B_2 = \cos x \sin y - \sin x \cos y \cos z; \quad (5)$$

$$B_3 = \sin x \sin y + \cos x \cos y \cos z, \quad (6)$$

Для описания движения навигационного спутника используются законы ньютоновской механики, которые справедливы в инерциальной системе координат, т.е. неподвижной или движущейся с постоянной скоростью. В качестве такой системы координат в СРНС используется геоцентрическая инерциальная система координат, начало координат которой расположено в центре масс Земли в соответствии с рисунком 3 [7].

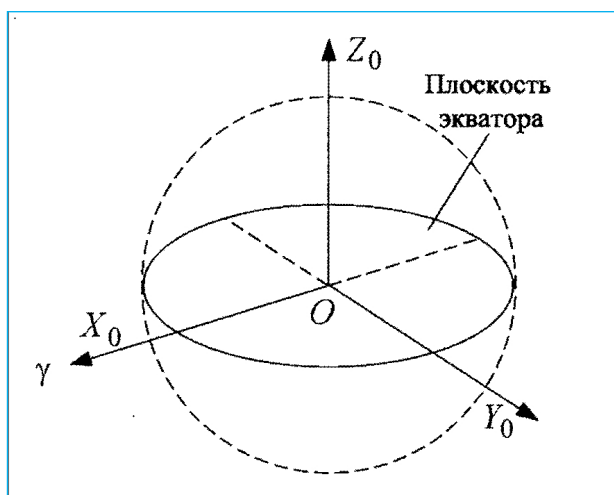
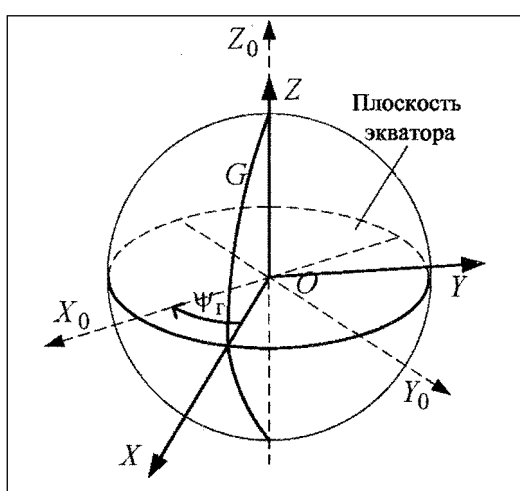


Рисунок 3 - Геоцентрическая инерциальная система координат

Плоскость лежит в экваторе Земли, причем ось, направлена в точку весеннего равноденствия — точку Весны или точку Овна — астрономический знак созвездия Овна), которая находится на линии пересечения плоскости экватора Земли и плоскости орбитального движения

Геоцентрическая система координат связана с Землей.

Положение объектов (точек), находящихся на Земле, удобно описывать в системе координат, неподвижной относительно Земли [3]. В качестве такой системы используется геоцентрическая декартова система координат, центр которой совмещен с центром масс Земли, а ось совпадает с осью инерциальной системы координат (т.е. направлена по оси вращения Земли в сторону Северного полюса), ось лежит в плоскости земного экватора и связана с Гринвичским меридианом  $G$ , ось дополняет систему координат до правой в соответствии с рисунком 4. Данная декартова система координат жестко связана с Землей и вращается вместе с ней относительно геоцентрической инерциальной системы координат с угловой скоростью. В СРНС ГЛОНАСС геоцентрическая подвижная система координат определена как ПЗ-90 [7], а в СРНС GPS — WGS-84 [2].

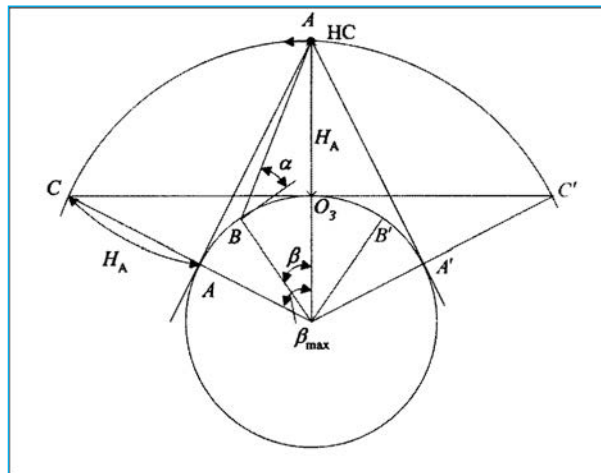


**Рисунок 4 - Геоцентрическая подвижная система координат**

В процессе суточного вращения системы координат ось периодически проходят точку Весны. Интервал времени между двумя такими последовательными моментами соответствует звездным суткам, а интервал времени, отсчитанный от момента прохождения точки Весны, определяет звездное время. Поскольку это время дается для Гринвичского меридиана, оно является гринвичским звездным временем. Поэтому угол  $\psi$  на рисунке 4 соответствует гринвичскому звездному времени.

К основным характеристикам НС относят зону обзора, зону видимости, продолжительность наблюдения, орбитальную конфигурацию сети НС и др. Нарисунке5 приведена геометрическая схема, поясняющая основные определения.





**Рисунок 5 - Зона обзора НС**

Зона обзора НС представляет собой участок земной поверхности, на котором можно осуществлять наблюдение за НС, прием его сигналов. Центром зоны обзора является подспутниковая точка, называемая географическим местом спутника (ГМС).

Координаты (географические широта и долгота) ГМС могут быть рассчитаны по формулам (7)

$$\varphi = \arcsin(\sin u \sin i), \quad \lambda = \Omega - S_r + \arcsin(\tan u \cos i) + \Omega t \quad (7)$$

где  $i, u, \Omega$  – орбитальные элементы;  $S_r$  - гринвичское звездное время;  $\Omega = \Delta\Omega/T$  - угловая скорость прецессии узла орбиты. Зона обзора ограничена линией истинного горизонта в точке НС, поэтому ее размер зависит от высоты  $\beta_{max}$  НС. Размер зоны обзора характеризуется углом  $\beta_{max}$  (град) или соответствующей ему дугой  $AO_3$ , которая называется радиусом зоны обзора  $R_o$  [km].

$$\beta_{max}^0 = \arccos(R_3 / (R_3 + H_A)),$$

$$R_o = \frac{R_3 \beta_{max}^0}{57.3} = 111.19 \beta_{max}^0 \quad (8)$$

Приемники сигналов СРНС обеспечивают заданную точность измерений в зоне обзора, ограниченной радиогоризонтом, который поднят для пользователя на угол (угол маски). В этом случае зона обзора определяется углом  $\beta$ , где

$$\beta = \arccos(R_3 \cos \alpha / (R_3 + H_A)) - \alpha \quad (9)$$

Площадь зоны обзора  $S_{об} = 2\pi R_3^2 (1 - \cos \beta_{max}^0)$ . Тогда относительная площадь обзора  $\frac{S_{об}}{S_3} = \sin^2 \left( \frac{\beta_{max}^0}{2} \right)$ ,  $S_3 = 4\pi R_3^2$  - площадь земного шара.

У нестационарных НС мгновенная зона обзора, перемещаясь по поверхности Земли, образует зону обзора в виде полосы шириной  $2R_o$ . Ее осью является совокупность ГМС — трасса НС. Заметим, что трасса НС не поднимается выше географической широты  $\varphi_{max} = i$ .

Установим условия видимости НС для наблюдателя, расположенного в точке, лежащей на трассе НС в соответствии с рисунком 3.8. Область небосвода  $CC'$ , в которой НС наблюдается из

точки  $O_3$  от момента восхода  $\tau_{\text{вх}}$  до момента захода  $\tau_{\text{вых}}$ , называют зоной видимости (геометрической зоной видимости), для которой справедливы соотношения (8), (9).

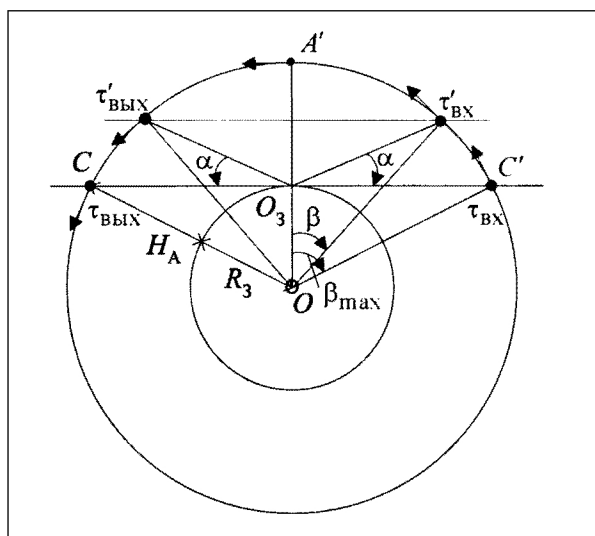


Рисунок 6 - Время нахождения НС в зоне видимости

Из рисунка 6 видно, что максимальный угловой радиус зоны видимости (дуга )

$$A'C' = \beta_{\text{max}}^0 = \arccos(R_3 / (R_3 + H_A))$$

С учетом радиогоризонта угловой радиус зоны обзора уменьшается  $\beta = \arccos(R_3 \cos \alpha / (R_3 + H_A)) - \alpha$ . Здесь угол  $\alpha$  иногда называют минимально допустимой высотой.

Продолжительность сеанса связи с НС  $t_{\text{вид}}$  (в пределах видимости НС) определяется разностью  $(\tau_{\text{вых}} - \tau_{\text{вх}})$  и зависит от угла  $\beta$  (т. е. от высоты полета НС или периода его обращения T).

Гипотетическая СНС близка к системе ГЛОНАСС своими характеристиками. В этой работе как раз была принята упрощенная ее модель в качестве расчетной системы.

Спутниковая навигационная система (СНС) работает по принципу, который основан на радиозмерении на борту летательного аппарата дальностей, согласно рисунку 7, до определенных навигационных искусственных спутников Земли [3].

Известные функции времени обеспечиваются соответствующей организацией движения НС и являются параметрами движения навигационных искусственных спутников Земли.

По трем круговым орбитам одновременно движутся 24 навигационных искусственных спутника Земли (НС), их восходящие узлы сдвинуты на  $120^\circ$ , а их угловое наклонение относительно экваториальной плоскости составляет величину  $60^\circ$ . Движение спутников осуществляется по орбитам с угловым интервалом  $45^\circ$  равномерно и с постоянным периодом обращения 12 часов.

Для того, чтобы решить навигационные задачи, необходимо принимать измерения от трех НС, другими словами, рабочее созвездие спутников, которое находится в зоне радиовидимости, должно включать в себя не менее трех навигационных спутников в каждый момент времени. По 4 спутникам производится расчет. Корректировка времени осуществляется четвертым спутником.

Систему трех уравнений получаем по данным дальности до трех навигационных искусственных спутников Земли, гринвичские координаты которых известны  $(X_i, Y_i, Z_i, \text{ где } i=1,2,3)$  (10).

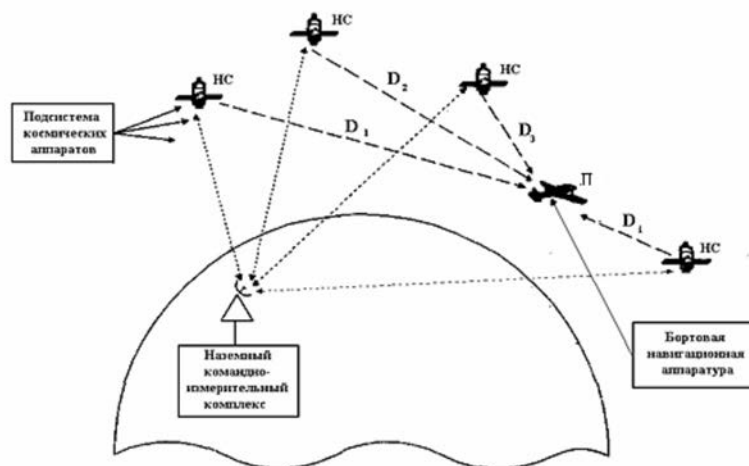


Рисунок 7 - Общая структура спутниковой навигационной системы

$$D_1 = ((X_c - X_1)^2 + (Y_c - Y_1)^2 + (Z_c - Z_1)^2)^{0.5};$$

$$D_2 = ((X_c - X_2)^2 + (Y_c - Y_2)^2 + (Z_c - Z_2)^2)^{0.5}; \quad (10)$$

$$D_3 = ((X_c - X_3)^2 + (Y_c - Y_3)^2 + (Z_c - Z_3)^2)^{0.5}.$$

Гринвичские координаты самолета  $X_c, Y_c, Z_c$  получаем после соответствующих преобразований этих уравнений.

По декартовым координатам  $X_c, Y_c, Z_c$  определяются географические координаты самолета: широты  $j_c$ , долготы  $l_c$  и высоты  $H_c$ , - по формулам:

$$\lambda_c = \arctg \frac{Y_c}{X_c}; \quad (11)$$

$$\varphi_c = \arctg \frac{Z_c}{(X_c^2 + Y_c^2)^{0.5}}; \quad (12)$$

$$H_c = \frac{(X_c^2 + Y_c^2)^{0.5}}{\cos \varphi} - R \quad (13)$$

где  $R$  - радиус земной сферы.

В алгоритмах комплексной обработки информации ИСНС используются данные координат самолета, которые получают по данным спутниковой навигационной системы[5].

**Выводы.** Для решения задач околосредней навигации используется ряд прямоугольных координатных трехгранников:

1. Зона обзора НС представляет собой участок земной поверхности, на котором можно осуществлять наблюдение за НС, прием его сигналов.

2. Работа спутниковой навигационной системы (СНС) осуществляется по принципу применения радиоизмерений на борту летательного аппарата дальностей до соответствующих навигационных искусственных спутников Земли.

Известные функции времени — это параметры движения навигационных искусственных спутников (НС) Земли, которые обеспечиваются соответствующей организацией движения НС. Для решения навигационной задачи необходим прием измерений от трех НС, т.е. рабочее созвездие спутников, находящихся в зоне радиовидимости в каждый момент времени должно включать в себя не менее трех навигационных спутников.

### **Заключение**

В данной работе для упрощения решения задач навигации применяется представление Земной поверхности в сферическом виде. Навигационное пространство, расположенное в районе Земли, а точнее, ее математическая модель определяется как семейство концентрических сфер. Эти сферы являются основными поверхностями модели навигационного пространства, где центр этих моделей совпадает с центром земного шара. Вышеизложенное помогает намного упростить поставленную цель в исследовании методов решения задач, однако, несмотря на это, главные результаты исследований остаются применимыми для решения общих задач навигации.

### **Список использованной литературы**

1. Климашов Б. И. Бортовая и наземная аппаратура комплексов управления//Авиакосмическое приборостроение, 2009 г., №8. – С.7.
2. Климашов Б. И. Бортовая и наземная аппаратура комплексов управления//Авиакосмическое приборостроение, 2009 г., №7. – С.3.
3. Ермаков О. И. Бортовая и наземная аппаратура комплексов управления//Авиакосмическое приборостроение, 2011 г., №5. – С.3.
4. Климашов Б. И., Бондарев В. Г., Косяченков С. А. Бортовая и наземная аппаратура комплексов управления//Авиакосмическое приборостроение, 2009 г., №4. – С.8.
5. Сетевые спутниковые радионавигационные системы/ Под ред. П. П. Дмитриева, В. С. Шебшаевича. – М.: Транспорт, 1982.
6. Глобальная спутниковая навигационная система ГЛОНАСС// Интерфейсный контрольный документ. Редакция 5.0. – Москва, 2002.
7. Сетевые спутниковые радионавигационные системы/ Под ред. В. С. Шебшаевича. – М.: Радио и связь, 1993.
8. Bazarov Y. Introduction to Global Navigation Satellite System// AGARD LECTURE SERIES 207. System implications and innovative applications of satellite navigation, NATO AGARD, 1996.



УДК 51.+629.7

*Байбазаров М.Б.,  
Джумадиллаев С.А.*

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ ПОЛЕТА

### Түсініктеме

Мақалада ұшақтың автоматты қонуының математикалық моделі көрсетілген.

### Аннотация

В данной статье показана математическая модель автоматической посадки самолета.

### Summary

In the article is shown the mathematical model of planes automatical landing.

Пусть динамика полета описывается дифференциальным уравнением

$$\dot{x} = f(t, x(t), u(t), v(t)), \quad (t \geq t_0) \quad (1)$$

где  $x(t) = (x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t))$  - фазовый вектор определяющие положение самолета,  $u(t) = (u_1(t), \dots, u_p(t))$  - вектор управляющих воздействий, его компонент характеризуют положение различных рулей и режим работы двигателей в момент времени  $t$ ,  $v(t) = (v_1(t), \dots, v_q(t))$  - вектор внешних-характеризует, например силу и направление вектора. Эти функции называется управлением и помехой соответственно.

Решение  $x(t) = (x(t), t \geq t_0)$  уравнение (1) называют движением управляемой системы. Допустимые управления и помехи удовлетворяет ограничениям  $u(t) \in P$ ,  $v(t) \in Q$  где  $P$  и  $Q$  – множество в  $R^p$  и  $R^q$  соответственно, заданные физическими условиями задачи. Функция  $f(t, x, u, v)$  – в правой части уравнения (1) определена физическими законами, которым подчинено движение самолета.

Автоматическое управление посадкой включается в момент  $t = t_0 = 0$ , когда самолет находится в определенном районе, которому отвечает область  $X_0$  в фазового пространстве  $R^n$ .

В обсуждаемой задаче требуется обеспечить приведение самолета к началу в посадочной полосы со скоростью величина и направление которой лежат в допустимых пределах. При этом должны выполняться также некоторые условия безопасности полета. Примем, что эти требования, можно формализовать в виде условий

$$x(\tau) \in M, \quad x(t) \in N \quad \text{при} \quad 0 \leq t \leq \tau \quad (2)$$





Здесь  $M$  - совокупность фазовых состояний допустимых в момент посадки,  $N$  - множество в фазовом пространстве.  $R^n$ , отвечающие техническим условиям безопасности,  $\tau = \tau(x(0))$  - момент посадки, т. е момент времени когда для движения  $x(0) = (x(t) \ t \geq t_0)$  впервые выполняется условие  $x(t) \in M$ .

Задача об автоматической посадке самолета рассматривается в условиях неопределенности, т. е нельзя заранее предугадать какая помеха реализуется в процессе движения. В такой ситуации важно различать два способа управления – программный и по принципу обратной связи. При первом способе управление, выбирается в начальный момент  $t_0$  как фиксированная функция времени, определенная на всем последующем промежутке времени, т.е  $u(0) = (u(t) \ t \geq t_0)$  поэтому рассматриваемую задачу нельзя решить в классе программных управлений. При втором способе управление формируется в процессе движения в зависимости от поступающей информации.

Следовательно, в условиях неопределенности управление формируется по принципу обратной связи.

Предположим, что в процессе движения можно измерять какую – либо часть компонент фазового вектора  $x(t)$ , например первые “ $m$ ” - компонент  $(x_1(t), \dots, x_m(t)) = x^{[m]}(t)$ . При этом управление формируется по закону  $u(t) = U(x^{[m]}(t), t \geq t_0)$ , где  $U: x^{[m]} \rightarrow U(x^{[m]})$  некоторая функция принимающая значения в множестве  $P$ . В такой форме формирование управлений называется стратегией и задается функцией  $U$ .

Итак, математическая задача управления состоит построении функции  $U^0$ , которая характеризует выполнение следующего условия: каковы бы ни были помеха  $\vartheta(0) = (\vartheta(t), t \geq 0)$  и начальная точка  $x_0 = x(0)$  из области  $X_0$ , для движения  $x(0) = (x(t), t \geq 0)$  управляемой системы.

$$\dot{x}(t) = f(x, x(t), U^0(x^{[m]}(t), \vartheta(t)) \quad (3)$$

должны быть выполнены условия (2).

Пусть  $x(X_0, U)$  - множество движений  $x = (x(t), t \geq 0)$  системы

$$\begin{aligned} \dot{x}(t) &= f(t, x(t), U(x^{[m]}(t)), \vartheta(t)), \\ x(0) &= x_0 \in X_0, \quad t \geq 0 \end{aligned} \quad (4)$$

Которое получается при переборе всех начальных точек  $x_0 \in X_0$  и всех допустимых помех  $\vartheta(0) = (\vartheta(t) \in Q, t \geq 0)$ . Обозначим  $M = \{x(0) = (x(t), 0 \leq t \leq \tau(x(0)))\}$  где  $\tau(x(0))$  - момент времени когда впервые  $x(t) \in M, x(t) \in N$ .

Тогда обсуждаемая задача об автоматической посадке самолета сформируется следующим образом:

**Задача 1.** Требуется определить стратегию  $U^0 \in U$ , которая обеспечивает вложение  $x(D_0, U^0) \subset \cdot$ , где  $D_0$  - множество начальных позиции  $(t_0, x_0]$ ,  $x(D_0, U^0)$  – кучок движений порожденной стратегией  $U$  в паре со все возможными допустимыми помехами.

**Задача 2.** Требуется определить стратегию  $U^0 \in U$  удовлетворяющую условию

$$\tilde{A}^*(D_0, U_0) = \min_U \max_{x(\circ)} \gamma(x(\circ))$$

при

$$x(\circ) \in \chi(D_0, U_0),$$

где  $\gamma(x(\circ))$  - показатель качества стратегии  $U$ .

### Список использованной литературы:

1. Субботин А.И. Чемсов А.Г. Оптимизация гарантий в задачах управления. М.Наука 1981г.
2. Байбазаров М.Б. Об одной задаче управления с детерминированной помехой. МОК «Вестник Каз ГАСА» 2015 г.



ӘОЖ 51.

*Жұмаділлаев С.А., аға оқытушы  
Адылханова А.Б., магистр*

## ҚОЗҒАЛЫС ТЕНДЕУІНІҢ ШЕШІМІН АССИМПТОТАЛЫҚ ОРНЫҚТЫЛЫҚҚА ЗЕРТТЕУ

### Түсініктеме

Мақалада қозғалыстың дифференциалдық теңдеу шешімінің асимптотикалық орнықтылыққа зерттеудің бір әдістемесі көрсетілген.

### Аннотация

В данной статье показана одна методика исследования решения дифференциальных уравнений движения на асимптотическую устойчивость.

### Summary

This article shows one technique research of solving differential equations of motion for asymptotic stability.

Дене қозғалысын сипаттайтын теңдеулердің барлығы дерлік екінші ретті дифференциалдық теңдеулер болып келеді. Олардың құрамындағы коэффициенттер тұрақты шамалар болумен қатар, айнымалы шамалар да болуы ықтимал.

Сондай-ақ, қозғалыстың дифференциалдық теңдеулері жай болмаса, дербес туындылы теңдеулер түрінде құрылуы мүмкін.

Мұндай теңдеулерді шешу, шешімдерін, яғни қозғалыс заңдылықтарын өрнектейтін функцияларды орнықтылы зерттеу, техника есептеріндегі о бастан бүгінгі күнге дейін зерттеліп келе жатқан күрделі де жауапты-өзекті мәселе. /1,2,3,4/

Бұл мақалада қозғалысты сипаттайтын коэффициенттері айнымалы екінші ретті дифференциалдық теңдеулердің шешімін асимптоталық орнықтылыққа зерттеудің бір жолы көрсетіледі.

Сонымен, дененің қозғалысы келесі

$$a_0(t)\ddot{x} + a_1(t)\dot{x} + a_2(t)x = 0 \quad (1)$$

дифференциалдық теңдеумен сипатталсын. Мұндағы  $a_0(t)$ ,  $a_1(t)$ , және  $a_2(t)$  коэффициенттері  $[t_0; +\infty)$  жарты интервалында берілген, бірінші ретті туындылары бар, нөлге тең емес үзіліссіз функциялар. (1) теңдеумен бірге бастапқы шарттар берілсін:

$$x(t)|_{t=t_0} = x_0, \quad \dot{x}(t)|_{t=t_0} = \dot{x}_0. \quad (2)$$

/3/ басылымда, (1) түрдегі дифференциалдық теңдеулердің бір дербес шешімін коэффициенттерін зерттей отырып анықтаудың бірнеше тәсілдері теоремалар арқылы берілген.

Егер (1) теңдеудің бір дербес шешімі  $x_1(t)$  белгілі болса, онда оған сызықты тәуелсіз болып келетін, яғни іргелі шешімдер жүйесін құрайтын екінші дербес шешімін мына формула

$$x_2(t) = x_1(t) \int e^{-\int \frac{2a_0\dot{x}_1 + a_1x_1}{a_0x_1} dt} dt \quad (3)$$

бойынша табудың бір жолы /4/ басылымда нақтыланып көрсетілген.

Ендеше, жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, қозғалысты сипаттайтын кейбір теңдеулердің шешімдерін асимптоталық орнықтылыққа зерттейік.

$$1. (t-1)\ddot{x} + 2t\dot{x} + (t+1)x = 0, \quad (4)$$

теңдеуінің  $2 \leq t < +\infty$  жарты интервалындағы жалпы шешімін құру және мына бастапқы шарттарды  $x(t)|_{t=2} = 1$ ;  $\dot{x}(t)|_{t=2} = 1$  қанағаттандыратын шешімін асимптоталық орнықтылыққа зерттеу керек болсын.

/3/ басылымдағы 2-теорема шарты қарастырылған теңдеу үшін орындалып тұр, яғни  $a_1(t) = a_0(t) + a_2(t)$ .

Олай болса қарастырылған теңдеудің бір дербес шешімі:  $x_1(t) = e^{-t}$ .

Енді (3) формула бойынша, бұл дербес шешімге сызықты тәуелсіз болып келетін екінші дербес шешімді анықтаймыз.

$$\begin{aligned} x_2(t) &= x_1(t) \int e^{-\int \frac{2a_0\dot{x}_1 + a_1x_1}{a_0x_1} dt} dt = e^{-t} \int e^{-\int \frac{-2t+2+2t}{t-1} dt} dt = e^{-t} \int e^{-2\int \frac{dt}{t-1}} dt = \\ &= e^{-t} \int e^{-2\ln(t-1)} dt = e^{-t} \int \frac{dt}{(t-1)^2} = -\frac{e^{-t}}{t-1}. \end{aligned}$$

Табылған шешімнің дұрыстығына көз жеткізу үшін, оны тексереміз.

$$\begin{aligned} \dot{x}_2 &= -\frac{-e^{-t}(t-1) - e^{-t}}{(t-1)^2} = -\frac{-te^{-t} + e^{-t} - e^{-t}}{(t-1)^2} = \frac{te^{-t}}{(t-1)^2}; \\ \ddot{x}_2 &= \frac{(e^{-t} - te^{-t})(t-1)^2 - 2(t-1)te^{-t}}{(t-1)^4} = -\frac{(t^2+1)e^{-t}}{(t-1)^3}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (t-1) \left[ -\frac{(t^2+1)e^{-t}}{(t-1)^3} \right] + 2t \cdot \left[ \frac{te^{-t}}{(t-1)^2} \right] + (t+1) \cdot \left( -\frac{e^{-t}}{t-1} \right) &= \left[ -\frac{t^2}{(t-1)^2} - \frac{1}{(t-1)^2} + \frac{2t^2}{(t-1)^2} - \right. \\ \left. -\frac{t}{t-1} - \frac{1}{t-1} \right] e^{-t} &= \left[ \frac{t^2}{(t-1)^2} - \frac{1}{(t-1)^2} - \frac{t}{t-1} - \frac{1}{t-1} \right] e^{-t} = \frac{t^2 - 1 - t^2 + t - t + 1}{(t-1)^2} e^{-t} = 0 \equiv 0. \end{aligned}$$

Ендеше бірінші дербес шешімге сызықты тәуелсіз екінші дербес шешім дұрыс анықталған. Демек, (4) теңдеудің жалпы шешімі:

$$x(t) = C_1 x_1(t) + C_2 x_2(t) = C_1 e^{-t} + C_2 \frac{e^{-t}}{1-t} = e^{-t} \left( C_1 + \frac{C_2}{1-t} \right). \quad (5)$$

Жалпы шешімнің құрамындағы еркін тұрақтыларды, есепке қойылған бастапқы шарттарды пайдаланып анықтаймыз.

$$\left. \begin{aligned} x(t)|_{t=2} = 1 &\Rightarrow 1 = e^{-2}(C_1 - C_2) \\ \dot{x}(t)|_{t=2} = 1 &\Rightarrow 1 = e^{-2}(-C_1 + 2C_2) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} C_1 - C_2 &= e^2 \\ -C_1 + 2C_2 &= e^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow C_2 = 2e^2; C_1 = 3e^2.$$

Сонымен, Коши есебінің шешімі:

$$x(t) = 3e^{2-t} + \frac{2e^{2-t}}{1-t} = e^{2-t} \left( 3 + \frac{2}{1-t} \right).$$

Бұдан, қарастырылған теңдеу арқылы сипатталатын қозғалыс көрсетілген  $[2; +\infty)$  жарты интервалда асимптоталық орнықты болатынын көреміз, себебі

$$\lim_{t \rightarrow \infty} x(t) = 0, \lim_{t \rightarrow \infty} \dot{x}(t) = 0.$$

2.  $\ddot{x} + 4\dot{x} + 5x = 0$  теңдеуімен сипатталатын қозғалысты асимптоталық орнықтылыққа зерттеу керек.

Теңдеудің сипаттаушы теңдеуі және оның түбірлері:

$$\lambda^2 + 4\lambda + 5 = 0 \Rightarrow \lambda_{1,2} = -2 \pm i.$$

Бұл түбірлерге сәйкес келетін дербес шешімдер:

$$x_1 = e^{(-2-i)t} = e^{-2t} \cdot e^{-it} = e^{-2t} (A_1 \cos t - B_1 i \sin t),$$

$$x_2 = e^{(-2+i)t} = e^{-2t} \cdot e^{it} = e^{-2t} (A_2 \cos t + B_2 i \sin t).$$

Анықталған бұл дербес шешімдер  $t \rightarrow +\infty$  ұмтылғанда нөлге ұмтылады, сондықтан қозғалыс асимптоталық орнықты.

**Ескерту.** Дене қозғалысы орнықтылығы мен оны сипаттайтын дифференциалдық теңдеудің шешімі орнықтылығы бір-бірімен пара-пар.

Қорыта келе айтарымыз: бұл зерттеудегі басты мәселе қозғалыстың дифференциалдық теңдеулерін шешу, ал көрсетілген шарттарды қанағаттандыратын шешімдерін асимптоталық орнықтылыққа зерттеу ешқандай қиындықтар тудырмайды.

### Пайдаланылған әдебиеттер:

1. О.А. Жәутіков. Дифференциалдық теңдеулердің қолданылуы туралы әңгіме. Алматы, 1986.
2. Ж. Сүлейменов. Дифференциалдық теңдеулер курсы. Алматы, 1991.
3. А.А.Сыдыков, М.С.Слямова. Екінші ретті дифференциалдық теңдеулердің кейбір түрлерін зерттеп шешу // «Геомеханика және жаратылыстану пәндерін оқыту проблемалары» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары. ҚазМемҚызПУ. Алматы-2012.
4. А.А.Сыдыков, К.С.Қайранбаева. Дене қозғалысының теңдеуін орнықтылыққа зерттей отырып шешудің бір жолы // «Геомеханика және жаратылыстану пәндерін оқыту проблемалары» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары. ҚазМемҚызПУ. Алматы-2012.





ӘОЖ 539.231, 539.232, 53.081

*Сейділдаева Ә.К., к.т.н., Мұсабек Г.Қ.,  
Кемелбекова А.Е., Үкенова Г.Е.*

## КРЕМНИЙ НАНОТАЛШЫҚТАРЫНЫҢ ТЕРМОЭЛЕКТРЛІК ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ ЖӨНІНДЕГІ ЗАМАНАУИ ЖЕТІСТІКТЕР ЖӘНЕ АВИАЦИЯ САЛАСЫНДА ПАЙДАЛАНУ

### Түсініктеме

Берілген мақалада кремний наноталшықтарын қалыптастыру және термоэлектрлік қасиеттерін зерттеудегі заманауи әдебиетке шолу жасалды. Көптеген жүргізілген зерттеулер нәтижесінде кристаллды кремнийдің нанокұрылымды модификациясы ерекше физикалық қасиеттерге ие екендігі дәлелденген. Берілген жұмыста нанокұрылымдарды қалыптасыру жолдары, олардың термоэлектрлік қасиеттерін зерттеу әдістері және осы материалдың энергетикадағы қолданысы жайлы қарастырылған.

**Түйін сөздер:** кремний, наноталшықтар, жартылай өткізгішті құрылым, термоэлектрлік қасиеттер, термоэлектрлік экк, энергетика термоэлектрлі түрлендіргіш.

### Аннотация

Настоящая статья представляет собой обзор современной литературы в области создания и исследования термоэлектрических свойств кремниевых нанонитей. В связи с наличием ряда уникальных физических свойств, кремниевые нанонити являются одним из наиболее пристально исследуемых наноструктурированных модификаций кристаллического кремния. В настоящей работе рассмотрены основные способы создания наноструктур, методы исследования их термоэлектрических свойств и проведен анализ эффективности использования данного материала в энергетике.

**Ключевые слова:** кремний, нанонити, полупроводниковые наноструктуры, термоэлектрические свойства, термоэдс, энергетика, термо-электро преобразователи.

### Summary

This article is a review of the current literature in the field of research and thermoelectric properties of silicon nanowires. Due to the presence of unique physical properties, silicon nanowires of the most closely studied nanostructures of crystalline silicon. Work is devoted to the study of thermoelectric properties of silicon nanowires.

**Key words:** kesilicon, nanowires, semiconductor nanostructures, thermoelectric properties, the thermoelectric, power, thermoelectrical converter.

- Кіріспе
- Кремний наноталшықтарын қалыптастырудың жолдары
- Кремний наноталшықтарының термоэлектрлік қасиеттері
- Кремний наноталшықтарының энергетикада және авиацияда қолданылуы
- Қорытынды
- Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

### Кіріспе

Қазіргі кезде қоғамның және технологияның артуына байланысты энергияға сұраныс арта түсуде, ал дәстүрлі энергия көзінің қоры болса керісінше азайып барады. Осыған байланысты,

ғалымдардың басты мақсаты: арзан әрі тиімді энергия көздерін арттыру болып табылады. Қоршаған ортаның ластануы да өте үлкен өзекті мәселе болғандықтан, ғалымдар қоршаған ортаға, экологияға әрі адамзатқа зияны тимейтін энергия көздерін анықтауға тырысады.

Әлемде өндірілетін энергияның 90% жылу энергетиясынан алынады. Энергияны алудың аталған әдістің эффективтілігі 30-40 % ғана құрайды. Есептеулердің көрсетуі бойынша 15 ТВт энергия қоршаған ортаға жұмсалып, ақырында жоғалады. Термоэлектрлік құрылғының көмегімен осы жоғалған жылудың біршама бөлігін электр энергиясына айналдыруға мүмкіндік бар. Термоэлектрлік элементтермен энергияны түрлендірудің эффективтілігі материалдың термоэлектрлік тиімділігі оны құраушы компоненттеріне және Зеебек функциясының коэффициентіне, электрлік кедергісіне, жылуөткізгіштігіне және абсолют температурасына тәуелді болып табылады.

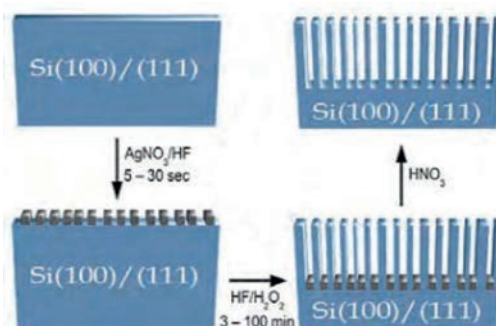
Жоғарыда айтылғандай, қатты денелі нанокұрылымдардағы термоэлектрлік құбылыстарды зерттеу қатты дене физика тұрғысынан да, энергия үнемдеуші, шаруашылықта энергия өндіру, телекоммуникация саласындағы мәселелерді шешуге де пайдасын тигізеді. Технологиялық процестерде және приборларда қыздырудың салдарынан энергетикалық шығын мөлшері 60% дейін жетеді. Егер кремний негізіндегі нанокұрылымның термоэлектрлік қасиеті нақты зерттелсе осы мәселенің шешімін табуға болады. Кремний негізіндегі нанокұрылым көлемдік материалға қарағанда айрықша физикалық қасиеттерінің арқасында термоэлектрлік түрлендіргіш ретінде өте тиімді материал бола алады.

### 1. Кремний наноталшықтарын қалыптастырудың жолдары.

Әр түрлі морфологияға және геометрияға ие кремний нанокұрылымын алудың көптеген түрлері бар, соның ішінде кремний наноталшықтарының (КНТ) қабаттарын қалыптастырудың болашағы зор. Кремний наноталшықтары өзінің айрықша оптикалық, құрылымдық және электрондық қасиеттерінің арқасында термоэлектр қуатын өндіруде пайдалану үшін өте тиімді материал. Кремний наноталшықтарын құрылымдық, оптикалық және электрондық қасиеттерін де қадағалауға мүмкіндік беретін өте қарапайым және арзан металл-индукциялық химиялық жеміру (МИХЖ) әдісімен алуға болады. Қазіргі таңда КНТ-ның оптикалық, электрондық әрі құрылымдық қасиеттері заманауи ғылыми әдебиеттерде жеткілікті дәрежеде қарастырылған. Кремний нанокұрылымының термоэлектрлік қасиетін зерттеу мақсатында біршама теоретикалық зерттеулер жүргізіліп, олардың нәтижелері халықаралық журналдарда жарияланған.

Металл индуцирленген химиялық желімдеу әдісі үш кезеңнен тұрады. Олар: 1) азотқышқылды күміс тұздарының күміс нанобөлшек түрде катализатордың орнауы; 2) сутегі асқын тотығы бар гидрофтор қышқылының ерітіндісінде наноталшықтың өсуі; 3) азот қышқылында өндеу көмегімен күмісінің нанобөлшегін алып тастау. МИХЖ жүргізілген микрокристаллды кремний беттері жұқа кремний қабаттарымен немесе пластиналарымен салыстырғанда өте төмен шағылғыштыққа ие.

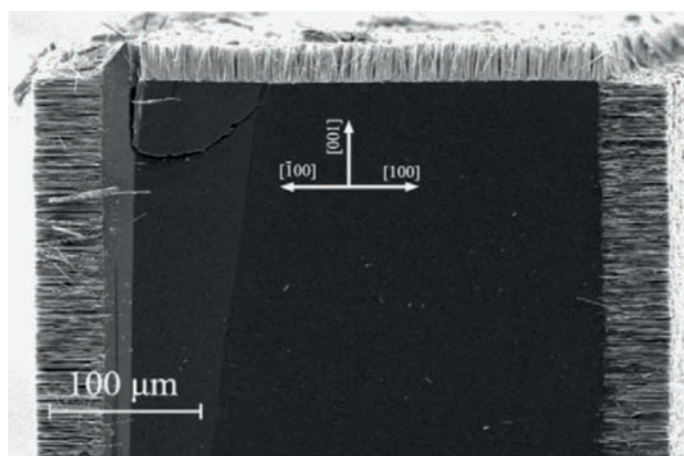
P- және n-типті өткізу қабілетінің меншікті кедергілері 1-10 мОм\*см болатындай беткі жағының кристаллографиялық бағыты (100) монокристаллды кремний төсеніш ретінде қолданылды. Кремний наноталшықтарының қалыптастыру процесі 1-суретте көрсетілген[1].



1-сурет. Кремний наноталшықтарының қалыптасу процесі[1].

МИХЖ кезінде ориентациялық бағыты (100) болатын кремний төсенішінде Ag-мен қаныққан бөліктері немесе күміс (Ag) жекеленген бөлшектерінің отырғызылуы анизотропты және үздіксіз, бір бағытта жүзеге асады [38]. Бірінші бөлімде әрбір кластерді отырғызу рұқсат етілген бағытта  $\langle 100 \rangle$  ( $[\bar{1}00]$  немесе  $[0\bar{1}0]$ ) жүреді. Отырғызу уақытын арттырған сайын кейбір кластерлер өзінің бастапқы бағытын өзгертеді. Осылайша төсеніш отырғызылу бір бағытта жүретін доменді құрылымға айналады. Домендердің шекарасына жақын орналасқан Ag бөлшектері бағытын өзгертеді және домендірдің өлшемін арттырады.

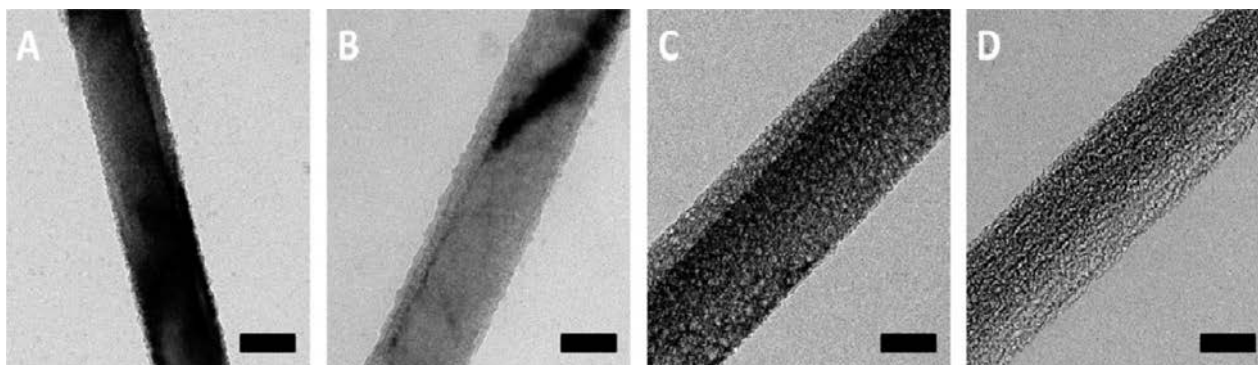
Күміс бөлшектерінің арақашықтығы өзара байланысқа түсіп, бөлшектерді бір бағытта қозғалуға мәжбүрлейді. Бұл әсерлесудің кейбір ерекшеліктері түсініксіз болғандықтан, олар алғаш зерттеулер кезінде Ag бөлшектерінің арасындағы кері бейнелеу күштерімен және/немесе Ag/Si бөліну шекарасындағы энергетикалық аумақтардың қисаюының әсерімен түсіндірілген болатын. Осылайша, күміс/кремний бөліну шекарасынан өтетіндей таралады. Нәтижесінде отырғызу 10 минут аралығында жүргізілген үлгілерде домендердің өлшемі 100 мкм жоғары мәнде болады.



*2-сурет HF/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ерітіндісінде жемірілген кремний төсенішінің СЭМ бейнесі (жоғарыдан қарағанда) [2].*

Негізінен отырғызу бағыты кремний төсенішінің кристаллографиялық бағыты ғана емес, сонымен қатар катализатор ретінде қоданылатын асыл металлдың құрамына да байланысты деген тұжырым бар. Негізінен бұл тұжырым ақылға қонымды, себебі көптеген әдебиеттер асыл металлдың каталитикалық активтілігінің оның шегіне байланысты екендігін растайды. МИХЖ-нің вертикаль емес бағытта жүруі кері байланыстың бұзылу теориясымен түсіндірілген болатын, осы байланыстың көмегімен Si а HF анодты өндеудегі анизотропияны және Si сілтілік ерітіндіде жеміруін түсіндірді. Төсеніштің бетіндегі Si атомдарын еріту үшін немесе тотықтандыру үшін астында орналасқан атомдармен атомарлық кері байланысты үзу керек. Кері байланыс неғұрлым берік болса, бетіндегі атомды да үзіп алу соғұрлым қиын. Әрбір (100) бағытына ие болатын төсеніш екі кері байланысқа ие болады, ал (110) немесе (111) бағытына ие төсеніштер үш кері байланысқа ие болып табылады. Кері байланыстың әр түрлі күшіне байланысты (100) бағытындағы төсеніштің бетіндегі Si атомдарын жою оңай, әрі  $\langle 100 \rangle$  бағыты боймен өндеу жүреді.

Анизотропияны жеміргіш құрамына енетін тотықтырғыштың концентрациясын азайтуға немесе тіптен жоюға да болады, дегенмен, Si МИХЖ әдісі өзіндік анизотропты болып табылады. Егер кері байланыс күші әлсіз болса, кері байланыс теориясы бойынша анизотропияны азайтуға немесе жоюға болады. Si-дің сілтілік ерітіндіде жеміру кезінде тотықтырғышты қосу нәтижесінде анизотропияны төмендетуге болатындығы анықталған.



3-сурет Кремний наноталшықтарының СЭМ бейнесі[3].

## 2. Кремний наноталшықтарының термоэлектрлік қасиеттері.

Кремний негізіндегі нанокұрылым көлемдік материалға қарағанда айрықша физикалық қасиеттерінің арқасында термоэлектрлік түрлендіргіш ретінде өте тиімді материал бола алады. Термоэлектрлік қондырғылар электр энергиясын және суытуды өздігінен өндіріп, артық бөлшектерді және артық қызмет көрсетуді талап етпейді. Температуралар айырымы кез-келген асқын өткізбейтін материалдың айналасында кернеу тудырады және осы кернеуді қуат беру үшін пайдалануға болады. Осы материалдың бір ұшындағы ток суытқыш ретінде қолданылады. Термоэлектриктер- майда бөлшектерден тұратын жылу қозғалтқыштары болып табылады, бұл жерде жұмыс жасайтын «сұйықтық» электрондардан немесе кемтіктерден тұрады. Термоэлектрлікті зерттеудің басты есебі: жоғары термодинамикалық эффективтілікке ие, қуат пен суытуды қамтамасыз ететін материалды табу. Қазіргі уақытта сарқылатын жанармайды жағып істейтін заманауи электрстанциялары мен компрессорлы тоңазытқыштарға қарағанда термоэлектриктердің эффективтілігі 20-30%-ға аз. Көлемдік материалдарда термоэлектрлік эффект жақсы зерттелген, кең таралған. Осы мақсаттарда пайдаланылатын металдық қоспа  $Bi_2Te_3$  болып табылады және оның энергияны түрлендіру эффективтілігі 10%-ға жетеді[4].

Әр түрлі морфологияға және геометрияға ие кремний нанокұрылымын алудың көптеген түрлері бар, соның ішінде кремний наноталшықтарының (КНТ) қабаттары ең тиімдісі. Кремний наноталшықтары өзінің айрықша оптикалық, құрылымдық және электрондық қасиеттерінің арқасында термоэлектр қуатын өндіруде пайдалану үшін өте тиімді материал. Кремний наноталшықтарын құрылымдық, оптикалық және электрондық қасиеттерін де қадағалауға мүмкіндік беретін өте қарапайым және арзан металл-индукциялық химиялық жеміру (МИХЖ) әдісімен алуға болады. Қазіргі таңда КНТ-ның оптикалық, электрондық әрі құрылымдық қасиеттері заманауи ғылыми әдебиеттерде жеткілікті дәрежеде қарастырылған. Кремний нанокұрылымының термоэлектрлік қасиетін зерттеу мақсатында біршама теоретикалық зерттеулер жүргізіліп, олардың нәтижелері халықаралық журналдарда жарияланған. Дегенмен, осы КНТ-ның құрылымдық, оптикалық және электрондық қасиеттерінің теоретикалық есептеулері мен болжамдары әлі нақты дәлелденген жоқ.

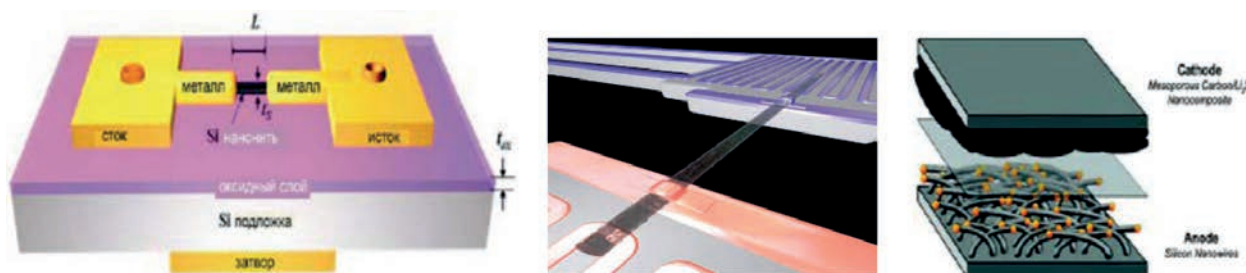
## 3. Кремний наноталшықтарының энергетикада және авиацияда қолданылуы.

КНТ құрылымдары өзінің ерекше физикалық қасиеттерімен танымал болған, болашағы зор материал, сондықтан заманауи ғылыми әдебиеттерде оларды энергетикада электр қуатын өндіру үшін фотоэлектрлік және термоэлектрлік түрлендіргіштерде қолдану туралы ұсыныстар жиі кездеседі. Наноталшықтар жемірудің жаңа әдісімен алынған болатын, сулы ерітіндіге салынған кремний төсеніш бетіндегі күміс иондары гальваникалық жолмен алынады, соның әсерінен кремний наноталшықтарының құрылымы өзгеріп, бұдырлы қабат пайда болады. Қазіргі таңда түрлендіргіштердің эффективтілігін арттыру мақсатында зерттеулер жүргізілуде. Ғалымдар термоэлектрлік беріктілік ( $ZT$ ) мәнін 1-ге дейін жеткізуді көздеп отыр. Қазіргі кезде бөлме температурасында диаметрі 50 нм –ге жететін наноталшықтардың беріктілігі  $ZT=0,6$  тең, осы наноталшықтарды басқа атомдармен легирлеп, диаметрін азайта отырып жақсы нәти-



желерге қол жеткізуге болады. Жұмыстың келесі қадамында алғашқы «матрица» негізіндегі наноталшықты бірнеше чипі бар термоэлектрлік түрлендіргіш құрастыру болып табылды. Егер ғалымдар осы жұмыста жетістіктерге жетсе, әлемдік энергетикаға үлкен үлес қосылады. Нано түрлендіргіштер жекеленген коммерциялық өнімге айнала алады. Солардың бірі- ұялы телефонды қуаттандыра алатын кеудеше, адам денесіндегі жылуды қажетті электр энергиясын айналдырады.

Наноқұрылымды кремний авиация, энергетика салаларында аккумуляторлық жүйелерде де қолдануға болады. Мысалы, Стэнфорд университетінің ғалымдары нанотехнологияларды қолдану арқылы литий-ионды батареялардың сипаттамаларын жақсарту үшін кезекті әдісін ұсынды. Литий-ионды батареялар электронды қондырғылардың қоректенуі үшін кеңінен қолданылады.



**4-сурет КНТ негізіндегі материалдардың жалпы түрі а) КНТ негізіндегі транзистор, б) КНТ негізіндегі чип, в) литий ионды батареялар[6].**

### Қорытынды

Соңғы кезде жасалып жүрген тәжірибелерге сүйенсек кристаллдық кремнийдің наноқұрылымды модификациясы ерекше физикалық қасиеттерге ие екендігі дәлелденген. Соның ішінде кремний наноталшығының болашағы зор, кез-келген қасиеті жағынан көлемдік кремнийден әлде қайда жоғары. КНТ-ның термоэлектрлік қасиеттерін тереңдей зерттесек, болашақта энергия көзіне айналдыруға мүмкіндік туындайды. КНТ байқағанымыздай, өте жоғарғы температураға төзімді, соның нәтижесінде ұшақтарда чиптар, түрлендіргіштердің қызметін атқарады. Қазірдің өзінде авиация саласында КНТ негізіндегі түрлендіргіштер, батареялар, чиптар қолданысқа ие болып табылады.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Zhipeng Huang, Nadine Geyer, Peter Werner, Johannes de Boor, and Ulrich Gusele//Metal-Assisted Chemical Etching of Silicon: A Review// Advanced Materials. - 2011, -Vol. 23, - P.285-308
2. Majumdar, A. Thermoelectricity in semiconductor nanostructures. Science 303, 777-778 (2004)
3. Zhong X, Qu Y, Lin Y-C, Liao L, Duan X. Unveiling the formation pathway of single crystalline porous silicon nanowires. ACS Appl Mater Interf 2011;3(2):261-
4. Rowe, D.M. Ed., CRC Handbook of Thermoelectrics (CRC Press, Boca Raton, Fl 1995).
5. www.eon.com/innovation
6. Mehedhi Hasan, Md Fazlul Huq\* and Zahid Hasan Mahmood Hasan et al. SpringerPlus 2013, 2:151 <http://www.springerplus.com/content/2/1/151>



---

---

## Логистика және жүктердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелері

### Проблемы логистики и обеспечение безопасности грузов

### Problems of logistics and cargo security

---

---

УДК 368

*Бочарова Е.А., преподаватель АК*

## СТРАХОВАНИЕ ГРУЗОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН: АКТУАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

### Түсініктеме

Мақаланың мақсаты – «жүктерді сақтандыру» динамикасы ұғымдарын қарау. Мақалада Қазақстан Республикасының нарығында жүктерді сақтандыру, атап айтқанда, осы салада көрсетілген сақтандыру түрінің өзектілігімен әрі қарай даму перспективасы қысқаша баяндалған. Осы саладағы ең жиі кездесетін проблемалар, олардың шешу жолдары және жүктерді сақтандыру кезінде сақтандыру компаниялары қарастыратын негізгі тәуекелдердің тізбесі келтірілген. Ең бастысы, әдіснама қарастырылып отырған құбылыстар синтезі және талдау әдістерінен құрастырылған. Жүктерді тасымалдау кезінде тасымалдаудың әр түрлі кезеңдерінде бұл үдеріске барлық қатысушыларының сақтандырудың рөлі туралы дұрыс түсінік қалыптастыру мәселелерімен кездесетін, соның ішінде, азаматтық авиация қызметкерлеріне зерттеу нәтижелері пайдалы болады.

**Түйін сөздер:** сақтандыру, жүктерді тасымалдау, тәуекелдер, шығындар, өтеу, сыртқы экономикалық қызмет, кәсіпкерлер, тасымалдаушы, экспедитор, жүк иесі.

### Аннотация

Цель статьи – рассмотрение понятия «страхование грузов» в динамике. В статье изложен краткий обзор страхового рынка Республики Казахстан в части страхования грузов, актуальность и перспективы дальнейшего развития этой отрасли и указанного вида страхования в частности. Приведен перечень основных рисков, подлежащих рассмотрению страховыми компаниями при страховании грузов, и наиболее часто встречающиеся в этой отрасли проблемы, а также пути их решения. Методология сконструирована главным образом, на методах анализа и синтеза рассматриваемого явления. Результаты исследования будут полезны, в том числе, работникам гражданской авиации, сталкивающимся с вопросами формирования правильного представления о роли страхования при перевозке грузов у всех участников, задействованных в этом процессе на разных этапах перевозки.

**Ключевые слова.** Страхование, грузы, перевозка, риски, убытки, возмещение, внешнеэкономическая деятельность, предприниматели, перевозчик, экспедитор, владелец груза.

## Summary

The purpose of the article is the consideration of «cargo insurance» concept in dynamics. The article describes the brief review of insurance market of Republic of Kazakhstan in terms of cargo insurance, relevance and prospects of further development of the industry and the specified type of insurance, in particular. A list of basic goods, and most common problems in this industry, and ways of their decisionis reflected in the article. The methodology is designed primarily on the methods of analysis and synthesis of the phenomenon. The research results will be useful, including, employees of civil aviation, that run into the questions of forming of correct idea about the role of insurance at cargo transportation for all participants involved in process on the different stages of transportation.

**Key words:** Insurance, cargo, transportation, risks, losses, compensation, foreign economic activity, businesspersons, ferryman, dispatch, proprietor of cargo.

**Введение.** Страхование имущества в Республике Казахстан – достаточно актуальная тема, в том числе в сфере авиации, поскольку множество товаров перевозится воздушным транспортом.

Данная тема вызывает немало споров в обществе. Оправдано ли страхование имущества? Насколько гарантии страховых компаний после наступления страховых случаев притворяются в жизнь? Эти и еще множество других вопросов волнуют потенциальных страхователей, которые встают перед вопросом – страховать или не страховать свой груз перед тем, как отправить его в «долгий путь». Причем, проведя мини-опрос среди небольшой группы сограждан, можно сделать вывод, что такие вопросы волнуют всех - от домохозяек до успешных предпринимателей. Объясняется это очень просто – каждый человек, имея миллион или несколько тысяч, бережет свои деньги, особенно в эпоху кризиса. Уровень страхового правосознания остается низким в нашей стране, посему вопросов становится все больше и больше. Давайте попробуем разобраться.

**Основная часть.** Небезызвестный факт, что торговые отношения или, как мы их привыкли называть, – рыночные, обязательно порождают необходимость страхования. А с развитием подобных отношений – тем более. Каждый человек, имеющий свой бизнес, должен, в первую очередь, думать именно о рисках. Не бояться их, а просто вырабатывать действенные методы сокращения возможных убытков. Одним из таких методов, безусловно, является страхование. Оно позволяет обезопасить экономические отношения в наиболее гарантированном объеме и без особых финансовых затрат.

Что же такое страхование грузов (cargoinurance)? Если обратиться к общепринятому понятию, то это «общий термин, используемый для обозначения полиса морского страхования, который обеспечивает защиту от убытков по грузам, находящимся в процессе перевозки водным, воздушным, автомобильным или железнодорожным транспортом. Обеспечивает страховую защиту от большинства опасностей, которым может подвергаться такого рода имущество». [1]

То есть, прежде всего, это вид имущественного страхования, поскольку предполагает защиту имущества, а именно груза, следовательно, и имущественных интересов его владельцев от риска убытков, могущих возникнуть по причинам, которые будут рассмотрены ниже, при транспортировке груза от точки до точки, включая возможную погрузку, выгрузку и другие подобные операции.

«Современное страхование предлагает широкий набор услуг, связанных с ВЭД. Однако практика показывает, что участники ВЭД используют чаще всего те виды страхования, которые являются обязательными для осуществления ВЭД (например, страхование туристов, выезжающих за границу, или страхование ответственности владельцев транспортных средств для большинства зарубежных стран и др.), т. е. без которых невозможно было бы осуществление той или иной деятельности. Довольно часто применяются виды страхования, являющиеся частью международных торговых обычаев, например, страхование грузов. Сравнительно реже применяются виды страхования, которые были бы эффективны в той или иной конкретной

ситуации и которые не применяют в силу недостаточной культуры страхования, в том числе и из-за незнания возможностей, предоставляемых современным страхованием». [2]



По поводу актуальности страхования в Республике Казахстан и страхования грузов, в частности, ведется немало споров. Но начнем все-таки с того, сколько рисков и неприятностей может «ожидать» Ваш груз в пути следования в принципе.

Итак, самыми распространенными причинами гибели или повреждения грузов в пути следования являются так называемые форс-мажорные обстоятельства или обстоятельства непреодолимой силы. К ним относятся оползни, землетрясения, сопровождающиеся обвалами, пожары, провалы мостов и тоннелей, столкновения автотранспортных средств в обстановке, связанной с тяжелыми погодными условиями с плохой видимостью, взрывы... Данный список может быть в разы обширнее. Причем, следует отметить, что такие случаи в наших краях – не редкость, особенно в зимнее время года. А если говорить о международных перевозках грузов – то и подавно.

Кроме того, с грузом в пути следования и во время остановок и перегрузок могут произойти и другие неблагоприятные моменты – например, гибель или повреждение груза при погрузочно-разгрузочных работах или того пуще – обстоятельства, носящие криминальный характер – грабежи, кражи, разбои. С нашей ментальностью эти случаи тоже, к сожалению, не редкость, особенно, при перевозке грузов воздушным транспортом (пропажа грузов в аэропорту – часто встречающийся факт).

Учитывая немалый перечень вышеизложенных рисков при перевозке грузов, страхование видится достаточно актуальной темой. Существуют различные программы страхования, которые покрывают все или некоторые из них. К примеру, потенциальный страхователь может застраховать свой груз только от полной или частичной гибели, включить страховое покрытие по повреждению или приобрести полный пакет, защищающий практически от всех возможных рисков (за исключением, разве что преднамеренных действий заинтересованных лиц по уничтожению или повреждению груза, которые повлекут отказ в страховой выплате).

Все зависит от возможностей кошелька потенциального страхователя, а также уверенности в том, что с грузом ну никак не случится того или иного происшествия. Хотя, по теории вероятности, происходит именно то, чего не ожидаешь. Человек по своему обыкновению

задумывается о страховании грузов только тогда, когда уже один или несколько раз столкнулся с его утратой или повреждением.

«Для доказательства размера претензий предоставляются: аварийный сертификат; акты экспертизы; оценочные и другие документы, составленные в соответствии с законодательством с того места, где был зафиксирован убыток; оправдательные документы по произведенным расходам». [3]

Страхование грузов, как известно, является добровольным видом страхования. Однако при международной перевозке грузов во внешней торговле традиционно применяются Правила «Incoterms», принятые Международной торговой палатой. Эти Правила предусматривают определение ответственного за риск утраты или повреждения груза по этапам перевозки и разграничение затрат между сторонами сделки. Так вот, при поставке грузов при некоторых условиях (СIP, СIF) у стороны продавца существует обязательство по страхованию грузов. Выгодоприобретателем при этом, по договору страхования, будет являться покупатель, поскольку риск утраты или повреждения груза до его доставки до стороны покупателя несет продавец по общим правилам. [4]

В указанных случаях, естественно, страхование грузов будет являться добровольно-принудительным. Во всех иных случаях оно все-таки добровольное, если иное не установлено в контракте между сторонами сделки. Если же потенциальный страхователь просто перевозит свой груз в своих интересах без цели продажи, то тут уж точно хозяин-барин, решать только ему.

Важным и, как видится, определяющим фактором в пользу страхования грузов является то, что расходы на страхование в бюджете являются запланированными и минимальными, тогда как в случае незастрахованного ущерба все убытки лягут на плечи владельца груза в полном объеме. А это может повлечь не только большие расходы, но и крах всего бизнеса, поскольку убытки могут стать непосильной ношей для любого предпринимателя.

Многие предприниматели ошибочно полагают, что в случае причинения ущерба грузу ответственность ляжет на перевозочные (транспортные) компании. Но это не всегда так. Более того, случаи форс-мажора, то есть обстоятельств непреодолимой силы, которые покрывает страховой полис, вообще исключаются из зоны ответственности перевозчика или экспедитора по договору перевозки.

Кроме того, само транспортное законодательство предусматривает ответственность перевозчиков или экспедиторов только за намеренное или неосторожное (косвенное) причинение вреда имуществу (грузу), либо за его утрату вследствие невнимательности, но никак не за неожиданные действия явлений природного характера.

Перевозчик или экспедитор, тем не менее, несет перед заказчиком ответственность за утрату или повреждение груза, предусмотренную договором перевозки/экспедиции груза. По этой причине он, в свою очередь, тоже имеет интерес в страховании груза от обстоятельств, за которые он отвечает. Ответственность перевозчика/экспедитора также может быть застрахована страховой компанией на условиях, предусмотренных для данного вида страхования.

Если владелец груза заключает договор перевозки, предусматривающий ответственность за определенные случаи утраты или повреждения груза, то он может сэкономить расходы на страхование и включить в договор страхования только такие риски, за которые перевозчик не отвечает. Либо предусмотреть в договоре страхования пункт о том, что, вне зависимости от того, покроет ли определенные убытки перевозчик/экспедитор, страховая компания будет обязана осуществить страховую выплату, предусмотренную договором страхования, в любом случае. Тогда страхование будет «двойным» и еще более надежным.

Теперь еще стоит отметить, что есть понятие «страхового интереса». В данном случае, клиент может застраховать себя не только от утраты или повреждения груза, но и обеспечить возмещение стоимости перевозки и упущенной выгоды (конечно, не всей, но стандартный размер – примерно 10%). Но это только в тех случаях, когда такие условия непосредственно предусмотрены в договоре страхования. И это, соответственно, ведет к удорожанию договора страхования, так



как в этом случае при расчете страхового тарифа учитывается вся сумма соответствующих контрактов в совокупности.

В договор страхования может быть также включена франшиза, которая ограничивает ответственность страховой компании на некоторый процент. Это обусловлено тем, что некоторые убытки почти в 100% случаев неизбежны при перевозке отдельных видов грузов. Например, изделия из стекла и керамики.

Страховые компании борются за лидерство на рынке. Это «на руку» потенциальным страхователям, поскольку каждый старается разработать наиболее выгодные предложения для своих клиентов, как с точки зрения цены (страхового тарифа), так и с точки зрения индивидуального подхода к каждому страхователю при разработке договора страхования (включение дополнительных покрытий по рискам, корректировки стандартных условий).

Для примера можно изучить, от каких рисков и на каких условиях предлагают сегодня страховать груз ведущие страховые компании Республики Казахстан. [5]

Однако все мы понимаем, что страховые компании при этом не упустят и своей выгоды. Они ищут обходные пути, указывают в договорах невыгодные для страхователя условия, пользуясь низким или вовсе отсутствующим у клиентов уровнем юридических знаний и жизненной подкованности. Некоторые владельцы грузов вообще слабо представляют себе, от каких рисков нужно страховаться, какие еще условия должны быть прописаны в договоре страхования и прочее. Особенно это заметно происходит в первые годы построения бизнеса при нечастых перевозках. При единичных случаях перевозок владельцы грузов вообще зачастую и не задумываются о необходимости застраховать себя от рисков утраты имущества.

Каждому человеку стоит помнить, что он может и должен бороться за создание для себя оптимальных условий страхования, чтобы остаться на выигрышных позициях при наступлении страховых случаев, и каждый человек вправе настаивать на своих условиях. Если их не примут в одной страховой компании, то другая, пользуясь возможностью пополнить круг своих клиентов, обязательно согласится на них.

Несомненно и то, что надо стремиться повышать свой уровень страхового и в целом юридического правосознания. Если мы сами не будем в этом заинтересованы, то другим это тем более не нужно.

Но не стоит забывать о том, что и среди клиентов страховых компаний есть немало мошенников, полагающих, что они хитрее и умнее. Подстроить страховой случай – дело нехитрое, однако в большинстве случаев такие варианты остаются далеко за бортом страховых выплат, а некоторые и вовсе несут ответственность за свои действия вплоть до уголовной. То есть стоит помнить о правиле бумеранга и стараться работать честно, но дальновидно, защищая свои законные интересы.

Актуальность страхования грузов при правильном подходе в оформлении всех формальностей – налицо. Насколько же перспективно развитие страхования грузов на отечественном рынке? Безусловно, перспективно. Пока страховые компании свидетельствуют о стабильности в этом секторе из года в год. По факту – этот вид страхования еще долго не исчезнет с рынка, если вообще когда-нибудь исчезнет. Разве что вместе со всей системой страхования. То есть уверенная перспектива с этой точки зрения однозначна.

Каждый понимает, что риски при перевозке грузов существовали с тех самых пор, как появилась, собственно, сама перевозка грузов. Но зачастую страхователями остаются только те, кто уже проверил на себе эффективность этого метода защиты от потенциальных убытков либо крупные предприниматели – одни игроки уходят с рынка, другие приходят. Некий круговорот.

Повышение же спроса на указанный вид страхования напрямую зависит от благосостояния населения. В условиях экономического кризиса - это перспектива несколько неоднозначная.

Выводы и предложения. В заключении хотелось бы отметить, что если суметь убедить население в том, что, потратив минимальное количество денег, можно получить максимальное покрытие убытков при их возникновении, то этот вид страхования станет одним из передовых.



Вопрос только в том, как это сделать, учитывая слабую заинтересованность людей в повышении уровня своего правового сознания.

Подход должен быть массовым, с привлечением широкого круга общественности, государства и средств массовой информации. Причем такой подход, который бы действительно продемонстрировал эффективность страхования и его значимость, как для бизнеса, так и для простых обывателей.

### **Список использованной литературы:**

1. Словарь страховых терминов: <http://www.znay.ru/dictionary/00ru.shtml>.
2. Внешнеэкономическая деятельность предприятия: Учебник для вузов/ Л.Е. Стровский, С.К. Казанцев, Е.А. Паршина и др.; Под ред. проф. Л.Е. Стровского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 823 с.
3. Шахова В.В. Страхование, - М.: Юнвес, 2007. - 311 с.
4. Правила Инкотермс: <http://incoterms.iccwbo.ru/vvedenie>.
5. Сайты ведущих страховых компаний Республики Казахстан. Страхование грузов: <https://www.laic.kz/ru/business/view/id/61>; <http://kkp.kz/rus/programs/view/18>; <http://a-i.kz/article/show/id/74/>.



*Асылбекова И.Ж. т.ғ.к., профессор  
Қонақбай З.Е т.ғ.к., ассоц. профессор  
Өтегенова Б.С. оқытушы*

## АЗАМАТТЫҚ АВИАЦИЯ САЛАСЫНДАҒЫ АВИАЦИЯЛЫҚ ХАБТЫҢ ДАМУЫ

### Түсініктеме

Авиациялық хаб немесе аэрополистың алғышарттарың құру – бұл транзиттік жүк ағындарын Ресей-Қазақстан бағытында Қытайға, Қытайдан Қазақстан аумағы арқылы Өзiрбайжанға, Грузияға, одан әpi Еуропа елдерiне бiрiктiру. Сондай-ақ, «оңтүстік ағын» – Қазақстаннан Иран арқылы Таяу Шығыс және Үндістан елдерiне.

**Түйін сөздер:** Аэрополис, көліктік-логистикалық жүйелер, әуежай, транзиттік жүк ағыны.

### Аннотация

Предпосылками создания авиационных хабов или аэрополиса это объединенения транзитных грузопотоков с российско-казахстанском направлении в Китай, направление из Китая через территорию Казахстана в Азербайджан, Грузию и далее страны Европы. А также «южный поток» – из Казахстана через Иран в страны Ближнего Востока и Индию.

**Ключевые слова:** Аэрополис, транспортно-логистической системы, аэропорт, транзитный грузопоток.

### Summary

By pre-conditions creation of aviation hub or aerotropolises transit traffics of goods with Russian-Kazakhstan direction to China, direction from China through territory of Kazakhstan to Azerbaijan, Georgia and further countries of Europe.

**Key words:** aerotropolis, ransport-logistic system, airport, transit traffic of goods.

Аэрополис — бизнес-орталықтары, қонақ үйлері және қызмет көрсету инфрақұрылымы бар жаһандық авиахабтың тартылыс орталығы болып табылатын жаңа типті аумақтық білім беру. Аэрополис - айналасында бизнес-парктері, индустриялық орталықтары, өнеркәсіптік аумақ, тораптық станциялар мен вокзалдар, сауда кешендері, технологиялық, ақпараттық және коммуникациялық орталықтары дамитын әлемдегі ірі әуежайлар дәл осылай аталады.

Термин «аэрополис» 2000 жылы пайда болды. Оны Солтүстік Каролина университетінің докторы, профессор Джон Кассарда әлемнің ірі әуежайларының даму тәжірибесін зерделеп, енгізді. Оның теориясы бойынша, авиациялық хабтың айналасында бұрынғы замандағы сияқты қалыптасқан сауда айлақтардың айналасында қала құрылады. Аэрополис жерлерінің жобаларына бүкіл әлем бойынша жеткізушілермен, клиенттермен, серіктестермен тікелей және жылдам байланыс инвестициясының коммерциялық тиімділігін қамтамасыз етеді.

Қазір әлемде 13 авиахаб аэрополис тұжырымдамасы бойынша дамиды. Жеткілікті әлеует болып саналатын жолаушылар легі бойынша барлығы 15 көшбасшы әуежай бар. Олардың ішінде Мәскеулік Домодедово әуежайы. Дамыған әуежай инфрақұрылымынан басқа, жеткілікті жер активтер маңызды рөл атқарады. Домодедово дамытуға 16 мың га. бос аумақты кейінге сақтап отыр. Ірі батыс әуежайлардың жер банктері айтарлықтай қарапайым. Мысалы, «Шарль де Голль» әуежайының аумағы барлығы шамамен 3 200 га. Амстердадық «Схипхолда» — 2700 га., «Хитрода» — 1000 га. сәл көп.



Авиациялық емес жоспарда ең коммерциялық табысты әуежай — Цюрих. Оның қарамағында барлығы 800 га. жуық жер бар. Қазірдің өзінде жердің көп бөлігі салынған.



Тағы бір міндетті шарт мультимодальдылық болып табылады. Бір жерде ең көп көлік түрлерінің шоғырлануы, әуежайдың жоғары қолжетімділігін қамтамасыз етеді. Домодедовоның жоғары қол жетімділігін әуе, темір жол және автокөлік қамтамасыз етеді. Авиациялық хаб немесе аэрополистың алғышарттарын құру бұл транзиттік жүк ағындарын Ресей-Қазақстан бағытында Қытайға, Қытайдан Қазақстан аумағы арқылы Әзірбайжанға, Грузияға, одан әрі Еуропа елдеріне біріктіру. Сондай-ақ, «оңтүстік ағын» – Қазақстаннан Иран арқылы Таяу Шығыс және Үндістан елдеріне.



Мысалы, Кавказ елдері арқылы екінші көліктік-логистикалық жол бәсекеге қабілетті теңіз жолдары бар екендігін білдіреді. Сонымен қатар, осында Әсет Исекешев Каспий теңізінде қазақстандық кеме қатынасын іске қосу қажеттілігін ерекше атап өтті. Оның айтуынша, отандық флот құрғақ жүктен және паромнан тұрады. Осы мақсат үшін Қазақстанда су кемелерін құрастыру зауытын салу жоспарланып отыр. Сонымен қатар, министр трансұлттық көлік дәлізі болуға тиіс ірі хаб Ақтау Теңіз порты мен «Қорғас-Шығыс қақпасы» Құрғақ портының ерекше рөлін атап өтті.

Бұдан басқа, ұлттық компания «ҚазАвтоЖол» жаңа автокөлік жолдарының операторы болады. Компания 7 мың шақырым автожолда жүк автокөлігінің өтуі үшін төлемақы ала бастайды. Әсет Исекешев авиатасымалдарға ерекше назар аударды. Сонымен қатар, оның бағалауынша, авиатасымалдардың үлесі ретінде транзиттік, сондай-ақ, ел ішінде, жалпы тасымалдау нарығынан Қазақстанда биылғы жылы 10% құрады. Бұл ретте қазақстандық авиакомпаниялардың қызметтерін пайдалану үлесі 52% – ға дейін, 48% – шетелдікке қарсы өсті. Ішкі әуе тасымалдаушы «Qazaq Air» іске қосылғаннан кейін ішкі тасымалдау әлеуетінің өсуіне уәде береді. Оның үстіне, Әсет Исекешевтің пікірі бойынша, Астанада Халықаралық қаржы орталығы және ЭКСПО-2017 өз жұмысын бастар алдында «ашық аспан» келісімін ұйымдастыру қажет.

Авиациялық хаб құру үшін Қазақстан аумағы арқылы 2020 жылға қарай жүк ағыны мен жолаушылар ағыны 17 млн – нан 30 млн тоннаға артуы тиіс. Қазіргі таңда көлік дәлізінің үлесі елдің ЖІӨ-нің 7,5% құрайды. Алайда, жаңа транзиттік «Жібек жолы» құрылған сәттен бастап, көліктік-логистикалық жүйе айналымының ұлғаю жағына қарай жағдай түбегейлі өзгереді. Біздің мақсатымыз Астана мен Алматы қалаларында авиациялық хаб құру болып табылады. Бұл ретте, Астана қаласының халықаралық әуежайы жыл сайын қарқынды дамып келе жатқанын айта кету керек. Мұнда, Пекин, Лондон, Франкфурт, Париж, Ыстамбұл және Сеул авиарейстерінен басқа, жақын болашақта Гонконгқа және Дубайға (2016 жылы) рейстер ашу жоспарланған. 2017 жылы Токиоға, Сингапурға 2018 жылы, ал 2019 жылы Шанхай мен Нью-Йоркке рейстер ашылмақ.

Бұл хабтың құрылуы көліктік-технологиялық кешендердің, жүкті жеткізу мерзімін қысқарту және жолаушыларды жердің кез келген нүктесіне жеткізу жұмысының сапасын арттырады.

### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі :**

1. Қазақстан азаматтық авиациясының кәсіби журналы «Авиация.kz»
2. Сайт aerotropolis.com
3. Сайт www.aeroport . Алматы әуежайының ақпараттық деректері.



---

---

# Азаматтық авиацияда оқыту әдістерін жетілдіру

## Совершенствование методов обучения в гражданской авиации

### Improvement of methods of teaching in Civil Aviation

---

---

ӘОЖ 94

*Шөкенов Б.С., т.ғ.к., профессор*

## КӨПҰЛТТЫ ТОПТАРДА ОҚЫТУДЫҢ КЕЙБІР МҮМКІНДІКТЕРІ

### Түсініктеме

Тақырыпта Н.Ә. Назарбаевтың Қазақстандағы ұлтаралық қатынастарды жөнге келтірудегі орасан зор еңбектері мен қызметі көрсетілген.

**Түйін сөздер:** қазақ, достық, бейбітшілік

### Аннотация

В данной работе отмечен огромный труд и заслуга Н.А.Назарбаева в регулировании межнациональных отношений в Казахстане.

**Ключевые слова:** казах, дружба, мир.

### Summary

In this work, N. A. Nazarbayev's enormous labour and merits in regulation of international relationships in Kazakhstan have been notified.

**Key words:** Kazakh, friendship, peace.

Қазақстан Республикасы тәуелсіздік алғаннан кейін Нұрсұлтан Әбішұлы Назарбаев 1992 жылы ұлт саясатын жолға қоюда жаңа бағыттар таңдады. Ол бағыт Қазақстан Халықтары Ассамблеясы болатын. Еуропадағы қауіпсіздік және ынтымақтастық ұйымының, ұлттар істері жөніндегі жоғары комиссары Ван дер Стул мырза «Қазақстан Республикасының басшылығы елдегі барлық этностық топтардың мүдделерін іске асыру және ұлысаралық қатынастарды одан әрі жарасымды ету үшін қажетті жағдайларды қамтамасыз ету саясатын дәйекті түрде жүргізіп отыр» [1, 131-б] деп ҚР-ның президенті Н.Ә.Назарбаевтың еңбегіне, халықаралық жоғары бағаны тектен-тек бермесе керек.

Себебі, Қазақстан Республикасы басқа мемлекеттер мен Республикаларға қарағанда, ұлттар мен ұлыстардың өте көп шоғырланған аймағы болып есептелінетінін барша халық біледі. Оған әр кездегі тарихи жағдайлар себеп болды. Міне, сондықтан да Елбасы Қазақстандағы халықтардың тату-тәтті тұруы үшін барлық жағдайды жасауда. Ауыз бірлік пен татулықты сақтау арқылы үлкен жетістіктерге жететіндігімізді әрдайым естен шығарған емес. Тәуелсіздік алғаннан кейінгі жылдарда кейбір кері тартпа саясаткерлер «Қазақстан көпұлттылықтан» түбінде зардап шегеді деген мысықтілеу арам ойларын жүзеге асырмақшы болып, талай рет ұлт арасына неше түрлі іріткі салғандары бізге белгілі. Ал қазір, керісінше, Қазақстанда ұлтаралық достық пен келісім орнап, ең бейбіт ел деген атаққа ие болып отырмыз. Бұл күнде Ассамблея атқарып отырған жұмыс сан алуан. Бүгінгі таңда Қазақстанда тұратын халықтар мен ұлыстарға осы 25 жыл ішінде барлық мүмкіншіліктер жасалынып келеді. Кеңестік дәуірде орын алған әміршіл-әкімшіл



басқару жүйесінің нәтижесінде, бүкіл халықтарды күштеп қоныс аудару саясаты нәтижесінде, Қазақстан Республикасы халықтар достастығының орталығына айналған болатын. Біз интернационалист халықпыз деген ұрандарды желеу етіп, кіші ұлттарды қазақ жеріне зорлап көшіру сол кездегі партияның солақай саясаттарының бірі. Ал, Қазақ халқы болса, ол халықтарды жатсынбады, кеуделерінен итермеді, керісінше көмек беріп, олармен бір нанды бөлісіп жеді. Бұл жөнінде Н.Ә.Назарбаев былай еске алады: «Амалсыздан, қоныс аударушыларды қазақтардың қаншама қонақжайлықпен қарсы алғанын ауызбен айтып жеткізу қиын. Ұжымдастыру мен ұлы жұт дінкелеткен, өздері асқа жарымай жүрген халық қу дала, қу мединеде қалған жандарға баспана беріп, бауырына тартып, соңғы тілім нанын бөлісті. Біздің халық осындай дарқандық көрсетіп ақ көңілін білдірді. Адам қылып адам қатарына қосылуына жәрдемдескен жандар оларға күні бүгінге дейін көрсеткен көмегі үшін дән риза. Мұның бәрі естіп-білгенім ғана емес, өз көзіммен де көргенім» – дейді. [2.,171-б]

Өміршіл-әкімшіл жүйені ұлы халықтар достастығы деген желеумен құрылған интернационалды халықты, Н.Ә.Назарбаев көп ұлтты халықты шашыратпай бір шаңырақтың астына біріктіріп, бір үйдің баласындай бір-бірімен тату өмір сүргізіп отырған саясаты қазіргі кезде көптеген елдерді ойландыруда. Жалпы алғанда, Ассамблея жұмысының арқасында біздің елімізде этносаралық және конфессияаралық келісімнің бірегей моделі, әрбір азамат этникалық және діни ерекшелігіне қарамастан, Конституцияда кепілдік берген азаматтық құқықтары мен бостандықтарын толық пайдалана алатындай ерекше сенім, ынтымақ, өзара түсіністік ахуалы қалыптасып отыр.

Ассамблея тарихында 23 рет сессия өткізіліп, онда қоғам өмірінің маңызды мәселелері мен мемлекет дамуының негізгі бағыттары қаралған.

Бүгінгі күні Республикада Қазақстан этносаралық мәдениеті, тілдері, дәстүрлерінің дамуына барлық жағдайлар жасалып отыр. Осының барлығы бірлік пен достықтың арқасы екенін естен шығармағанымыз жөн.

Нұрсұлтан Әбішұлы Назарбаев татулық арқылы үлкен жетістіктерге жететінімізді жиі айтатын себебі де осында, деп ойлаймын. Қазақстан Халық Ассамблеясын Парламентке әкелген мақсаты да осында жатыр. Бұл үлкен көрегенділік. Кезінде парламентте отырған әр-түрлі саяси партиялар Президенттің істеп отырған іс-шараларына бір жеңнен – қол, бір жағадан – бас шығарып көмектесу орнына әр-түрлі өсек-аяң сөздер таратып, тырнақтың астынан кір іздегендей болып, ақпарат таратқанын да білеміз. Міне, сондықтан да оларды тарқатып, орнына Қазақстан Халық Ассамблеясын енгізуі көңіл қуантарлық жағдай, деп ойлаймын.

Қазақ халқы өзінің жаратылысынан бейбітшіл халық. Ешқашан өзі тіленіп соғыс іздемеген халық, өз алдына тыныш жатқан халық екенін барша жұрт жақсы біледі. Осы бейбіт өмірді жалғастырушы Н.Ә.Назарбаев десек, артық айтпаған болар едік. Менің арманым, - дейді Н.Ә.Назарбаев – Қазақстанның мәңгі болуы! Біздің ең жоғары бағалайтын байлығымыз – Тәуелсіздік! Ел тағдырында мың өліп, мың тірілген қастерлі халқымызға тәуелсіздікке қол жеткізу оңайға соқпады. Сондықтан да, тәуелсіздіктің мәні мен маңызы да біз үшін айрықша. Біз бұл күнді ұзақ та зарыға күттік. Халықтың өткеніне көз жіберсек, тәуелсіздік жолында ата-бабаларымыз қандай қияметке бармады дейсіз. Ұрпақ болашағы үшін қаншама ерлер басын құрбандыққа тікті.

Тәуелсіздік алған алғашқы күні Н.Ә.Назарбаев сөйлеген сөзінде: «Тәуелсіздіктің біздің барлығымызға артар міндеті мол. Енді еңселі ел болудың жолына шындап түсуіміз керек. Әулетіміздің асуы да, дәулетіміздің тасуы да өз қолымызда. Кең-байтақ жеріміздің байлығы да осы даланың түпкілікті халқына да, тағдыр қосып, бірге өмір сүріп жатқан өзге ұлт өкілдеріне де мол жетеді. Тарих көші ұзақ. Асықсақ та, аптықпайық. Қазақстанның көп ұлтты халқының жұлдызы жоғары болатынына, туған елімізде дәулетті де, сәулетті өмір орнайтынына кәміл сенемін», [3.] – деп айтқан.

Ата-бабамыздың қанымен, терімен келген тәуелсіздікті біз ешкімге бере алмаймыз – деген сөздерді әрбір қазақстандықтарға ерекше тербеніс пен елжандылық сезімді терең сезінуге жетелеген әсерлі сөз ретінде жастардың жүрегінен орын табу керек, деп ойлаймын. Осындай ұстанымы арқылы қазіргі әлем халықтары арасында қалыптасып отырған өте күрделі кезеңде

халқын тыныштықта, байсалдылықта, сабырлыққа шақырып бейбітшілікті бүкіл әлемге жария етіп, үлгі көрсетіп отыр. Шындығын айтар болсақ, біздің Президентіміздің бастамасымен құрылып отырған Еуразиялық экономикалық одақтың өзі де, достық қарым қатынасты бірлікті қажет ететін одақ екенін де, естен шығармауымыз керек. Бірақ, одаққа мүше елдер ешқашан бір-біріне қысым жасамауы туралы келіскендігін тиек ете отырып, Н.Ә.Назарбаев былай дейді: «Қазақстан ол экономикалық одақтан шығып кетуге құқы бар. Мен бір рет айттым, тағы қайталап айтамын, тәуелсіздікке нұқсан келтіретін болса, ондай ұйымдарда Қазақстан ешуақытта болмайды. Біздің ең жоғары бағаланатын байлығымыз – Тәуелсіздік. Ата бабамыздың қанымен, терімен келген тәуелсіздікті біз ешкімге бере алмаймыз. Оны қасық қанымыз қалғанша қорғауымыз керек. Сондықтан бұл жөнінде ешқандай күдік болмасын, [4, 133-бет] – деп айтқан сөзі оппозициялық топтарға арандатушылық жасамау үшін арнайы айтылған жауап деп түсінген жөн.

Қазақ елінің тарихында не бір хандарымызды алып қарайтын болсақ, сонау Жәнібек пен Керейден кейін Қасым ханның тұсында ел тыныш болмады. Сол кездің өзінде осындай ауызбірлік пен тыныштықты ұстап тұру үшін Қасым хан түн ұйқысын бөлді емес пе? Орыс Княздарында, Қоқан, Хиуа, Иран шахтарының бабын тауып тыныштық, бірлік татулық арқылы көп нәрсеге қолын жеткізді ғой. Ал қазір мына жаһандану кезіндегі қырғый қабақ соғыс өршіп, халықаралық жағдай шиеленісіп тұрған уақыттағы жағдайда жүргізіп отырған Н.Ә.Назарбаевтың салиқалы саясаты ұлы хандарымыздың саясатынан асып түспесе кем емес. [5. 134-бет]

Елбасы Нұрсұлтан Назарбаев «Ұлт жоспары – Қазақстандық арманға бастайтын жол» - деп аталатын мақаласында «Қазақстан Тәуелсіздігінің ширек ғасыры топтасқан халықтың ғана дамудың таңғажайып шыңдарына жете алатынын дәлелдеп берді» - деді, ол шындық. [6.]

Н.Ә. Назарбаевтың 100-нақты қадамы мен институционарлық 5 реформасы мен «Ұлт жоспарын» жүзеге асыруға біздің Азаматтық авиация академиясында да көр іс-шаралар өткізілуде. Мысалы: Өткен жылы Алматы қалалық және Түріксіп аудандық дін басқарма жөніндегі жетекші басшылармен, мондай-ақ Азербайжан мәдени орталығының төрайымы Қазақстан Республикасының халық депутаты Асыл Осман мен Күрд мәдени орталығының басшысы Княз Ибрагимұлы Мирзоевтармен кездесу өткізіп дөңгелек үстел басында пікір алмасу кешін өткіздік. Осындай кездесулердің өзі студенттерді достыққа, бірлікке, инабаттылыққа тәрбиелейді. Мұндай кездесулер өткізу академияда бүгінде дағдыға айналып отыр.

Жалпы, қай сөзінде болсын Президентіміздің басты назар аударатын саясатының бірі ол – ел бірлігі. Оның мөлдір бастауы халқымыздың «Бірлік болмай, тірлік болмайды», - деген асыл сөзінде жатыр. Елдің ауызбіршілігі туралы жеті ғасыр бұрын өзіміздің жырауларымыз да күніретіп өткені ақиқат. «Қалың елім қазағым, қайран жұртым», - деп кешегі ұлы Абай да өкініп өткен. Абай өлеңдерін жатқа білетін Елбасы Парламент мәжілісінің бір отырысында «Бірінді қазақ, бірің дос көрмесең, істің бәрі бос» деген ақын сөзін, сөзге тиек етті. Ол сөзді жай ғана айтып қойған жоқ, осы сөзді еліміздің әр ауыл, әр қаласының көшелеріне жазып іліп қоюды тапсырудың өзі, қазақ халқына бірліктің, достықтың, ауызбірліктің жемісін бағалай білуге шақырғаны, деп түсінуіміз керек, деп ойлаймын.

Менің Н.Ә. Назарбаевты бейбітшілік жаршысы деуім содан. Мұндай саясаткер басшыға халықаралық деңгейдегі марапат беруді өте орынды деп санаймын. Осындай бейбітсүйгіштік, достық, бірлік сияқты,өзінің бағыт бағдары етіп алған «Мәңгі қазақ елі» идеясын жүзеге асырушы ірі қоғам қайраткері деп есептеймін.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Н.Ә. Назарбаев «Қалың елім, қазағым» А., 1998. 131 б.
2. Н.Ә. Назарбаев «Қалың елім, қазағым» А., 1998. 171 б.
3. Р. Жақсылықов «Ел – тыныштықтың тірегі» // Егемен Қазақстан, 9 қантар, 2016 ж.
4. Н.Ә. Назарбаев «Қалың елім, қазағым» А., 1998. 133 б.

5. Н.Ә. Назарбаев «Қалың елім, қазағым» А., 1998. 134 б.

6. Н.Ә. Назарбаев «Ұлт жоспары – Қазақстандық арманға бастайтын жол», «Егемен Қазақстан» 9 қаңтар, 2016 ж.



ӘОЖ 811.111 `246.2

*Баданбекқызы Зәуре, ф.ғ.к., профессор*

## ҚАЗАҚ ЖӘНЕ АҒЫЛШЫН ТІЛДЕРІНДЕГІ ФОНЕМАЛАРДЫ ТОПТАСТЫРУ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ

### Түсініктеме

Дауыссыз фонемаларды кәсіби деңгейде ағылшын тіліндегі фонетикалық терминологияны қолдана отырып, топтастырудың негізгі заңдылықтарын қарастыру.

**Түйін сөздер:** фонема, дауыссыз фонема, топтастырудың негізгі заңдылықтары, салыстыру.

### Аннотация

В статье рассматривается классификация английских согласных фонем в сравнении с казахскими согласными фонемами при использовании английской и казахской фонетической терминологии.

**Ключевые слова:** фонема, голосовая фонема, особенности классификации, сравнение

### Summary

The scientific article considers the main classification types of English and Kazakh phonemes by using English and Kazakh phonetic terminology in comparison.

**Key words:** phoneme, voice phoneme, classification features, comparison

### Кіріспе

Шет тілді оқып үйрену де, ең алдымен, сол тілдің дыбыстық жүйесін, ондағы жеке дыбыстардың табиғатын танып білуден басталады. Шетел тілін дұрыс меңгеру дегеніміз – шетел тіліндегі сөздерді дұрыс ұғып, өз ойыңды сол тілде анық жеткізе білу. Сөздерді дұрыс айту үшін ана тіліндегі дыбыстар мен шетел ел тілінің дыбыстарын салыстыра отырып үйрену аса қажет. Бұл тұста фонетикалық әдістеме қолданылады. Фонетикалық әдіс тіл үйренушіге шетел тіліндегі дыбыстар мен сөздердің және сөз тіркестерінің айтылуын үйретіп, саналы түрде меңгерту үшін, шет тілі мен ана тілінің дыбыстық жасалымын бір–бірімен салыстыра отырып үйрету болып табылады. Әр тілдегі тіл дыбыстарының айтылуының тек өзіне тән ерекшеліктері болады. Сонымен қатар, сол тілдегі барлық сөздердің және соларға тән екпін,буын, интонацияның да ерекшеліктері бар. Мысалы: ағылшын тіліндегі дыбыстар жүйесі қазақ тіліндегі дыбыстармен салыстырғанда өзгешелігі көп, сондықтан ағылшын тілін оқып үйренуде дыбыстар жүйесін жан- жақты қарастырған жөн. Сонымен қатар, оларды топтастыру заңдылықтарын біліп үйрену аса маңызды мәселелердің бірі.

### НЕГІЗГІ БӨЛІМ

Дыбыстардың топтастыру заңдылықтарын қарастырмай тұрып, **дыбыс, фонема, әріп** деген ұғымдардың айырмашылығын қарастырайық.

Қазақтың ғұлама филологы Ахмет Байтұрсынұлы кезінде: «... Дыбыс таңбасын **қарып** деп атаймыз. Сондықтан, жазған сөз ішінде пәлен қарып бар дейміз. Айтқан сөз ішінде пәлен дыбыс бар дейміз. Дыбыс пен қарып екеуі екі басқа нәрсе. Біріне бірін қатыстырып, шатыстырмауға тиіс. Дыбыс естілетін, көзге көрінбейтін нәрсе, **қарып** көрінетін, естілмейтін нәрсе» деп анықтап берген болатын.[3,147]

Енді фонема мәселесі жөніндегі ғалымдардың көзқарастарын қарастырайық. Фонема туралы ілімнің алғаш негізін салған – орыс және поляк тілін зерттеуші И.А. Бодуэн де Куртэне болып табылады. И.А. Бодуэн де Куртэне фонеманы индивидтік, тілдік ұжымының саласында өмір сүретін, тілдік таңбаларды бір- бірінен ажырататын дыбыстық жүйедегі ең кішкене бірлік деп таниды. [1,191]

Совет лингвисті академик Л.В. Щерба фонема - «сөз бен оның формаларын дифференциялайтын, яғни, адамның қатынас жасау мақсатына қызмет ететін дыбыстардың типтері» деп санады. [2,91]

Қазақ лингвистикасының ірге тасын қалаушылардың бірі профессор Құдайберген Жұбанов: «...Сөздерді және оның тұлғасын өзгерте алатын кішкене мүшені – дыбысты фонема» - деп таниды.

Қазақ фонетикасына еңбегі сіңген профессор І. Кеңесбаев – «...Сөз мағынасы мен сөз тұлғасын ажыратуға себі бар тілдегі ең кішкене дыбыстық бірлікті фонема – деп айтамыз» деген. [4,286]

Сонымен, жоғарыдағы іргелі ұғымдарға сүйенсек, **фонема** дегеніміз индивидтік, тілдік ұжымының саласында өмір сүретін, тілдік таңбаларды бір – бірінен ажырататын, сөздер мен олардың тұлғасын өзгерте алатын дыбыстық жүйедегі ең кішкене дыбыстық бірлік.

Тіл дыбыстары **дауысты** (vowel) және **дауыссыз** (consonant) болып екіге бөлінеді. Айтылғанда ауа өкпеден еш кедергісіз, еркін шығатын болса **дауысты дыбыстар** деп аталады. Ал, айтылғанда ауа сөйлеу мүшелерінің түрлі кедергісіне кездесіп, үн мен салдырдан, кейде тек салдырдан ғана жасалынса **дауыссыздар** деп аталынады. Тіл тілде дауыстыларға қарағанда дауыссыздардың саны көбірек болады, сонымен қатар оларды топтастыру күрделілеу. Сондықтан оларға артикуляциялық, акустикалық сипаттама бергенде көптеген жайттарды ескеру керек. Мысалы, олардың жасалымына сипаттама бергенде: 1) жасалу орны; 2) жасалу тәсілі; 3) дыбыс желбезегінің қызметі; 4) тіл ортасының қалпы; 5) дауыс шымылдығының қалпы сияқты белгілерді ескеру аса қажет.

Ағылшын тілінде **24 дауыссыз фонема** бар, енді осыларды қазақ тіліндегі дауыссыз фонемалармен салыстыра отырып, топтастырудың негізгі заңдылықтарын қарастырайық.

Ағылшын және қазақ тілдеріндегі дауыссыз фонемалар шудың дәрежесіне байланысты екі үлкен топқа бөлінеді: Дыбысты (шулы) дауыссыз фонемалар және соноранттар.

Екі тілдегі дауыссыз фонемалар үннің, дауыстың қатысымен ауаның кедергіге ұшырауына байланысты төрт топқа бөлуге болады:

### **І. Шұғыл (occlusive) дауыссыз фонемалар ауаның кедергіге ұшырауына байланысты:**

- 1) шұғыл (occlusive /plosive)** – Ағылшын тілі: /pbtdkɡm n tʃdʒ /;  
– Қазақ тілі: <п,б,т,д,к,г,қ,м,н,ң >;
- 2) ызың (constrictive/fricative)** – Ағылшын тілі: /f v s z θ ðʃʒ h j l r w ŋ/;  
– Қазақ тілі: <с,з,ш,ж, х,ғ,л,й,у,һ >;
- 3) шұғыл-ызың (аффрикаттар) occlusive- constrictive (affricates)**  
– Ағылшын тілі: /tʃ, dʒ/;  
– Қазақ тілі: –
- 4) діріл дауыссызы (rolled)** – Ағылшын тілі: –  
– Қазақ тілі: < р >.
- 5) бүйір (lateral)** – Ағылшын тілі: /l /;  
– Қазақ тілі: < л >.
- 6) шұғыл мұрын жолды соноранттар (nasal)** – Ағылшын тілі: /m n ŋ/;  
– Қазақ тілі: < м,н,ң >.

### **Шу дауыссыздары (noise consonants) мен соноранттар (sonorants):**

Шұғыл фонемаларды айтқанда дыбыстау мүшелері біріне–бірі жабысады да, бірден кілт ажырасып кетеді, ауа үзіліп, шұғыл шығады. Ызың дауыссыздар дыбыстау мүшелерінің бір–біріне жуысып, ауа жолы тарылып, ауа сүзіліп шығуы арқылы жасалынады. Қазақ тіліндегі діріл



<р> дауыссызы тіл ұшының дірілінен пайда болады. Жоғарыда көрсетілгендей қазақ тілінде аффрикат фонемалар болмаса, ағылшын тілінде діріл дауыссызы болмайды.

**II. Актив сөйлеу мүшелерінің қызметіне байланысты және айтылу немесе жасалу орнына қарай дауыссыз фонемалар төмендегідей топтастырылады:**

**1) еріндік (labial)** – Ағылшын тілі: /p/, /b/, /m/, /f/, /v/, /w/ ;

– Қазақ тілі: < п, б, м, у >; Ағылшын тіліндегі еріндік дауыссыздар ерін-ерін; ерін-тіс болып екіге бөлінеді: - bilabial (ерін-ерін) – /mpbw/;

– labio-dental (ерін-тіс) - /f/, /v/ ;

Ағылшын, қазақ тілдеріндегі ерін-ерін фонемалары екі еріннің біріне– бірі жабысып немесе дөңгелене жуысуы арқылы жасалынады. Ағылшын тіліндегі ерін-тіс дауыссыздары астыңғы еріннің үстіңгі күрек тіске жуысуынан пайда болады.

**2) тіл (lingual)** – Ағылшын тілі: /ð θ t d z s r k ɟ ŋ l j ʃ dʒ/;

– Қазақ тілі: < н, л, р, ж, ш, з, с, т, д, к, г, ғ, қ, у, ң >;

Ағылшын, қазақ тілдеріндегі тіл дауыссыздары, тіл алды (forelingual), тіл ортасы (mediolingual) және тіл арты (backlingual) болып бөлінеді:

- **forelingual** (тіл алды) – Ағылшын тілі: /t d l n r θ ð s z ʃ dʒ/;

– Қазақ тілі: < т, д, с, з, ш, ж, н, л, р >;

- **тіл ортасы (mediolingual)** – Ағылшын тілі: /j/ ;

– Қазақ тілі: < й >;

- **тіл арты (backlingual)** – Ағылшын тілі: /g ŋ k/;

– Қазақ тілі: < г, ғ, қ, қ, ң, х >.

Тіл алды дауыссыз фонемалары тілдің алдыңғы бөлігінің белсенді қызметі арқылы жасалынады. Тіл ортасы фонемаларын айтқанда тілдің орта шенінің үстіңгі жағы қатты таңдайға жуықтасады. Тіл арты фонемалары тілдің артқы шенінің жұмсақ таңдайға жуықтасуынан пайда болады.

**3) көмей (glottal)** – Ағылшын тілі: /h/ ;

– Қазақ тілі: : < h >.

Көмей дауыссыз фонемасы жұтқыншақ қуысында тілдің артқы шенінің кейін шегінуі мен жұтқыншақ қуысының тарылуы арқылы жасалынады.

**III. Жұмсақ таңдайдың қалпына қарай төмендегідей топтастырылады:**

**1) и ауыз жолды (oral)** – Ағылшын тілі: /ptdkgfv ð θ sz ʃz dʒf lwrh j/ ;

– Қазақ тілі: < л, р, ж, ш, з, с, т, д, к, г, ғ, қ, у, п, б, h, й >;

**2) мұрын жолды (nasal)** – Ағылшын тілі: [ mn ŋ ] ;

– Қазақ тілі: < н, ң, м >.

Ауызжолды фонемаларды айтқанда ауа ауыз қуысы арқылы өтеді, мұрын жолдылар ауаның мұрын қуысы арқылы өтуінен жасалынады.

**IV. Дауыс шымылдығының қатысына байланысты, дауыстың қатысына қарай дауыссыз фонемалар төмендегідей бөлінеді:**

**1) Қатаң (voiceless, fortis)** – Ағылшын тілі: / p, t, f, θ, s, ʃ, h / ;

– Қазақ тілі: < п, к, қ, т, ш, с, х, h >;

**2) ұяң (voiced, lenis)** – Ағылшын тілі: / b, d, g, v, ð, z, ʒ, dʒ / ;

– Қазақ тілі: < б, г, ғ, д, ж, з >;

**3) үнділер (sonorants)** – Ағылшын тілі: / m, n, ŋ, l, w, r, j / ;

– Қазақ тілі: < л, м, н, ң, р, й, у >.

Жоғарыда айтылғандарды тұжырымдап, салыстыра отырып кесте түрінде қарастырайық.

Топтастыру заңдылықтары	English - Ағылшын	Kazakh - Қазақ
Айтылу жолына қарай:	<b>Occlusive/ plosives</b>	<b>Шұғыл</b>
	/p t d bg n r m k/	[н п б д к қ ң м т г]
	<b>Constrictive/fricative</b>	<b>Ызың</b>
	/f v s z l h w j θ ð, ʃz ɲ/	[с з ш ж х ғ л й у һ]
	<b>Rolled</b>	<b>Діріл</b>
	-	[р]
	<b>Affricates</b>	<b>Аффрикаттар</b>
	/tʃdʒ/	-
	<b>Nazal</b>	<b>Мұрын жолды</b>
	/m n ŋ/	[м н ң]
	<b>Lateral</b>	<b>Бүйір</b>
	/l/	[л]
	<b>Approximants</b>	-
	/w r j/	
Дауыс шымылдығының қатысына байланысты, дауыстың қатысына қарай:	<b>Voiceless /strong /fortis</b>	<b>Қатаң/қарқынды</b>
	/tʃ θ p t k p f s h ʃ/	[п л к т ш с х һ]
	<b>Voiced /weak/lenis</b>	<b>Ұяң /қарқынсыз</b>
	/b d g r z d v ðz dʒ/	[б г ғ д ж з]
	<b>Sonorants</b>	<b>Үнділер</b>
	/m n ŋ w l r j/	[л м н ң р л й у]
Актив сөйлеу мүшелерінің қызметіне байланысты және айтылу немесе жасалу орнына қарай:	<b>Labial</b>	<b>Еріндік</b>
	/p b m w f v ð/	[п б м у]
	<b>Lingual</b>	<b>Тіл</b>
	/tʃ dʒ d n z s r k g θ l j/	[н л р ж ш з с т д к ғ к у ң]
	<b>Forelingual</b>	<b>Тіл алды</b>
	/ʒ t d l n r s z θ ð tʃ dʒ/	[т д с з ш ж н л р]
	<b>Mediolingual</b>	<b>Тіл ортасы</b>
	/j/	Й [й]
	<b>Backlingual</b>	<b>Тіл арты</b>
	/g k ŋ/	[г ғ к қ ң х]
<b>Glottal</b>	<b>Көмей</b>	
/h/	[һ]	
Жұмсақ таңдайдың қалпына қарай	<b>Oral</b>	<b>Ауыз жолды</b>
	/ptdkgfv ð θ sz ʃz dʒf lwrhj/	[л р ж ш з с т д к ғ к у п б һ й]
	<b>Nazal</b>	<b>Мұрын жолды</b>
	/m n ŋ/	[м н ң]

Біз ағылшын және қазақ тілдеріндегі дауыссыз фонемаларды топтастырудың негізгі заңдылықтарын қарастырдық. Ағылшын, қазақ тілдеріндегі дауыссыз фонемаларды бұлай топтастырудың ерекшелігі дауыстың және салдырдың қатысу дәрежесіне байланысты болады. Дауыссыз фонемалардың кейбіреуі дауыстың (үннің) қатысуымен жасалынса, қайсыбіреуі дауыстың қатысуынсыз жасалынады. Осыған байланысты олар қатаң, ұяң болып бөлінеді. Қатаң дауыссыз фонемалар дауыс шымылдығы жиырылып қысылмай, дауыстың (үннің) қатысуынсыз жасалынады. Ұяңдар дауыстың қатысуымен жасалынады. Ағылшын және қазақ тілдерінде дауыстың (үннің) қатысуы немесе қатыспауы жағынан ажыратылып, өз ара жұп-жұбымен айтылады. Мысалы, ағылшын тілінде: /p-b/, /t-d/, /k-g/, /s-z/, /f-v/, /θ- ð/, /ʃ-z/ ; қазақ тілінде: [п – б], [т – д], [к – г],

[с–з],[ш–ж]. Сонымен қатар ағылшын және қазақ тілдеріндегі дауыссыз фонемалар салдырдың қатысы жағынан да ажыратылады. Қатаң фонемаларды айтқанда салдыр басым болып келеді, яғни ауа қарқыны басым болады. Сондықтан, олар кейде **қарқынды (fortis)** немесе **күшті** дауыссыздар деп аталынады. Ал ұяңдарды айтқанда ауаның қарқыны, қатаң дауыссыздарға қарағанда баяу болады, сондықтан оларды **әлсіз (lenis)** дауыссыздар деп атайды. Сонымен қатар ағылшын тіліндегі **w j** фонемаларына көңіл бөлген жөн, себебі олар кейде жартылай дауысты фонемалар болып табылады.

Ойымызды түйіндейтін болсақ, шетел тілін ана тілімен салыстыра оқыту тиімді әдістемелердің бірі болып табылады.

### Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Бодуэн де Куртенэ, И.А. Избранные труды по общему языкознанию. -Изд.-во акад. Наук СССР, 1963. – 391 с.

2. Щерба Л. В. Избранные работы по языкознанию и фонетике / отв. ред. М. И. Матусевич; Ленингр. гос. ун-т им. А. А. Жданова. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1958 - Т. 1. - 1958. - 180, [2] с.: ил.

3. Байтұрсынов А. Тіл құрал. Қызылорда, 1925.

4. І. Кеңесбаев, Ғ. Мұсабаев. Қазіргі қазақ тілі. Лексика. Фонетика. «Мектеп» баспасы. Алматы: 1975.

5. Аханов К. Тіл білімінің негіздері: Оқулық, 3-бас. Алматы. «Санат», 1993.- 496 бет.

6. Ф. Ш. Оразбаева тағы басқалары. Қазіргі қазақ тілі: Оқулық. – Алматы: Print-S, 2005.- 535 б.

7. Ағылшын және қазақ тілдерінің салыстырмалы фонетикасы: /оқу құралы/. Алматы. «Бастау», 2011-227 бет.

8. Орысша - Қазақша сөздік. Русско-Казахский словарь. Жалпы редакцияны басқарған ҚССР Ғылым академиясының корр. мүшесі, ф. ғ. д., проф. Ғ.Ғ. Мұсабаев. Редакция алқасы:

9. М. К. Мюллер и др. Новый англо-русский словарь. -М: Рус.яз.,1997-880

10. Интернет-көздері: <http://usefulenglish.ru/phonetics/>, <http://faculty.washington.edu/dillon/PhonResources/>



ӘОЖ 811.512.122

*Төлекова Гүлназ Қажымұратқызы,  
фил.ғ.к., профессор,*

## **АВИАЦИЯ САЛАСЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ТЕРМИНДЕРДІ КӘСІБИ ҚАЗАҚ ТІЛІ САБАҚТАРЫНДА ТИІМДІ ҚОЛДАНУДЫҢ ЖОЛДАРЫ**



### **Түсініктеме**

Берілген мақалада авиация саласына байланысты терминдерді кәсіби қазақ тілі сабақтарында тиімді қолданудың жолдары кеңінен айтылады. Авиация саласында қолданылып жүрген терминдерді, мәтіндерді оқытудың басты мақсаты – болашақ маманның өз ана тілімен қатар, мамандыққа қатысты сөздерді үйреніп, сөздік қорын байыту екендігі талданған. Кәсіби қазақ тілі пәнін үйрену нәтижесінде студенттерқазақ тілінің фонетикалық, грамматикалық, стилистикалық, лексикалық құрылысының негізгі ерекшеліктерін авиациялық терминдермен байланыстыра алатындығы нақты мысалдармен дәлелденген. Сонымен қатар, жалпы қолданыстық және ресми-іскери лексиканы, авиациялық терминологияны, сөйлеу стилін меңгерту түрлері анықталған.

### **Аннотация**

В этой статье идет речь об эффективном применении авиационных терминов на уроках профессионального казахского языка. Главной целью изучения авиационных терминов и текстов является обогащение словарного запаса, изучение профессиональных терминов на родном языке будущими специалистами-авиаторами. В результате изучения курса профессионального казахского языка, его грамматики, стилистики, лексики студенты свободно применяют эти знания, широко используют авиационные термины. Кроме этого, было определено освоение разговорной, бытовой речи, авиационной терминологии и официально-деловой лексики.

### **Summary**

This article deals with the effective use of aviation terms on lessons of professional Kazakh language. The main purpose of study of aviation terms and texts is to enrich the vocabulary, study professional terms in the native language of future aviators. As the result of studying the course of professional Kazakh language, its grammar, style, vocabulary, students are free to use this knowledge widely in aviation terminology. In addition, there were determined the development of conversational, everyday speech, aviation terminology, the official business language.

Қазақстан Республикасының «Тіл саясатының тұжырымдамасы» мен «Тіл туралы» заңында айтылған ең басты мәселе – қазақ тілін дамыту. Бүгінгі заман талабына сай нарықтық экономика өркендеп отырған кезеңде әрбір азамат қазақ тілінің – қазақ халқының ана тілі екендігін сезіне біліп, қазақ тілі – халықтың экономикасын, мәдениетін дамытқан асыл мұра ретінде тани білуі қажет. Қазір қазақ тілінің иегері ретінде танылатын болашақтың тізгін-ұстарларының санасын, ақыл-ойын, интеллектісін ана тілінде қалыптастырып, сол арқылы барлық басқа рухани бастаулардан сусындай алатын дәрежеге жеткізу – оңай міндет емес.

Осы реттегі басты мақсатымыз – қазақ тілін, кәсіби қазақ тілін оқыту жайына жаңа лептер әкелу, жаңа әдіс-тәсілдерді қолдану, қазақ баласының сапасын ғана емес, жанын тәрбиелеудің міндеттерінің бір ұштығын – қазақ тілін оқыту әдістемесіне жүктеу болып табылады. Ал тілді өркендету үшін тұрақты әрі пәрменді тіл саясаты болуы шарт. Тіл – біртұтас мемлекеттік саясаттың ажырамас саласына айналды. [1,249-б].

Мемлекеттік тіл – этномәдени білім берудің негіздері. Ұлттық руханияттың сүйенері тіл, діл және дін. Бірақ діні күштіні жау алса да, тілі күштіні жау ала алмайды. Тіл – рухани дүниенің кілті. Бүгінгі Қазақстан дүниежүзіндегі экономикалық жағынан дамыған алдыңғы қатарлы елу елдің межесіне жетуді көздеп отыр. Өндіріс пен өнеркәсіп қарыштап дамуға бет алды. Осыған сәйкес қазақ тілі ең алдымен әлеуметтік өндірістің қарым-қатынас тілі болып, мемлекеттік тілдің міндетін атқаруы қажет-ақ. Ендеше, қазақ тілі өндіргіш күштердің алмасу, түсінісу құралы ретінде өнім өндіру, өнеркәсіпті дамыту тіліне айналу керек.

Мемлекеттік тіл саясатының басты ұстанымдарының бірі – жастардың саяси-әлеуметтік, тарихи-танымдық және гуманитарлық білімдерін жетілдіруде қазақ тілінің рөлін арттыру. «XX ғасырға дейін түріктің тілін аздырмай асыл қалпында алып келген, тіл турасындағы абырой мен алғыс қазаққа тиісті», - деп Ахмет Байтұрсынов айтқандай, мемлекеттік тіл мәселесінің мәні – мәңгілік.

Бұл ретте жоғары оқу орындарында қазақ тілінің жүйелі оқытылуы – Қазақстан Республикасының білім беру жүйесіндегі мемлекеттік маңызы бар бағыттардың бірі. Қазақстан халықтарын біріктіруші фактор ретінде танылған мемлекеттік тіл туралы «Қазақстан-2050» Стратегиясында: «Қазақ тілі – біздің рухани негізіміз. Біздің міндетіміз – оны барлық салада белсенді пайдалана отырып дамыту», - деп жазылған.[2, 25 -б]. Олай болса, «Жалпы білім беру пәндері» циклына кіретін кәсіби қазақ тілі сабақтарында авиациялық терминдерді тыңдалым, оқылым, жазылымға сәйкес оқытып-үйрету – бүгінгі заман талабы.

Кәсіби қазақ тілі сабақтарында авиация саласында қолданылып жүрген терминдерді, мәтіндерді оқытудың басты мақсаты – болашақ маманның өз ана тілімен қатар, мамандыққа қатысты сөздерді үйреніп, сөздік қорын байыту. Оны келешекте қызмет барысында қолдану – олардың іскер, жан-жақты, өз мамандығын жетік меңгерген терең білімді маман болуына аса қажет. Осыған орай, азаматтық авиацияға қатысты терминдерді оқыту процесі олардың мамандықтарына тікелей байланысты жүзеге асырылады.[3, 275 -б]. Сабақ барысында “Авиациялық техника және технологиялар”, “Ұшатын аппараттар мен қозғалтқыштарды ұшуда пайдалану”, “Тасымалды, қозғалысты ұйымдастыру және көлікті пайдалану” мамандықтарына байланысты терминдер іріктелінеді. Мысалы, “Авиациялық техника және технологиялар” мамандығында оқитын студенттер мынандай терминдердің қазақ тіліндегі аудармасының дұрыс жазылуы мен айтылуын оқып үйренеді: авиациялық қауіпсіздік, әуе бұрандасы, авиациялық қозғалтқыш, белгіленген шек, сәулелі маяк, ұшақтың негізгі техникалық сипаттамасы, ұшу жиегі. т.б. Авиациялық терминдермен жұмыс сабағы сын тұрғысынан ойлауды дамыту стратегияларымен іске асырылады. Сабақ 3 кезеңнен тұрады:

1-кезең. Қызығушылықты ояту. Мұнда қолданылатын стратегиялар: INSERT, түртіп алу жүйесі. Сабақтың бұл кезеңінде терминдерді есту, қабылдау, түсіну, есте сақтау. Студенттер тындап, байқап немесе сезініп отырады. Оқытушы студенттердің терминдерді дұрыс айтылуына назар аударады. Сонымен қатар студенттерге мынандай мәтін беріледі:

«Ұшақ радиолокаторы»



«Борттық радиолокатор ұшақ алдында әуе жағдайын бақылауға арналған. Ол метеожағдайларды, бұлттарды, жаңбыр, қар, құйындардың болуы мен болмауын анықтайды. Бұдан басқа, радиолокатордың көмегімен қарсы ұшқан ұшақтарды, тау шыңдарын, сонымен қоса, жер бетін көруге болады.

Жер бетін көру кезінде индикатор экранынан қалаларды, ірі ауыл-аймақтарды, өзен-көлдерді, ірі құрылыстарды бақылауға болады. Радиолокатордың қашықтық қызметі 375 шақырымды құрайды. Радиолокатор қабылдағыштан, таратқыштан, парабольдік антенналардан, басқару пульті мен индикатордан құралады. Антенна ұшақтың алдыңғы жағында орналасқан. Индикатор экипаж кабинасында аспаптар тақтасында орналасқан. Индикатордағы бейне бірыңғай бір түсті немесе әртүрлі түсті болуы мүмкін. Радиолокаторлармен ұшақтың 1,2 класты және тікұшақтың 2 класты түрлері жабдықталған.» [4, 39 -б].

Берілген мәтін бойынша авиациялық терминдер сөздігі жасалады, атап айтқанда:

ұшақтың радиолокаторы	самолетный радиолокатор
борттық радиолокатор	бортовой радиолокатор
ірі құрылыстар	крупное строение
құйын	вихрь
қабылдағыш	приемник
передатчик	таратқыш
басқару пульті	пульт управления
аспаптар тақтасы	приборная доска
көруге болады	можно увидеть
радиолокатордың қашықтық қызметі	дальность действие радиолокатора

2-кезең. Мағынаны ажырату. Бұл кезеңде қолданылатын стратегия – кубизм стратегиясы. Студенттер 3 топқа бөлінеді, әр топқа тапсырма беріледі. Мысалы: 1-топ студенттері берілген терминдердің дұрыс оқылуын, жуан-жіңішке айтылуын бақылайды, орындайды. 2-топ студенттері берілген терминдермен сөз тіркестерін, сөйлемдер құрайды. 3-топ студенттері берілген терминдермен шағын мәтін құрастырады.

3-кезең. Ой толғаныс. Еркін жазу немесе өзім үшін жазу стратегиясын пайдаланып, әр топтың студенттері берілген терминдер бойынша сұхбат құрастырады. Сабақта қолданылатын бұл тәсілдер студенттердің ойлау қабілетін, сабаққа деген ынтасын арттырады. Сонымен қатар, тіл үйренуші сөздік қорын молайтып, дұрыс сөйлеуге жаттығады.

Студенттердің икем, ықыласын, талабын білудің, соны ескеріп, оқуды даралап ұйымдастырудың жолын білу керек. Олардың психикалық қабілетін, іскерлігін ұштау, жетілдіру сабақты нақты дерекке сүйеніп тартымды етіп, уақытты үнемді пайдаланса, оқытушы сабақ мақсатына жетуі сөзсіз. Күнделікті сабақта осы міндеттерді басшылыққа алып, студенттердің сөздік қорын байытуға көңіл бөліп, сөйлем құра білуге, байланыстырып сөйлеуге жаттықтырып, көрнекі және техникалық құралдарды пайдалануға аса мән берген тиімді. [3, 275 ]

“Ұшатын аппараттар мен қозғалтқыштарды ұшуда пайдалану” мамандығы бойынша мынадай терминдер мен сөз тіркестерінің қазақша аудармасы грамматикалық тұрғыдан талданады, олар: ұшу салмағы, сынаушы-ұшқыш, жүк ұшағы, жолаушылар ұшағы, күштік қондырғы, бұру рулі, ұшу салмағы, жүк көтергіш, тікұшақ, биікке көтерілу күші, қозғалтқыштың тежеуі, ұшу жылдамдығы, ұшу тұрақтылығы, борттық апаттық магнитофон, авиациялық оқиға, авиациялық оқиғаның болу себептері, т.б. [4, 30-б].

Сабақ барысы кезінде “Тасымалды, қозғалысты ұйымдастыру және көлікті пайдалану” мамандығында оқитын топтарға әуежайдың тасымал қызметінде күнделікті пайдаланылатын тілдік бірліктер мен терминдер, сөз тіркестері, сөйлемдер, лексикалық мәтіндер негізге алынады. Атап айтқанда, тасымал қызметінің агенті, тіркеу орны, қол жүгі, ұшып кетушілер залы, ұшып келушілер залы, ұшаққа отырғызу залы, жүкті беру, жүк түбіртегі, жолаушыларды тасымалдау,

ұшу уақыты, қону уақыты, т.б. Кәсіби қазақ тілі сабақтарында студенттерге авиациялық терминдер мен авиациялық мәтіндерді оқып-үйрету, тілдік қызметтің негізгі түрлерін жетілдіруге қажетті лексикалық мәтіндер мен грамматикалық тақырыптарды меңгерту – кезек күттірмейтін іс.

Сабақтың мақсаты мен міндеті - болашақ маманды мемлекеттік тілдің практикалық негіздеріне үйрету, олардың сөйлеу, тыңдау, оқу мен жазу дағдыларын, ауызша және жазбаша қарым-қатынас дағдылары мен біліктерін қалыптастыру, қоғамдық-көпшілік және ресми-іскери сөйлеу стилін, авиация саласындағы лексика мен терминология туралы білімін жандандыру. [5, 7-б]. Азаматтық авиация саласында болашақта жұмыс істейтін мамандар өз ана тілінде, мемлекеттік тілде еркін сөйлей алуы қажет. Осы тұрғыдан келгенде, кәсіби қазақ тілі пәнін үйрену нәтижесінде студенттер қазақ тілінің фонетикалық, грамматикалық, стилистикалық, лексикалық құрылысының негізгі ерекшеліктерін авиациялық терминдермен байланыстыра алады. Сонымен қатар жалпы қолданыстық және ресми-іскери лексиканы, авиациялық терминологияны, сөйлеу стилін меңгереді. Кәсіби қазақ тілі сабақтарында орыс топтарындағы студенттерге күнделікті берілетін тапсырма:

1. Айналасындағы жолдастарымен, достарымен барынша қазақ тілінде сөйлесу, әңгімелесу.

2. Теледидардан, тыңдағыштан қазақ тіліндегі хабарлар көру, тыңдау, түсіну. Авиация саласына байланысты сөз бен сөз тіркестерін үйреніп келу. (Ауа райы, күнделікті жаңалықтар, азаматтық авиацияға, әуе компанияларға, әуежайға байланысты оқиғалар, жағдайлар)

3. Жолда жүрген кездерде, аялдамада, қазақ тіліндегі авиация атауларын, көше атауларын, жарнамаларды т.б. есте сақтау. [6, 27-б].

Орыс дәрісханасында студенттердің кәсіби қазақ тіліне деген ынтасын тәрбиелеу оңай іс емес. Студенттер өтілген тақырыпқа сай авиациялық терминдерді есте сақтау үшін сөздік жұмысы жүргізіледі. Авиациялық терминдердің қазақ тіліндегі аудармаларымен әртүрлі тілдік қатысымда сөйлем құрап, сөйлей алуы үшін сөздік қордың болуы шарт. Студенттер авиация саласында қолданылатын сөз байлығын молайтып, кеңейтіп байытса, сол сөздерін қатесіз, сауатты жазуға бейімделеді. Берілген тақырып бойынша әңгімелесушінің айтқанын түсініп, өз ойын монологтық сөйлеуде жеткізе білуге дағдыланады. Тілдік жағдаятқа сәйкес әңгімені қолдауға, диалог түрінде жүргізуге машықтанады. Сонымен бірге қоғамдық-көпшілік сөйлеу стиліндегі мәтіндер мен авиация саласына қатысты сөз тіркестері мен терминдерді оқып, өз бетінше аударалады. [5, 8-б].

Кез келген тіл үйренуші қазақ тілін сөйлеу құралы ретінде емін-еркін меңгеріп, ауызша, жазбаша әдет-дағдыларын қалыптастыра отырып, мамандыққа сәйкес білімді игерсе, нұр үстіне нұр болар еді. Кәсіби қазақ тілі пәні студенттердің авиация саласын қамтитын барлық терминдерді меңгеруіне, олардың жалпы тұлғалық әдебін, мәдени деңгейін көтеруге, қазақ елінің тарихы мен мәдениетіне, ұлттық ерекшелігіне мән беріп, құрметтеуге бағытталған. Олай болса, кәсіби қазақ тілі сабақтарында студенттерге авиациялық терминдерді оқып-үйретудің маңызы зор.

### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:**

1. «Қазақстан Республикасындағы мемлекеттік тіл саясаты және қазақ әдебиетіндегі ұлттық идея» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференция материалдары. Жинақ, - Алматы 2015. /Мақала: Төлекова Г.Қ. Мемлекеттік тілдің қоғамдағы бүгінгі орны мен дамуы/.

УДК 81-139

*N.M. Ivanova, Senior Teacher*

## LEARNING HOW TO MOTIVATE YOUR STUDENTS

### Түйіндеме

Бұл мақалада біздің іс-әрекетімізде маңызды рөл атқаратын сыртқы және ішкі ынталандыру уәждемесі қаралады. Біздің әрекетіміз бен мінез-құлқымыз көбінесе, айқындалған қызмет үшін қандай да бір ішкі не сыртқы ынталандыруға орай сыйақы алуға уәждемеге қатысты болады. Алайда, осы екі түрдің неғұрлым маңыздысы ішкі ынталандыру уәждемесі болып табылады, себебі, ішкі ынталандыру сыртқыға қарағанда жоғары, ішкі ынталандыру бар жерде орындалған жұмыс үшін сыйлық түрінде немесе ақша түрінде сыйақы күтпейді. Мақалада оқытушыға өзінің жоғары ынталандыруын сақтау үшін алға қойылған міндеттерді қалай жақсы меңгере алу және студенттерге ағылшын тілін оқыту барысында ішкі ынталандыру уәждемесін жоғарылатуға қалай көмектесу керек екендігі сипатталады.

**Түйін сөздер:** уәждеме, ынталандыру, сыйақы, қызмет, құзыреттілік, тіл,өзін-өзі жетілдіру.

### Аннотация

В данной статье рассматривается важная роль, которую играют в нашей жизнедеятельности внешняя и внутренняя мотивации. Наша деятельность, поведение обуславливаются зачастую ожиданием получения какого-либо внутреннего, либо внешнего вознаграждения за проявленную деятельность в зависимости от мотивации. Однако из этих двух видов наиболее важной является внутренняя мотивация, так как внутренняя мотивация выше внешней, поскольку при её наличии нет ожидания вознаграждения за проделанную работу в виде подарков, степеней либо денег. В статье описывается то, как лучше справиться с поставленной задачей преподавателю, чтобы сохранять собственную высокую мотивацию, и как помочь студентам повысить внутреннюю мотивацию при изучении английского языка.

**Ключевые слова:** мотивация, вознаграждение, деятельность, компетентность, язык, само-реализация.

### Summary

This article considers a big role of external and internal motivation played in our life activity. Our activities, behaviors are carried out because there is either an external or an internal benefit from the activity. However, of two kinds of motivations the most important is the internal motivation as it is superior to external motivation because there is no reward anticipation of gifts, degrees or money. Teachers will be instructors who are more effective and students will be more successful in language learning if it gives them a sense of competence and self-actualization. The article describes the task of the teacher to both remain highly motivated and help to increase internal motivation in their students.

**Key words:** motivation, reward, activity, competence, language, self-actualization.

*Saying: Do a little bit more than average*

*and, from that point on, your  
progress multiplies itself out of  
all proportion to the effort put in.*

**Paul Meyer**

## Introduction

This article concerns such an impulse, inner drive or desire which results in an encouragement that makes individuals act regardless the complexity or difficulty to do it. It is called a motivation, which might involve both positive and negative features of a person's character. The task of a teacher teaching English is to arouse and to develop students' internal motivation for studying the English language which might be greatly applicable in different spheres of students' future activity, for pilots, in particular.

## The main part

It is believable that the saying given above holds true in all aspects of our lives and especially when it comes to teaching. Often the greatest challenge we face as teachers is being able to motivate ourselves to do more than is expected of us. Some of the greatest communicators in the world are those people who are willing to put in time it takes to prepare not only the message but also themselves. Our goal of course as teachers is to develop and enable our students to cultivate their talents. However, the key question is how do we accomplish this?

Motivation can be defined as the art of taking charge of our own mind and thinking about thinking. When we do this, we have more control over the course of our lives. It requires self-discipline and self-examination. We reflectively examine, critically assess and effectively improve the way we live. **It involves us into becoming interested in how our minds work how we can monitor, correct, and modify our thinking. It involves us into reflective habits, examining our impulsive and accustomed ways of thinking and acting in every part of our lives. [2]**

So, while thinking we should **motivate** our students to:

- Examine their motivations to see if they make sense
- Think of the long-term implications of their choices
- Consider the other person's point of view
- Be willing to admit that their thinking may be incomplete
- Not to let other people do the thinking for them

### Strategies to Encourage SS' Active learning

- \* Summarize or put into their own words what other students have said
- Relate the issue or content to their own knowledge and experience
- Give examples to clarify or support what they have said or learned
- Make connections between related concepts
- Restate the instruction assignments in their own words
- State the question at issue
- Discuss the strategies with another student or in a group [1]

### Writing strategies

- \* Write down any of the above activities
- \* Write down the most pressing question on their mind. After the instructor has used some of the strategies, the student answers his own question in writing.
- \* The student writes freely about a topic independently. After expressing himself/herself in this way, the student examines his/her own way of thinking by reading the writing and noting the defects in thinking. The student writes a second response making comments on thinking patterns.
- \* Use the above method and allow students to write what they think about a topic before you teach the content. After giving the lesson, make the students examine their thinking and rewrite a response.

### Questioning Strategies

- \* Write a significant question on the board when students enter the classroom.

\* Instruct students to listen for the answer to the question that you will give in various ways during the class time.

\* At the end of the lesson, discuss the answer to the question, or give a quiz to keep the students accountable.

\* Use both general and subject-specific questions.

\* Always encourage students to ask questions without penalty. [2]

Students are motivated to learn and excel in their studies if teachers are knowledgeable about motivation and are motivated themselves. Motivation, along with intelligence, aptitude, personality and age, is a key element in determining how successful a student will be in acquiring a new language. Positive attitudes and motivation lead to success in second language learning. Therefore, it is necessary that teachers are motivated, knowledgeable about motivation and active in creating an environment in which students are motivated to learn.

Motivation is often defined by need. Individuals will engage in a particular action because they have a particular need to do so. Research has revealed numerous human needs including necessities, security, acceptance, recognition, self-esteem, growth and spirituality. If learning a language is meeting the needs of the students or has the potential to meet their needs, they will be more motivated to learn. [5]

Motivation is often considered in terms of external and internal motivation. Activities and behaviors are carried out because there is either an external or an internal benefit from the activity. Externally motivated behaviors are done because there is anticipation for a reward. Such rewards include gifts, activities, grades or money. If an activity is done without an apparent reward, except personal satisfaction, the activity is performed because the individual is internally motivated. Maturity affects the type of reward necessary for the task to be performed.

Mature individuals will receive personal satisfaction from an activity while immature individuals have a high need for external motivators. Internal motivation is superior to external motivation. [6] Over time, it is more beneficial for an individual to be internally motivated.

Teachers will be instructors that are more effective and students will be more successful in language learning if they think it is interesting and fun or if it gives them a sense of competence and self-actualization. If students and teachers are doing their respective jobs to fulfill a requirement or receive an external reward, they will be less motivated and help to increase internal motivation in their students.

Improperly given external rewards can lead to a reduction in intrinsic satisfaction from an activity. However, numerous tasks can enhance internally motivated activities. Having a variety of interesting topics and establishing realistic performance goals can increase motivation. People are most likely to learn a particular subject and teach it to others if they are interested in it. Goals successfully accomplished lead to an increased internalized motivation and the desire to excel.

Appropriate and timely praise and performance feedback can both increase the value of language learning. Often when teachers explain or show why learning a particular content or skill is important, students are more interested in engaging in the task. Enthusiasm is contagious. If the teacher is enthusiastic about what is being covered in class, students will also become enthusiastic.

Activities outside the classroom can also increase motivational levels for both teachers and students. Volunteering to help others, reading encouraging stories and maintaining a healthy lifestyle can all bring satisfaction to life. That satisfaction will carry over into the classroom. There are numerous other ways for an active individual to stay motivated.

A teacher who is active in discovering ways to both stay motivated and to motivate others will be more effective as a teacher and have a classroom filled with students who are eager to learn. [4]

There is a saying that "The map is not the territory". This refers to the fact that we all have our unique way of thinking, viewing ourselves and our place in the world. The perceptual filters that we use influence the way we respond to situations and the actions of others. We give the critical assessment to the information source and respond to our map of reality itself. Whether you see a situation as a problem or a challenge literally does depend on **your** point of view.



How can you interact effectively with people whose “maps” differ from your own? It is always a good idea to start by establishing some points of common ground and this can be done by “matching” someone else’s map” at the level of behavior or beliefs and values, in other words, establishing rapport (взаимопонимание, связь) with them. [5]

English teachers are known for asking many questions. One of the questions we ask ourselves every day is, “Did my students benefit from what happened in class today?” If the answer to this question is “yes”, we can start preparing for our next day of classes. However, if it is “no”, most of us try to determine how to remedy the situation. We usually carry out this daily evaluation of the effectiveness of our teaching privately, unless we feel the need to ask a sympathetic colleague or supervisor for help with a particular teaching issue.

Teaching is similar to “sales” in that you have a topic or subject that represents a product you really believe in and you want more than anything does for your audience to believe in it as well. The top salespeople know that it is vitally important not to fall into the habit of being “reactive”.

The key skill is having the ability to control the “direction” of the discussion and not concentrating so much on controlling your audience. There are three questions you need to ask yourself as you prepare for each lesson: 1) What is the “purpose” of the seminar I am preparing to teach) 2) What “plan” will I follow or develop to guide my encounter with my students? 3) What will be the “payoff” for both my students and me? [4]

To be a top teacher we must learn to see ourselves more as a consultant rather than as someone just giving information. It is important as well to begin to see yourself more as a problem solver than anything else is. As we work hard on becoming a better teacher, people can see that and then they begin to believe in what we are trying to teach them which ultimately results in them believing in themselves and their ability to succeed. It is important to remember that our level of belief in the value of what we are offering is directly related to our ability to convince other people that it is good for them.

Concerning the training session itself there are several key points to keep in mind. Firstly, the training session should be an active occasion for participants, not just for us! It is a well-known fact that people tend to remember more when they are actively involved and having fun!

Secondly, plan each training session like journey, with a beginning, middle, and a goal, making clear what are the learning “outcomes and objectives”. This helps to ensure that our training session is a coherent learning experience for participants, and that they know where they are during each stage. Our students will be motivated when they know the “why” or “where” you are taking them. By expressing the intended learning “outcomes “ in terms that participants find relevant to their situation and providing attractive targets for them personally we are able to keep their attention and they in turn personalize for themselves the material they are presented. [1]

Finally, participants want to know “how” they are going to get there. Share with your students’ information about the sorts of processes they will engage in during the various stages of the training session. Moreover, remember, whenever possible, allow your students to tell you things rather, than you tell them things that some of them may already know.

Give your students credit for what they already know whenever it is possible.

**Remember**, it is always great when you can end your training session **with a bang!** Keep in mind that it is important to keep your eye on the time, so you can end promptly. This means also not trying to cram in to the last hour all the things you wished you had said during the completely training session. Get everyone to contribute in the final general session. Use rounds of short, sharp questions, asking everyone for their answers or show-of-hands votes. You might also give your students an action-planning sheet, and a few minutes to make individual plans, then a few minutes to compare their plans with each other.

It is also vitally important to remind students what they have done and you can do this by going back to the aims of the training session and the expectations of the students and help them see what has been achieved. In the words of Erica Jong, “Everyone has talent. What is rare is the courage to follow the talent to the dark place where it leads.

“What is it we are trying to accomplish? The answer lies somewhere between motivating our students to do their best and enabling them to cultivate and pursue the talents they possess as we try to lead them to the **pathway of success**. [3]

Narration is an effective way for the development of motivation. By teaching students to analyze and evaluate different texts, we can help them develop mental abilities. This involves seeing relationships between events, drawing inferences, analyzing events, synthesizing evidence and evaluating both the content of a text and the language used in it.

Critical thinking involves the use of different cognitive skills, which do not come automatically and have to be taught and developed. Critical thinking is a major area of teaching as it helps students become self-motivated and autonomous learners who can apply their acquired modes of inquiry both inside and outside classroom situation. [4]

While students’ learning a teacher is given, an opportunity to engage students in discussions about the ideas expressed in texts. It benefits the students in two ways: firstly, it gives them the opportunity to express their own ideas about life and relationships, values and benefits, interests and dislikes; secondly, it forces them to use a more complex set of structures and a more “advanced” range of vocabulary.

We can do this by engaging students in group and pair activities to read sections of texts and then give their opinions about characters in the text, for example, or the style of writing – whether it is interesting, humorous, tragic, and so on. This will let students practice expressing opinions, drawing inferences, explaining cause-and-effect relationships, comparing facts and applying ideas they have gleaned from stories to new situations. In addition, they will learn how to analyze texts based on logical reasoning, to synthesize and evaluate the information in the texts. [1]

Students will be able to realize through critical thinking that studying does not consist of black and white certainties as they got used to it earlier.

At school, using multiple-choice questions, they were led to expect their answers to be simply right or wrong, did boring reading - translation activities, and wrote grammar exercises.

Motivation monitors the reading process, assumptions are made and rejected and perspectives formulated. To begin with the students must be told that they have to converse with the text in a meaningful way.

It is useful to think of a text as an actor, which uses different techniques to coax you into its point of view. In the initial stages, the students can be told what to notice. It must not be assumed that students would know what to look for, they need to be directed. They can later be taught to relate what questions to the how questions. [4]

Now we can select and use supplementary materials and activities to help teachers to examine the development of students’ critical thinking.

There are various reasons why we might want to use supplement materials and activities. Some of the main reasons are as follows:

- to replace unsuitable material in the course
- to provide material missing from the course book
- to provide suitable material for learners’ particular **needs** and **interests**
- to give learners extra language or skills practice
- to add **variety** to our teaching.

Besides, at present we are provided with different teaching **aids**, **which** include the **resources** and **equipment** available to us in the classroom. They include interactive whiteboards, computers, CD players, DVD players and **overhead projectors (OHPs)** (i.e. equipment with a light in it that can make images appear larger on a screen), **visual aids** (pictures that can help learners understand), **realia** and the teacher himself/herself! We select and use aids by thinking carefully about the **main aids**, the **subsidiary aims** and **stage aims** of a lesson, and then choosing the most **appropriate** aids. [6]

The processes of treating new icons in different languages and of developing new connections between countries culture, races and colonial societies have been started. The aim is now to have the ideal and holistic view for any discriminate learner who values imaginative experience regardless of

country or culture. Moreover, developing critical thinking skills can contribute to the creation of such people who will efficiently compete in the new world. There is no single way in teaching critical thinking. Moreover, if students are taught with the critical pedagogy in view, it will be a far more creative and challenging mode of learning for students of different specialties.

### **Список использованной литературы:**

1. Lisa Harshbarger. What works in the ELT classroom? Using robust reasoning to find out. The Forum magazine, 2002.
2. Scott Kelley MA TEFL Motivating Yourself and Others. Materials of Annual Global Education conferences for English teachers, 2000 - 2007years.
3. Jonathan Pixler Seminar summaries, Global Education Conference. June ,2005
4. Brookfield S.D. Developing Critical thinkers: Challenging adults to explore alternative ways of thinking and acting. San-Francisco: Jossey-Bass and England : Open University Press. 1991.
5. Lightbown, PatsyM. And Nina Spada. How Languages are Learned. Oxford: OxfordUniversity Press.
6. Brown, H.Douglas.1994. Principles of Language Learning and Teaching. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall inc.

УДК 811.1. +629.7

*Мусина М.А., старший преподаватель,*

## ИЗУЧЕНИЕ АВИАЦИОННОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ НА ЗАНЯТИЯХ ПРАКТИЧЕСКОГО КУРСА РУССКОГО ЯЗЫКА

### Түсініктеме

Берілген мақалада екітілдік жағдайында авиациялық терминологияны қолдану шаралары қарастырылады. Жұмыс өз алдына негізгі максатты қоя білген; ол билингвтердің тілдік және сөйлеу құзыреттілігін арттыру болып табылады. Сөздік қорды арнайы лексика – орыс тілінде авиациялық терминологияны қолдану ерекше бағыт болып табылады. Бұл ретте тілдің негізгі бірлігі ретінде мәтін ерекше рөл атқарады. Соның ішінде лексика-грамматикалық тапсырмалар мен коммуникативтік жаттығулардың орны ерекше екендігі бірнеше тапсырмалар мен жаттығулар арқылы дәлелденеді.

### Аннотация

Статья рассматривает авиационную терминологию русского языка и различные виды работы, расширяющие словарный запас студентов и способствующие формированию навыков профессиональной речевой компетенции.

**Ключевые слова:** авиация, морфология, способы образования терминов, сфера общения, мотивация, формирование умений.

### Summary

This article deals with the aviation terminology of Russian language and different kind of works that enrich the vocabulary of students and contribute to the development of speech habits. The author makes research of different texts, educational linguistic tasks that help to learn special aviation terminology. The analyses of the morphological term structure in aviation suggests their own educational tasks, exercises to teach special aviation terminology.

Система образования как один из главных национальных приоритетов, определенных Президентом страны в стратегии «Казахстан - 2050», ориентирует на подготовку высококвалифицированных специалистов [1].

В работе ставится основная цель - развитие языковой и речевой компетенции обогащением словаря билингвов специальной лексикой- авиационной терминологией русского языка.

В качестве основной единицы предъявления учебного материала выступает «учебный текст» или текст по специальности, на основе которого вводятся лексико-грамматические задания и коммуникативные упражнения, формируются указанные знания и умения, способствующие составлению монологического высказывания (доклад, статья, реферат и др.) в сфере избранной специальности.

Специфика научного стиля авиационной терминологии требует поисков новых форм и методов обучения русскому языку на материале специальных текстов. Поэтому особое внимание уделяется усвоению и закреплению терминов, несущих основную смысловую нагрузку в текстах

В связи с этим, на наш взгляд, приоритетными направлениями в практическом курсе русского языка должны быть: формирование умений и навыков аудирования научной речи, воспроизведение прослушанных и прочитанных специальных текстов, и выработка коммуникативных умений, как в специальной системе языковой коммуникации, так и в других социально значимых

сферах общения. Нами для каждого занятия подобраны тексты с учетом будущей специальности студентов, насыщенные грамматическим материалом.

Учебно-языковые задания построены на лексике и терминологии авиации. Авиационная терминология занимает определенный пласт в терминологической системе русского языка. Способы образования авиационных терминов различны. Терминологические слова обладают специфической лексической сочетаемостью

Морфологическая структура авиационных терминов разная - существительные, глаголы, прилагательные, причастия. В языке авиационной литературы они могут употребляться самостоятельно, а также в составе терминологических словосочетаний. Существительные и прилагательные принимают большое участие в терминообразовании, являясь необходимыми компонентами составных терминов

Например, при изучении темы: «Пилот» словарный запас пополняется словами воздушный лайнер, авиационный диспетчер, авиационное происшествие, взлетная дистанция, взлетно-посадочная полоса, авиационная техника, экипаж, автопилот, самолетовождение, и.т.д....

**Задание 1.** *Прочитайте выразительно текст. Определите основную мысль текста. Определите, в каком стиле используется данный текст: в научном или публицистическом? Докажите свою мысль. Выпишите из текста термины и объясните их значение по словарю.*

Авиация требует высококвалифицированных специалистов. Посредственные авиаторы – потенциальные источники авиационного происшествия. Поэтому, в первую очередь, проводится жесткий профессиональный отбор тех, кто хочет стать пилотом, штурманом, бортинженером, бортпроводником, авиадиспетчером. Проходят профотбор, но менее жесткий и будущие инженеры и техники. В дальнейшем, в связи с поступлением в эксплуатацию более сложных летательных аппаратов, может встать вопрос и о более строгом профессиональным отборе людей и для земных авиационных профессий. Большое значение профессиональный отбор имеет и при освоении авиатором новой, более современной техники. Ведь человек, привыкший к работе в одном (более простом) самолете или вертолете, иногда с трудом переключается на другой из за того, что у него уже выработался и сложился определенный и динамический стереотип к старой технике, он к ней привык, и в новом часто видит только негативные стороны. Но и это умение «переключатся» поддается формированию (например, у летчиков-испытателей).

А как воздействует скорость на человека? Впечатление от скорости зависит от высоты полета, состояния атмосферы, конфигурация самолета, нагрузки на крыло, близости скорости полета к предельной. Пилот судит по скорости, исходя из показаний различных приборов, но и по связанным со скоростью и влияющим на организм человека в полете аэродинамическому шуму и вибрациям, покачивания рысканью самолета, увеличению или уменьшению нагрузки на штурвал.

Велико психологическое влияние скорости на пилота. Оно является сильным эмоциональным фактором. Чаще всего это сложное возбуждающее чувство, своеобразное наслаждение, «упоение» скоростью. На него накладывается ощущение некоторой опасности. Все это придает, как правило положительную эмоциональную окраску реакциям и несколько усиливает нервное возбуждение. Отметим еще один интересный факт. Если человек пассивный (например, пассажир) находится в закрытой кабине и летит с постоянной скоростью по идеальной прямой, то скорость не оказывает на него влияния. Но если человек будет воспринимать информацию о ходе полета, обрабатывать ее, наблюдать внешние объекты (самолеты, наземные ориентиры, реагировать на принятую информацию, то скорость самолета становится фактором, влияющим на человека, на качество его работы. При условии скорости полета пилоту отводится меньше времени для решения тех или иных задач, что может сказаться на точности его работы.

**Задание 2.** *Запишите пословицы и поговорки, и выучите их. Переведите на казахский язык.*

Мы все от рожденья крылаты.

Много у людей друг к другу путей, а воздушная дорога шире всех.

Эка благодать: от Москвы до Америки стало рукой подать!



Нашим летчикам и север - родная мать.

Опытный летчик веселит душу.

**Задание 3.** Прочитайте текст. Озаглавьте его, переведите на казахский язык. К какому стилю и типу речи относится данный текст?

Выпишите из текста термины и объясните их значение по словарю. Составьте с ними предложения.

Повышенные требования предъявляются к командиру экипажа, которым может быть человек, имеющий специальность пилота, а также подготовку и опыт, необходимые для самостоятельного управления воздушным судном данного типа. Известно, что успех каждого полета всецело зависит от того, насколько грамотно и умело организует командир выполнение летного задания, как поставлено в экипаже обучение и воспитание авиаспециалистов, какая нравственная атмосфера создана в коллективе. От того, как настроен экипаж на полет, насколько проникся сложностью и ответственностью возложенных на него задач, зависит итог любого рейса. Поэтому командир воздушного судна, кроме высоких профессиональных качеств и летного мастерства, должен обладать организаторскими способностями уметь руководить людьми, планировать работу, обосновать цели и ставить конкретные задания перед экипажем и отдельными его членами, четко и умело организовать, и контролировать их выполнение, быстро ориентироваться в сложной обстановке, принимать решения на основе объективных данных и умело действовать в соответствии с конкретной ситуацией. Командир обязан поддерживать сознательную дисциплину, проявлять высокую требовательность к себе и членам экипажа. Ему должны быть присущи такие черты характера как внимательность, чуткость, доброжелательность, требовательность и справедливость, инициативность и трудолюбие, чувство долга ответственным и многие другие.

Все указанные качества не являются врожденными, а тем более унаследованными. Их надо развивать себе, воспитывать, причем уже в школьные годы. [3].

**Задание 4.** Ответьте письменно на вопросы:

1. Какие требования предъявляются командиру экипажа?
2. Какими способностями должен обладать командир ВС?
3. Какие черты характера присущи командиру ВС?

**Задание 5.** Составьте предложения с данными словосочетаниями употребляя их в разных надежных формах.

Профессиональный отбор, авиационная промышленность, воздушное судно, международный аэропорт, пассажирский самолет, безопасность полета.

**Задание 6.** Спишите текст песни. Выучите её, объясните знаки препинания.

Мы, друзья, перелетные птицы

Только быт наш одним нехорош:

На земле не успеешь жениться

А на небе жены не найдешь

*Припев:*

Потому, потому что мы пилоты,

Небо наш, небо наш любимый дом.

Первым делом, первым делом самолеты,

Ну, а девушки, а девушки потом.

Нежный образ в душе ты голубишь,

Хочешь сердце на веки отдать.

Нынче встретишь, увидишь, полюбишь,

А завтра приказ - улетать.

*Припев:*

Потому, потому что мы пилоты,

Небо наш, небо наш любимый дом.

Первым делом, первым делом самолеты,

Ну, а девушки, а девушки – потом.  
Чтоб с тоской в пути не встречаться,  
Вспоминая про ласковый взгляд  
Мы решили друзья не влюбляться  
Даже в самых красивых девчат.

*Припев:*

Потому, потому что мы пилоты,  
Небо наш, небо наш любимый дом.  
Первым делом, первым делом самолеты,  
Ну, а девушки, а девушки – потом.

**Задание 7.** *Ознакомьтесь со значением слов и словосочетаний, запишите их. Составьте с ними предложения.*

**Авиационная безопасность** - состояние защищенности авиации от незаконного вмешательства в деятельность в области авиации.

**Акт незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации** - противоправные действия (бездействия), угрожающие безопасной деятельности, повлекшие за собой несчастный случай с людьми, материальный ущерб, захват или угон судна либо создавшие угрозу наступления таких последствий.

**Безопасность полетов** - свойство авиационно-транспортной системы, заключающееся в ее способности осуществлять воздушные перевозки без угрозы для жизни и здоровья людей, предупреждать возникновение особых ситуаций.

**Взлетная дистанция** - расстояние, проходимое самолетом от Точки старта до точки траектории и на высоте 10 м над полосой (ВПП), в которой самолет достигает безопасной скорости взлета.

**Взрывные или смертоносные устройства** - взрывчатые вещества, средства взрывания, боеприпасы устройства зажигательные устройства, взрывные устройства.

**Захват воздушного гражданского судна** - осуществление контроля над движением ВС с применением силы, угрозы других действий, проводящих к угрозе безопасности пассажиров и членов экипажа, нарушению безопасности и регулярности полетов, отклонению ВС от установленного расписанием маршрута.

**Катастрофическая ситуация (КС)** - особая ситуация, при возникновении которой предотвращение гибели людей или потеря ВС оказывается практически невозможным.

**Катастрофа** - АП, при котором какое-либо лицо в результате нахождения на борту ВС погибло или получило телесное повреждение смертельным исходом; или ВС с находившимися на его борту людьми пропало без вести и официальные поиски его прекращены. К катастрофам также относятся случаи гибели какого-либо лица, находившегося на борту ВС, или получении им телесных повреждений со смертельным исходом вследствие функционирования систем ВС без его разрешения или повреждения.

**Механизм неизвлекаемости** - механизм, не позволяющий передвинуть, обезвредить или извлечь ВУ.

**Опасные грузы** - изделия или вещества, которые при перевозке по воздуху способны нанести значительную угрозу для здоровья, безопасности и имущества. К таким веществам относятся: взрывчатые вещества, газы.

**Терроризм** - это символический акт, действие для оказания влияния на политический строй с тем, чтобы политические круги государства изменили свой подход к политической деятельности.

**Уязвимое место** - в зависимости от типа самолета может находиться в различных местах. Чаще всего носовая или хвостовая часть самолета. Место проведения взрыва, которое наиболее опасно. [4].

**Задание 8.** *С данными словосочетаниями составьте сложносочиненные предложения.*

Авиационная безопасность, предполетный досмотр, незаконное вмешательство, авиационная промышленность, аэродромный узел взрывные устройства, обезвредить угрозу.

**Задание 9.** *Запишите значение слов аббревиатур, составьте с ними предложения.*

БП - безопасность полетов

ОС - особая ситуация;

УУП - усложнения условий полета;

СС - сложная ситуация;

АС - аварийная ситуация,

КС катастрофическая ситуация.

АП аварийное происшествие,

ЧП - чрезвычайное происшествие;

СОБП - система обеспечения безопасности полетов

Сок - средство объективного контроля.

**Задание 10.** *С данными существительными составьте словосочетания.*

Терроризм, безопасность, регулярность, ущерб, угроза, устройство, механизм, маршрут, информация, сообщение, вмешательство.

### Список использованной литературы:

1. Новое десятилетие – новый экономический подъем – новые возможности Казахстана: Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана Казахстанская правда.
2. Типовая учебная программа (составитель - Мухамадиев Х.С.), Алматы, 2014 г.
3. Шин А.Б. Авиационная безопасность. «Аруна», Алматы, 2011 г.
4. Шин А.Б. Авиационные термины. «Аруна» Алматы, 2011 г.
5. Мусина М.А. Русский язык. – Алматы, Аруна, 2013.



УДК 81'0

*Ломаченко Н. Л., ст. преп. каф, ин. яз.  
Жубанова К. Х., Каз.НУ им. Аль-Фараби*

## О СОВРЕМЕННЫХ ЗАИМСТВОВАНИЯХ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

### Түсініктеме

Мақалада ағылшын тіліндегі миллионыншы сөздің пайда болуы қарастырылады. Соңғы жылдары ағылшын тіліне енгізілген жаңа терминдерді таңдауға америкалық зерттеуші Пол Пиактің еңбегін атап өтті. Ол жаңа сөздердің арнайы алгоритімін құрды. Көптеген ағылшын тіліне енгізілген сөздер басқа тілдерден игерілген. Заманауи ағылшын тіліндегі кірме сөздер француз, испан, неміс және идиш тілдерінен алынған. Латын тіліндегі кірме сөздердің айтылуы, ағылшын тіліне өзгеруі туралы үрдіс бар. Global Language Monitor ұйымы көпсөзді тілдерден тұратын кестені ұсынғаны осы мақалада көрсетілген.

**Түйін сөздер:** жаңа сөздердің пайда болуы - появление новых слов игерілген сөздер - ассимилированные слова, еуропалық тілдерден алынған сөздер - заимствования из европейских языков, көпсөзді тілдер кестесі - таблица многословных языков.

### Аннотация

Статья касается темы появления миллионного слова на английском языке. Отмечается роль американского исследователя Пола Пэяка который занимался отбором новых терминов вошедших в язык в последние годы. Он создал специальный алгоритм новых слов. Многие вошедшие в английский язык слова были ассимилированы из других языков. Приводятся примеры современных заимствований из французского, испанского, немецкого и языке идиш. Отмечается тенденция изменения произношения латинских заимствований на английский лад. Приводится таблица самых многословных языков по данным организации Global Language Monitor

**Ключевые слова:** появление новых слов- жаңа сөздердің пайда болуы, ассимилированные слова - игерілген сөздер, заимствования из европейских языков- еуропалық тілдерін алынған сөздер, таблица многословных языков- көпсөзді тілдер кестесі.

### Summary

The paper considers the position and the appearance of the one million's word in the English language as a world language. It is noted the role of the American researcher Paul Pyak, who studied the selection of new terms included in the language in recent years. He created a special algorithm of the new words. Some modern borrowings have been assimilated from other languages the French, Spanish, German and Yiddish. There is a tendency change the pronunciation of Latin borrowing into English style. The table of the most popular languages is given according to the organization of Global Language Monitor.

**Key words:** появление миллионного слова - the appearance of the 1 million's word, ассимилированные слова - assimilated words, заимствования из европейских языков - borrowing from European languages, таблица наиболее популярных языков - the table of the most popular languages

Очевидно, что английский язык де-факто стал мировым языком. Это реальность. Организация Global Language Monitor зарегистрировала миллионное слово английского языка. Все 375 млн.

носителей языка-рекордсмена могут гордиться тем, что определили ближайших последователей, китайцев, на полмиллиона слов.

Американский исследователь Пол Пэяк начал следить за появлением в английском языке новых слов еще в 2000 году, основав сайт [yourdictionary.com](http://yourdictionary.com). Ежегодно он отбирал новые термины, вошедшие в язык. В его списке главных слов 2001 года первые три строчки занимали *groundzero*, *W* и *jiihad*, все связанные с терактом 11 сентября. Далее он занялся подсчетом количества слов в языке, основав компанию *GlobalLanguageMonitor*. Сначала Пэяк создал базу данных для своего исследования. Он скопировал в свой список все слова из академических словарей, затем начал следить за появлением новых слов в печатной прессе и электронных источниках. Чтобы справиться с огромным количеством текстовой информации, он автоматизировал процесс и разработал алгоритм, позволяющий отбирать только те слова, которые отвечают определенным критериям.

Слово, претендующее на то, чтобы войти в список, должно быть общеупотребительным, т.е. встречаться в тексте не менее 25 тыс. раз, употребляться с нужной периодичностью и получать распространение в разных регионах мира. Появление миллионного слова в английском языке произошло 10 июня 2009 года в городе Стратфорде-на-Эйвоне, на родине Шекспира. На титул миллионного слова претендовало несколько кандидатов. В число новых слов попал термин *zombiebank*, т.е. банк, лишившийся средств из-за кризиса. Еще одно порожденное кризисом слово – *recessionista*. Так называют людей, пытающихся сократить личные расходы. Миллионным английским словом могло стать заимствованное из китайского *chengguan* – городской начальник, мэр. Заимствованное из хинди *JaiHo!*, означающее выражение радости, стало популярным, благодаря фильму «Миллионер из Трущоб». А также термин из мира глобальной сети – *web 2.0*, означающий целый класс интернет-технологий и сервисов.

Помимо тысяч слов, полностью ассимилированных английским, немало и таких, которые по-прежнему ощущаются как иностранные, но тем не менее понятны любому культурному англосаксу. Иногда они пишутся курсивом, иногда никак не выделяются. Приведем самые употребительные, на наш взгляд, слова, встречающиеся и в письменных текстах, и в устной речи. Транскрипция этих слов во многом условна, ведь встречаются самые разные произношения иностранных слов. Вот несколько популярных и полезных выражений французского происхождения:

- Alacarte* – по выбору из меню;
- Amour* – прорег - самолюбие;
- Bête-noire* – предмет ненависти; уточним, что глагол *tohate* слабее по смыслу;
- Bonvoyage* – счастливого пути;
- Carteblanche* – безусловные полномочия;
- Coupdegrace* – завершающий удар;
- Déjà vu* – это уже было;
- Derigeur* - требуемый этикетом или нормой;
- Enfantterrible* – несносный ребенок, неудобный человек;
- Faitaccompli* – свершившийся факт;
- Fautedemieux* – за не имением лучшего;
- Fauxpas* – необдуманное решение;
- Nondeguerre* – псевдоним;
- Nouveauriche* – неожиданно разбогатевший человек;
- Parexcellence* – в высшей степени;
- Piece de resistance* – главные события;
- Prêtaporter* – готовое платье;
- Hautecouture* – сшитое в единственном экземпляре;
- Reasond'être* – смысл, причина;
- Romanaclef* – роман – намёк;
- Tourdeforce* – проявление силы, яркое проявление способностей.



Немецкие заимствования не так часты, как французские, но среди них есть довольно важные, которые необходимо знать:

Glitch – поломка, неожиданная трудность;

Katzenjammer – похмелье, неразбериха;

Kitch – не только массовое псевдоискусство, но и разного рода барахло из магазинов для туристов;

Spiel – болтовня, жалобы, реклама;

Verboten – запрет, ироническое отношение к запрету;

Weltanschauung – мировоззрение;

Zeitgeist – в духе времени, у всех на устах.

Испанские слова и выражения проникали в английский язык несколькими волнами. Сейчас в Америке растет число эмигрантов из латинкой и центральной Америки, так называемых Hispanics. В Нью-Йорке, Хьюстоне, Лос-Анджелесе слова, приведенные ниже, теперь понятны большинству людей. Многие из этих слов попадают в учебники английского языка.

Aficionado – любитель, болельщик;

Bodega – винный погребок, бар;

Desperado – разбойник, сорвиголова;

Fiesta – после знаменитого романа Хемингуэя всем известно, что это праздник;

Hacienda – тоже самое, что и бразильская фазенда;

Incommunicado – в изоляции;

Macho – не только мужественный, но и жесткий, крутой;

Ratio – внутренний дворик;

Pronto – мигом, быстро;

Sierra – горы;

Taco – пирожки;

Tortilla – лепешки из кукурузной муки;

Vigilante – дружинник, помогающий закону человек.

Наконец несколько примеров проникновения в английский язык, в основном, в его Нью-Йоркский вариант, с лов из языка идиш, на котором говорили многие иммигранты, приехавшие из восточной Европы в 20-м веке. Сейчас этот язык исчезает, ибо в Израиле говорят на Иврите, в идиш – один из диалектов верхненемецкого языка. Но следы идиша остаются, разнообразя экспрессивные возможности американцев.

Bagel – мягкий бублик;

Chutzpah – нахальство, наглость;

Kibitz – давать «советы постороннего»;

Kibbutz – в Израиле что-то вроде колхоза;

Kosher – не только соответствующий традиционным правилам приготовления пищи, но и приемлемый;

Schlemiel – неудачник;

Schlock – халтура;

Schmaltz – слащавый;

Shtick – способности на уроке самодеятельности.

Также, приведем несколько заимствованных итальянских слов:

Cognoscenti – знатоки с ироническим оттенком;

Literati – литературный бомонд, в ироническом смысле;

Glitterati – бомонд.

Кроме того, как всегда, популярны заимствования из латыни, причем наметилась тенденция произносить латинские слова и выражения в соответствии с правилами английского

произношения. И хотя А.С. Пушкин давно сказал, что «латынь из моды вышла ныне», в англоязычном мире латынь – всюду.

Adhoc – специальный, особый, произвольный;

Adhominem – (в сочетании adhominemarguments) – переход на личности вместо аргументов;

Afortiori – тем более;

Apriori – первым делом, во-первых;

A posteriori – задним числом;

Alma mater – кормилица;

Alumniassociations – ассоциации выпускников, оказывающие университету материальную помощь;

Bonafide – добросовестно;

Caveat – предостережение;

Cumlaude – с отличием;

Curriculumvitae (CV) – резюме, биографические данные;

Epluribusunum – из множества одно;

Perse – как таковой;

Primafacie – на первый взгляд;

Quidproquo – услуга за услугу.

Приведенные выше и многие другие заимствования и вновь появившиеся слова дают постоянное обновление английскому языку. Они и дали возможность английскому языку перейти миллионный рубеж. Этот рубеж, конечно, условен. В самых полных английских словарях общеупотребительной лексики, например OxfordDictionary, содержится до 600 тыс. словарных статей. Подобные словари обновляются гораздо медленнее, чем интернет справочники. Некоторые лингвисты считают миллион завышенной цифрой. Слова так же быстро становятся частью языка, как и устаревают и выходят из употребления.

В заключение приводит таблицу самых многословных языков до данным GlobalLanguage-Monitor.

№	Язык	Количество слов
1.	Английский	>1 млн.
2.	Китайский	>500 тыс.
3.	Японский	232 тыс.
4.	Испанский	>225 тыс.
5.	Русский	195 тыс.
6.	Немецкий	185 тыс.
7.	Хинди	120 тыс.
8.	Французский	100 тыс.
9.	Арабский (без учета диалектов)	45 тыс.

### Список использованной литературы:

1. П.Р. Панажченко «Мы – не системный словарь». Москва, 2003 год. Стр. 87-89
2. Журнал «Коммерсантъ Власть» Москва, Июнь, 2009 год. Стр. 44-46
3. Webster's Dictionary, New York, 2009.

---

---

## Азаматтық авиация академиясының жаңалықтары

### Новости Академии гражданской авиации

### News of Academy of civil aviation

---

---

#### «ЯРКАЯ СТРАНИЦА В ИСТОРИИ АВИАЦИИ»

В апреле 2016 года в Академии гражданской авиации в г. Алматы состоялось торжественное открытие Нового учебного Центра подготовки летного состава, осуществляющего подготовку пилотов по международным стандартам.



Начало торжественного мероприятия состоялось в самой Академии, а открытие Нового учебного центра и прием 5-ти учебных самолетов Tecnam P2002 и Tecnam P92JS состоялась на аэродроме Боралдай.

В небе над аэродромом прошли показательные полеты новых учебных самолетов, а также состоялось торжественное открытие базы технического обслуживания самолетов.

В мероприятии, кроме преподавателей и студентов Академии, участвовало более 150 гостей, в том числе руководство Комитета гражданской авиации, акимата г. Алматы, ветераны гражданской авиации, а также представители СМИ и ведущих телеканалов Казахстана.

С приветственной речью выступили ректор Академии гражданской авиации Байжуманов М.К., аким Турксибского района Устюгов В.Н., руководитель управления Комитета гражданской авиации Токбакбаев К.Б., ветеран гражданской авиации Абдраманов Е.С., председатель общественного фонда ветеранов Душимов Д.А. и другие.

Обращаясь к присутствующим, ректор Академии Байжуманов М.К. подчеркнул, что *«Сегодняшний день войдет яркой страницей в историю нашей Академии. Поводом для этого является торжественное открытие Нового учебного Центра подготовки летного состава, осуществляющего подготовку пилотов по международным стандартам и программам, имеющего в своем распоряжении современные тренажеры, качественный инструкторский состав и новые учебные самолеты».*

Г-н Байжуманов М.К. отметил, что «открытие Нового Учебного Центра демонстрирует яркий пример пристального внимания и заботы Президента страны Нурсултана Абишевича Назарбаева к подготовке и обучению конкурентоспособных авиационных специалистов, и в целом ко всей отрасли».

*«Со своей стороны, коллектив Академии приложит все свои силы и знания, чтобы из наших стен выходили грамотные, высококвалифицированные и целеустремленные выпускники,*

*и чтобы завтра мы их видели за штурвалами современных лайнеров международных рейсов», - сказал ректор Академии».*

Учитывая огромный вклад авиаторов в развитие отечественной авиации, на основании предложения общественного фонда ветеранов авиации «ЕЛ САМГАУ», решением Ученого Совета Академии пяти самолетам присвоили имена прославленных пилотов Казахстана - Жолдасбека Нурумова, Садыка Ахметова, Хамита Калиева, Владислава Марышева, Сагингали Нургалиева.

*«Данное мероприятие является знаменательным событием не только для Академии, но для всей отрасли гражданской авиации по подготовке пилотов, соответствующих международным стандартам, ведь важнейшей задачей отрасли гражданской авиации было и остается обеспечение безопасности полетов и высокой культуры обслуживания пассажиров», - отметил в своем выступлении представитель Комитета гражданской авиации Токбакбаев К.Б.*

Аким Турксибского района г. Алматы Устюгов В.Н. подчеркнул значимость данного мероприятия для подрастающего поколения не только для г. Алматы, но и для Республики в целом.

*«Ведь только наши выпускники школ имеют уникальную возможность учиться не выезжая за пределы г. Алматы в Академии гражданской авиации, которая является единственным высшим учебным заведением по подготовке авиаспециалистов не только в Казахстане, но и в Средней Азии», - подчеркнул аким Турксибского района.*

О преемственности поколений говорил и председатель общественного фонда ветеранов авиации «ЕЛ САМГАУ» Душимов Д.А.



В своем выступлении он выразил искреннюю благодарность ректору академии Байжуманову М. К. за высокую оценку труда ветеранов, их вклад в развитие отечественной авиации и увековечение имен легендарных авиаторов путем присвоения их имен новым учебным самолетам».

*«Мы хотим, чтобы подрастающая молодежь знала своих героев и гордилась ими, передавая своим детям и внукам правду об их подвигах и героических поступках и брала с них пример. От имени всех ветеранов авиаторов и от себя лично выражаю искреннюю благодарность Академии гражданской авиации и лично ректору Байжуманову М.К.»,- сказал Душимов Д.А.*

***Студентки Аружан Шабахова и Аягыз Хабижанова демонстрируют новый учебный самолет.***



Открытие Нового учебного центра стало незабываемым и для студентов Академии, несших почетную вахту у вновь принятых учебных самолетов, которым были присвоены имена легендарных авиаторов.

Такими счастливыми оказались студенты первого курса Академии по специальности «Авиационная техника и технологии» и «Эксплуатация летательных аппаратов» - Асилбек Беккарыс, Газиз Жанжак, Аксауле Касым, Жуматай Сайлаубеков, Ункар Мейрамбекова, Руслан Сабитов, Алишер Тлеукенов, Жанибек Жален, Нурлыбек Эргашев, Перизат Серик, Аружан Шабарова, Аягыз Хабижанова и другие активисты, члены комитета по делам молодежи Академии гражданской авиации. Глаза их искрились счастьем и гордостью за Академию.

«Я счастлива, что учусь в Академии гражданской авиации и очень горжусь этим», сказала Аягыз Хабижанова.

«В будущем хотела бы научиться управлять самолетом», ответили в один голос Аягыз и ее напарница по почетной вахте Аружан.

Удачи Вам, в достижении намеченной цели, дорогие первокурсники!

*Л.А. Дуйсембай*





## ЛЕГЕНДЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ АВИАЦИИ



На днях у нас в гостях побывал председатель Общественного фонда «Ель Самгау», ветеран авиации, заслуженный деятель гражданской авиации Душимов Дмитрий Аббасович.

Умудренный жизненным опытом, профессиональный авиатор, за плечами которого тысячи километров летного неба, стоявшего у истоков открытия международных рейсов с Китайской Народной Республикой, одного из инициаторов перевода Академии гражданской авиации под юрисдикцию Комитета гражданской авиации, болеющего душой и сердцем за своих «небесных братьев» рассказал нам об удивительных судьбах знаменитых отечественных авиаторов, благодаря подвигу которых мы имеем гражданскую авиацию сегодня.

### Уважаемый Дмитрий Аббасович!

18 марта во время открытия Нового учебного центра Академии гражданской авиации 5-ти новым учебным самолетами Академии по Вашей инициативе и при поддержке ректора академии Байжуманова М.К. были присвоены имена авиаторов **Жолдасбека Нурумова, Садыка Ахметова, Хамита Калиева, Владислава Марышева, Сагингали Нургалиева.**

*- Что привело Вас к такому решению и почему Вы обратились именно в Академию?*

У меня с Академией давно уже хорошие отношения. В свое время я даже преподавал в Авиационном колледже. Наши ветераны принимают активное участие в работе Академии, некоторые даже преподают в Академии, передавая свой профессиональный опыт, накопленный годами молодому поколению и я был на 100 % уверен в том, что мое предложение поддержат.

*- Что связывает Вас с теми, чьими именами названы новые учебные самолеты?*

Своих героев-авиаторов я знаю не по наслышке. Со многими мне пришлось идти бок о бок, бороздя небо, осваивая свою профессию. И было бы не справедливо забыть имена тех, кто посвятил всю свою жизнь авиации, рискуя жизнью спасал людей, совершал героические поступки. Эти личности, на примере которых нужно учить молодежь!

**Жолдасбек Нурумов** – первый казахский летчик, незаслуженно забытый современниками, который в 1940 году стал единственным среди авиаторов Казахстана налетавшим 300000 километров. А в Великую отечественную отважно сражался. Был Командиром экипажа. Выручал Вторую Ударную Армию, попавшую в окружение. После войны образцово работал в Семиречье и Южном Казахстане. Несмотря на все заслуги подвергался гонениям, судьба которого закончилась трагически.

### Салык Ахметов

Совершил 500 боевых вылетов, первым освоил различные виды гражданских и боевых самолетов, в том числе Ил-62. До войны общая протяженность его авиамаршрутов составила порядка 300 тыс. км.

До самой Победы опытный летчик Салык Ахметов находился в составе авиационного полка особого назначения при Генеральном штабе Верховного главнокомандования для непрерывной связи Москвы с фронтами.

Совершил 500 боевых вылетов, в том числе свыше 50 полетов - за линию фронта, доставляя боеприпасы и медикаменты партизанским отрядам, сражавшимся в глубоком тылу противника. Согласно исторической хронике, только партизанским соединениям, действовавшим под Ленинградом, С. Ахметов доставил порядка 800 тонн боевого снаряжения. После войны работал в гражданской авиации, совершал подвиги и в мирное время, но так и не был присужден к каким-либо наградам. Был незаслуженно забыт.



- Как могло такое случиться?

Понимаете, после войны, вернуться в мирное русло было трудно воевавшим отважным авиаторам. Ведь везде, где бы они не работали, они были за справедливое отношение к людям, а в жизни такое не бывает. Вот их заслуги и присваивали часто другие непорядочные люди, получали за них ордена и медали. Ведь они были негодны обществу.

- А какой подвиг совершил Калиев Хамит Калиевич?

Он - отличник аэрофлота, много раз удостоивался благодарностей Казахского управления и Главного управления ГВФ».

Получил дважды почетное звание отличник аэрофлота. Был лично знаком с этим человеком.

**Калиев Хамит Калиевич** был выпускником Инсбургского Авиаполка, родился в Кызыл-Ординской области, закончил десятилетку, вступил в комсомол.



В июле 1941, спустя четыре года после окончания Тамбовской летной школы, Хамит ушел на фронт в составе особой авиагруппы, которая позже преобразовывалась в 1-й отдельный авиаполк ГВФ, а затем в 120-й отдельный авиаполк, которому за отличное выполнение боевых заданий присвоили наименование «Инстенбургский».

Работая при штабе 1-й воздушной армии, выполнял особые задания. Почти ежедневно совершал трудные рейсы по вывозке раненых. Был первым, кто освоил Ли-2 в Великую Отечественную. На своем Ли-2 за

годы войны он вывез в глубокие тыловые госпитали более грех тысяч раненых. Из тыла на фронт летчик доставлял консервированную кровь, медикаменты.

За мужество при выполнении заданий штаба Хамит был награжден орденом Красной Звезды, боевыми наградами, в том числе медаль «За оборону Москвы».

После Победы Х. Калиев работал в системе гражданской авиации ГВФ Кызыл-Ординской области.

В 1948 году, в феврале месяце вызволил из пучины рыбаков Аральского моря.

Это сейчас Аральское море трудно назвать морем. Тогда оно еще не высохло и похоже было на океан. Операция была проведена мастерски и очень быстро. Ведь сажая вертолет на кромку подтаявшего льда в необъятном водном пространстве, он рисковал своей жизнью. Об этом случае сообщали тогда газеты «Правда» и «Казахстанская правда». В другой раз, в 1952 году. Хамит спас двух работников метеослужбы Узбекистана. За этот мужественный поступок Х. Калиев был награжден грамотой Верховного Совета

- Вы рассказали о подвигах авиаторов первого поколения.

- Кто из названных авиаторов работал в мирное послевоенное время и совершал поступки, заслуживающие уважения и памяти потомков?

Среди них я могу назвать тех, кого я знал лично.

Могу рассказать Вам о **Нургалиеве Сагингали Кушеновиче**.

Родился 15.03.1934года в г. Гурьев. В 1954 году успешно окончил Балашовское летное училище военных летчиков. Летал на Ту-4, Ту-16.

В 1960 году вернулся в Казахстан, работал пилотом гражданской авиации в Алматинском авиаотряде на самолетах Ил-14, Ил-18, Ил-62. Кавалер двух орденов Трудовой Славы. За особые заслуги в освоении современной авиационной техники, высокие показатели в воспитании и обучении летных кадров и многолетнюю безаварийную летную работу Указом Президиума Верховного Совета СССР от 17 августа 1984г. ему присвоено звание «Заслуженный пилот

СССР». Оставил светлый след в авиации Казахстана. Первый Казах, командир Ил-62, депутат Каз ССР, делегат, Герой соц. труда.

*- Владислав Марышев, из летной династии авиаторов?*

Удивительный человек, Владислав Марышев, не перестаю им восхищаться. Человек-легенда. Самый молодой заслуженный пилот ССР на ИЛ-62.

Я был его учеником и его ученики бороздят небо по всему миру.

**Владислав Марышев** - глава летной династии, один из немногих в Казахстане, кто удостоился высокого звания «Заслуженный пилот СССР». За плечами у пилота - 23 148 часов полета или три летных года в воздухе!

В 19 лет сел за штурвал, а в 27 стал командиром Ил-19. В 29 его отправили работать в Африку, Республику Мали, - оказывать техническую помощь слаборазвитым странам.

В ноябре 1963 года летал с правительственной делегацией во главе с президентом Мали - Мадибо Кейта - на празднование КНР, где присутствовали главы 147 стран. Во время салюта, вспоминает Владимир Марышев в небе возникла золотая рамка, а в ней - портрет Мао Цзэдуна. Такое можно было увидеть раз в жизни!

По стопам летчика пошли сыновья - Дмитрий и Владимир.

Дмитрий Марышев - командир самолета Ту-154, а Владимир Марышев - бортиженер Ил-76.

В практике заслуженного пилота немало случаев, когда только высший пилотаж спасал экипаж и пассажиров от неминуемой беды.

В 1978 году произошло то, что в мировой авиации бывает раз в четверть века. По пути из Москвы в Актюбинск нос пилотской кабины попал в зону статического разряда облаков. В считанные секунды на стеклах фонаря кабины поползли «нити», и лайнер начал разрушаться. Владислав Марышев принял решение уменьшить скорость Ил-62, что и спасло самолет.

Только на земле экипаж увидел, что в носовой части фюзеляжа - огромная дыра. Как оказалось, у экипажа был всего один шанс из ста, и он его использовал!

*Л.А. Дуйсембай*



*Кошанова Ш.К., магистр технических наук,  
директор Авиационного колледжа*

## ПРОФОРИЕНТАЦИЯ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ



*Покорить небеса – одно из самых заветных желаний  
молодых людей.*

*Профессия, связанная с самолетами, полетами, наверно,  
одна из самых романтических, самых желанных профессий.*

Сегодня Казахстанская гражданская авиация решает важную задачу создания современной транспортной инфраструктуры и слияния с общемировой транспортной системой. Динамика развития гражданской авиации Казахстана дает основание для оптимизма и уверенности в том, что для решения этой амбициозной задачи будут постоянно востребованы обществом и государством авиационные специалисты-выпускники Авиационного колледжа.

О повышении престижа технического образования и значимости модернизации подготовки профессионально-технических кадров не раз говорил Президент страны Н.А. Назарбаев. В своем очередном Послании Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана от 30 ноября 2015 г. «Казахстан в новой глобальной реальности: рост, реформы, развитие» Президент еще раз отметил, что в связи с современными требованиями времени важнейшее значение приобретает система технического и профессионального образования, в первую очередь - подготовка кадров. «Необходимо повысить качество трудовых ресурсов страны. Это требует качественной модернизации образовательных программ от вузов и технических образовательных учреждений», - сказал Н.А. Назарбаев. И базой для решения кадрового вопроса является система образования.

Выполняя наказ Президента страны Авиационный колледж осуществляет подготовку специалистов с техническим и профессиональным образованием для авиационных предприятий, промышленных, коммерческих структур и других отраслей народного хозяйства. Колледж проводит обучение по государственным образовательным заказам и на платной основе на базе основного общего (после 9 класса - 3 г. 10 мес.) и среднего общего образования (после 11 класса- 2 г. 10 мес.) по следующим специальностям:

► **1202000 - Организация перевозок и управление движением на транспорте (по отраслям).**

Подготовка ведется по следующим образовательным программам:

- **Организация перевозок на воздушном транспорте, квалификация – техник организатор.**
- **Организация, бронирование и продажа авиабилетов, квалификация – кассир (билетный).**

► **1205000 Управление движением и эксплуатация воздушного транспорта.**

- **Организация воздушного движения, квалификация – диспетчер по движению (самолетов).** Прием на базе 11 кл.

- **Летная эксплуатация самолетов и двигателей, квалификация – пилот.** Прием на базе 11 кл.



- **Организация сервиса на борту воздушного транспорта**, квалификация – бортпроводник. Прием на базе 11кл.
- **Техническая эксплуатация воздушного транспорта**, квалификация – техник-механик.
- **Эксплуатация и обслуживание объектов и систем топливообеспечения воздушного транспорта**, квалификация – авиатехник по горюче-смазочным материалам.

В настоящее время процесс обеспечения воздушных судов горюче-смазочными материалами играет ведущую роль в обеспечении безопасности полетов. Авиакомпании, эксплуатирующие современные самолеты и вертолеты, в том числе и иностранного производства, выдвигают более жесткие требования к качеству заправляемых ГСМ. Поэтому топливо, масла и специальные жидкости, выдаваемые на заправку, требуют серьезной подготовки и контроля качества на всех этапах движения.

Постоянное совершенствование авиационной техники в плане повышения её надежности, эксплуатационной технологичности и экономической эффективности влечет за собой совершенствование аэродромного комплекса средств технического обслуживания, в том числе и средств авиатопливообеспечения.

Во времена СССР подготовка инженерно-технических кадров для служб ГСМ аэропортов была возложена на КИИГА. После развала Союза этим вопросом практически никто не занимался, в связи с чем возникла острая нехватка экспертов в данной отрасли и необходимость в обучении специалистов организаций авиатопливообеспечения воздушных перевозок. Таким образом, обучение по специальности «**Эксплуатация и обслуживание объектов и систем топливообеспечения воздушного транспорта**» является перспективным.

► **1310000 - Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).**

Подготовка ведется по следующим образовательным программам:

- **Техническая эксплуатация транспортного электрооборудования**, квалификация – техник-электрик.
- **Техническая эксплуатация наземных радиолокационных систем и пилотажно-навигационных комплексов воздушного транспорта**, квалификация – техник по радионавигации, радиолокации и связи.
- **Техническая эксплуатация и обслуживание электросветотехнического оборудования систем обеспечения полетов в аэропортах**, квалификация – электромеханик.

Это самая молодая и интеллектуальная авиационная техническая специальность колледжа. По данной специальности можно получить квалификацию авиационного техника.

2013 год определил перед руководством Авиационного колледжа ряд проблем, решение которых явилось приоритетным и призванным обеспечить реализацию основных требований подготовки специалистов ТиПО:

1. Материально-техническое оснащение колледжа сильно устарело и требовало обновления;
2. Нехватка учебно-методического материала по 17 модулям для подготовки специалистов В1 и В2 по требованиям EASA (Европейского агентства по авиационной безопасности) Part-147;
3. Подготовка кадров не отвечала международным требованиям и требованиям работодателей;
4. Лабораторно-практическая база морально устарела;
5. Не было мастерских для проведения учебных практик.

Мы все – студенты и преподаватели, инженеры и руководители – можем гордиться участием в проекте «Модернизация технического и профессионального образования». В рамках реализации проекта «Модернизация технического и профессионального образования» Министерства образования и науки Республики Казахстан Авиационный колледж АО «Академия Гражданской Авиации» заключил с Министерством образования и науки Республики Казахстан соглашение о под-гранте №108 от 21 ноября 2013 года и стал обладателем гранта в размере 57 000 000 тг. Для достижения стратегической цели и задач развития специальности 1310000 «Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (воздушный транспорт)».



Стратегические направления в развитии колледжа:

- расширение социального партнерства;
- развитие кадрового потенциала;
- улучшение имиджа колледжа;
- модернизация образовательного процесса и системы управления;
- внедрение европейских стандартов по подготовке авиационных специалистов среднего звена, с увеличением объема часов на изучение авиационного английского языка;
- укрепление материально-технической базы.

Основной целью модернизации было оснащение материально-технической и лабораторно-практической базы колледжа, введение модульного образования согласно требованиям EASA Part-147. В течение года была укреплена материально-техническая база, обновлена учебно-методическая база (приобретены два комплекта книг на английском языке по 17 модулям EASA Part-147).

Учебным заведением приобретено современное оборудование, необходимое для подготовки высококвалифицированных специалистов в авиационной отрасли. Приобретена лабораторно-практическая база, где будущие авиаспециалисты с большим интересом осваивают различные виды работ по выбранной специальности:

- **слесарно-механическая мастерская, токарно-сверлильная мастерская**
- **лаборатория «Электротехника, электроника и цифровая микропроцессорная техника»**



*Учебно-производственное оборудование и оборудование для проведения слесарно-механических и электромонтажных работ*

**- мастерская «Радиомонтаж телекоммуникационной аппаратуры»**



**- кабинет физики**



Работа по освоению приобретенного оборудования продолжается, представленный перечень лабораторного и учебного оборудования, опыт его ввода в строй показал, что эту работу по приобретению необходимо продолжить. Кроме этого, разработка требований к содержанию



и условиям реализации в колледже современных образовательных программ по заявленным специальностям подготовки предусматривает интеграцию научно-образовательного потенциала колледжа, использование возможностей международного сотрудничества. В целях модернизации учебного процесса 6 преподавателей спецдисциплин и 3 зам. директора колледжа прошли курсы повышения квалификации в Институте Транспорта и Телекоммуникации (г. Рига, Латвия), а также был приглашен эксперт для проведения консультационных услуг по внедрению модульного образования.



***Рижский Институт транспорта и связи «TRANSPORTA UN SAKARU INSTITUTS»***

Согласно Плану Институционального Развития наш колледж должен перейти к модульной системе образования по подготовке кадров по требованиям EASA Part-147, что является стандартом по обслуживанию воздушных судов во всей Европе. Был разработан интегрированный с 17 модулями EASA Part-147 Рабочий учебный план по модульному образованию. Внедрение модульного образования планируется на 2016/17 учебный год. На данный момент рабочий учебный план находится в МОН РК на стадии утверждения.

Динамика развития колледжа позволяет прогнозировать его дальнейшее устойчивое движение вперед в плане подготовки специалистов со среднетехническим профессиональным образованием для авиационной отрасли Казахстана. Дальнейшими перспективами Авиационного колледжа являются подготовка инструкторов по требованиям EASA Part-147 и открытие ресурсного центра по подготовке специалистов категории B2 по требованиям EASA Part-147 с последующей выдачей сертификатов международного образца.



## «АЗАМАТТЫҚ АВИАЦИЯ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ ЖАРШЫСЫ» ЖУРНАЛЫНЫҢ АВТОРЛАРЫНА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕЛЕР

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

1. Жарияланым үшін ұсынылатын мақалалар жаңа, бұрын баспа 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 15 беттен (5 мың сөз); докторанттар, магистранттар үшін – А-4 көлемдегі 10 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 Math Type бағдарламасында немесе MS Office қосымшасында теріледі және мақала бойы бір стильді ұстанады.

3. Мақаланың басында жоғарыда сол жақта ЭОЖ жіктегіш индексі 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. Андатпа жұмыстың мақсатын, әдісі немесе жұмысты жасау методологиясын, қысқа нәтижелерді, нәтижелерді қолдану аясын, қорытындыларын айқындау керек. Андатпаның көлемі 1/3 беттен кем болмауы керек. Андатпалар міндетті түрде қазақ, орыс және ағылшын тілдерде болуы тиіс. Андатпадан кейін кілт сөздер андатпа 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 сілтеме» МЕМСТ 7.05-2008 сәйкес рәсімделеді.

7. Мақалаға жеке файлда авторлар туралы: сурет және ақпараттар, мақаланың атауы мен тегі, 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. Қабылданған мақалалар антиплагиаттық сараптаудан, ғылыми және әдеби редакциялаудан өтеді. Редакцияланған мақала авторға жөндеуге және бұрыштама қоюға жіберіледі. Жазып бітірген мақаланы редакцияға жіберу керек.

9. Редакцияның ұсынған реквизиттері бойынша мақала нөмірге алынған жағдайда төлемақысы өндіріледі. Құнына бір авторлық данасы енгізіледі.

10. Мақалалар электронды және баспа нұсқаларында – пошталық жіберілім, мына e-mail-дерге: a.yeleussinov@agakaz.kz, a.makeeva@agakaz.kz немесе мына мекенжайға: Алматы қ., Закарпатская -44 үй, Азаматтық авиация академиясы, 303 каб.

**11. Мақаланың мазмұнына автор жауапты**

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «ВЕСТНИК АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»

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

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

2. Размер статьи не должен превышать: для докторов и кандидатов науки, докторов Phd до 15 стр. формата А4; докторантов, магистрантов до 10 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. 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 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 ГОСТР 7.05-2008 «Библиографическая ссылка».

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. За статью несет ответственность автор.

10. Оплата производится, когда статья отобрана в номер, по представленным редакцией реквизитам. В стоимость включается один авторский экземпляр.

11. Статьи принимаются в электронном и печатном вариантах – почтовым отправлением, на e-mail: a.yeleussinov@agakaz.kz, a.makeeva@agakaz.kz или по адресу: г. Алматы, ул. Закарпатская, 44, Академия гражданской авиации, каб.303.

**12. 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 15 pp. format A 4, for doctoral students, undergraduates up to 10 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, 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, number and the names. Each table is required a link to the data source. Formulas are typed in the program Math Type or application MS Office and adhere to one style throughout the paper.

3. There should be indicated UDC (Universal Decimal Classification) 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 7.05-2008 "Bibliographic References" 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. Payment is produced, when article is selected into the number, on the properties presented by editorial staff. One author's copy is included in cost.

10. Payment is made when the article is selected by the editorial staff. The price includes one author's copy.

11. Articles are received in electronic and printed versions on e-mail: a.yeleussinov@agakaz.kz, a.makeeva@agakaz.kz or at 44 Zakarpatskaya Str., Almaty, Academy of Civil Aviation, room 303.

**12. The authors are responsible for the content of the article**



**МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ  
МОНРЕАЛЬ, КАНАДА**

*Настоящим удостоверяется, что АО "Академия гражданской авиации, г. Алматы"  
в Казахстане присвоен статус*

**Учебного центра ИКАО по авиационной безопасности**

*30 июля 2013 года в целях создания в Европейском и Североатлантическом регионах  
первоклассного учебного заведения, предлагающего разнообразные учебные курсы  
и сотрудничающего с другими учебными центрами ИКАО по авиационной безопасности  
для обеспечения более широкого внедрения положений Приложения 17 к Конвенции  
о международной гражданской авиации.*

30 июля 2013 года

  
Генеральный секретарь





**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ**  
**ИНВЕСТИЦИЯЛАР ЖӘНЕ ДАМУ МИНИСТРЛІГІ**

**БАЙЛАНЫС, АҚПАРАТТАНДЫРУ ЖӘНЕ АҚПАРАТ КОМИТЕТІ**

**МЕРЗІМДІ БАСПАСӨЗ БАСЫЛЫМЫН ЖӘНЕ АҚПАРАТТЫҚ АГЕНТТІКТІ**  
**ЕСЕПКЕ ҚОЮ ТУРАЛЫ**

**КУӘЛІК**

№ 15452-Ж

Астана қаласы «01» 07 2015 ж.

**МББ аты:** «Азаматтық авиация академиясының жаршысы» журналы

**МББ тілі:** қазақша, орысша, ағылшынша

**Шығу жиілігі:** жылына 4 рет

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

**Негізгі тақырыптық бағыты:** ғылыми-қоспалық

**Тарату аумағы:** Қазақстан Республикасы

**Торғанын орынбасары**  **Т. Қазанпін**





**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. Қазанпін**



<p>НАЦИОНАЛЬНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ КНИЖНАЯ ПАЛАТА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН</p> <p>НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ISSN</p> <h2 style="margin: 0;">СЕРТИФИКАТ</h2> <p style="text-align: center;"><i>Журнал</i> <i>«Вестник Академии гражданской авиации»</i></p> <p style="text-align: center;">АО «Академия гражданской авиации» (город Алматы)</p> <p style="text-align: center;">Зарегистрирован в Международном центре по регистрации серийных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция) и его древесной международный номер</p> <p style="text-align: center;"><b>ISSN 2413 – 8614</b></p> <p style="font-size: small;">(Международный стандарт ИСО 3297-98 "Информация и документация. Международные стандарты и классификация изданий ISSN", международный стандарт ГОСТ 7.56-2002 "Международная стандартная идентификация серийных изданий")</p> <p><b>Директор</b>  <b>Ж. Сейдуманов</b></p> <p style="text-align: center;">«29» октябрь 2015 год</p> <p style="text-align: center;"></p>	<p>ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК ҚҒАҢ ПАЛАТАСЫ</p> <p>ISSN ҰЛТТЫҚ ОРГАНЫ</p> <h2 style="margin: 0;">СЕРТИФИКАТ</h2> <p style="text-align: center;"><i>«Азаматтық авиация академиясының жаршысы» журналы</i></p> <p style="text-align: center;">«Азаматтық авиация академиясы» АҚ (Алматы қаласы)</p> <p style="text-align: center;">ЮНЕСКО-Франция, Париж қ.і. сериялық басылмаларды тіркеуін ISSN Халықаралық органының тіркеуін және ависсерлық номер берілетін</p> <p style="text-align: center;"><b>ISSN 2413 8614</b></p> <p style="font-size: small;">(Халықаралық стандарт ИСО 3297-98 "Ақпараттық және құжаттық (ISSN) сериялық басылмалардың тармақталу стандарты мәліметі", мемлекеттік стандарты ГОСТ 7.56-2002 "Сериялық басылмалардың идентификация стандарты нөмірі")</p> <p><b>Директор</b>  <b>Ж. Сейдуманов</b></p> <p style="text-align: center;">«29» қызыл 2015 жыл</p> <p style="text-align: center;"></p>
--	---





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

**Ministry of Investment and Development of the Republic of Kazakhstan  
 Civil Aviation Committee**

**Approved Training Organization  
 Certificate  
 No. ATO 02-15**

*Republic of Kazakhstan, 050039, Almaty city, Turksib district,  
 44 Zakarpatskaya street*

Issued on April 23, 2015

It is hereby certified that the approved training organization “Training center Part-FCL” LLP is in compliance with the requirements laid down by the Republic of Kazakhstan, standards and recommended practices of ICAO concerning the range of activities of an approved training organization, specified in the Annex to the present Certificate.

The Certificate was issued in accordance with the Act of the certification examination dated by March 17, 2015 and the Control act of the certification examination approved training organization “Training center Part-FCL” LLP dated by April 18, 2015 the Civil Aviation Committee of the Ministry of Investment and Development of the Republic of Kazakhstan.

The inspection supervision is carried out by the Civil Aviation Committee of the Ministry of Investment and Development of the Republic of Kazakhstan.



L.S.

**Head of the personnel licensing  
 department of the Civil  
 Aviation Committee**

*[Signature]*  
**D. Tureakhmetov**  
 (signature)

**АО «Академия Гражданской Авиации»**

050039 г. Алматы, ул. Закарпатская, 44

Приемная: тел. 8(727) 383-89-79

Факс: 8 (727) 383-89-69

э/п: [rector@agakaz.kz](mailto:rector@agakaz.kz)

**Отпечатано в ТОО «Нвпринт»**

100009, г. Караганда, Ермакова 73/2,

Тел.: 8 (7212) 99-63-39

E- mail: [Nv\\_print@mail.ru](mailto:Nv_print@mail.ru)