



«AZƏRBAYCAN HAVA YOLLARI»
QAPALI SƏHMDAR CƏMIYYƏTİ
MILLİ AVIASIYA AKADEMİYASI

ISSN 1811-7341

ELMİ MƏCMUƏLƏR

AVIASIYA ELEKTRONİKASI

HAVADA HƏRƏKƏTİN İDARƏ OLUNMASI

ƏTRAF MÜHİTİN QORUNMASI

TƏHSİL METODOLOGİYASI VƏ TƏLİM

İQTİSADİYYAT,
MENEJMENT VƏ HÜQUQ

İCTİMAİ ELMLƏR

CİLD 14 №3

İyul - Sentyabr
2012
Bakı

www.naa.edy.az

Redaksiya heyəti
Baş redaktor, AMEA-nın akademiki A.M. Paşayev,
baş redaktorun müavini, prof. A.R. Həsənov

Redaksiya heyətinin üzvləri

AMEA-nın akademiki A.Ş. Mehdiyev, AMEA-nın akademiki A.C. Hacıyev, AMEA-nın müxbir üzvü
B.H. Tağıyev, AMEA-nın müxbir üzvü F.C. Məmmədova, AMEA-nın müxbir üzvü A.Z. Məlikov,
prof. A.Z. Bədəlov, prof. A.M. Məmmədov, prof. M.X. İlyasov, prof. R.Ə. Tağıyev, prof. C.H. Ağalarov,
prof. N.A. Həsənzadə, prof. İ.O. Quliyev, prof. M.Ə. Babayev, t.e.d. R.Ə. Sadiqov, t.e.d. T.İ. Nizamov,
t.e.d. R.M. Cəfərzadə, t.e.d. İ.M. İsmayılov, t.e.d. R.N. Nəbiyev, t.e.d. M.R. Mustafayev
Texniki redaktor: f.-r.e.n. A.M. Ramanzadə; korrektorlar: O.V. Əliyeva, Ə.H. Kərimov;
tərtibatçı: T.A. Quliyeva

«ELMİ MƏCMUƏLƏR» jurnalının bölmələri

Jurnalda çap olunmaq üçün aşağıdakı mövzular üzrə elmi, orijinal elmi-populyar və xülasə şəklində yazılmış məqalələr qəbul edilir: 1) Aviasiya texnikası. 2) Yerüstü komplekslər, start avadanlıqları, uçan aparatların və onların sistemlərinin istismarı. 3) Aviasiya elektronika. 4) Aeronaviqasiya və rabitə, aeronaviqasiya avadanlıqları və kompleksləri. 5) Aerodromların və aeroportların yerüstü avadanlıqlarla təchiz olunması. 6) Havada hərəkətin idarə olunması. 7) Meteorologiya. 8) Ətraf mühitin qorunması. 9) Təhsil metodologiyası və təlim. 10) İqtisadiyyat, menecment və hüquq. 11) Hava nəqliyyatında təhlükəsizlik problemləri. 12) Kompüter texnikası, informasiya şəbəkələri. 13) İctimai elmlər. 14) Reklam xarakterli materiallar. Jurnalın səhifələrində reklamların yerləşdirilməsi pullu ödənişlə həyata keçirilir.

«ELMİ MƏCMUƏLƏR» jurnalına məqalələrin təqdim olunma qaydaları

Məqalələr azərbaycan, rus və ingilis dillərində qəbul olunur. Hər bir məqaləyə onun yazıldığı dildə annotasiya verilməlidir. Çapa təqdim olunan məqalələr A4 formatda, 12 ölçülü şriftlə, ağ kağızda iki intervaldan bir çap olunmalıdır. Boşluqlar: vərəqin sol kənarından 3 sm., sağdan 2 sm., yuxarıdan 2 sm., aşağıdan 2 sm. olmalıdır. Məqalənin həcmi: orijinal və ümumiləşdirilmiş məqalələr üçün 10 səhifə və qısa məlumatlar, şəkillər, cədvəllər və ədəbiyyat daxil olmaqla 4 səhifədən artıq olmamalıdır. Məqalələr 2 nüsxədə və WIN. WORD formatda yığılmış elektron variantda təqdim olunmalıdır. Əlyazmalar müəlliflərə qaytarılır. Digər təşkilatlardan olan müəlliflərin məqalələri onların işlədiyi təşkilatın məktubu ilə birlikdə təqdim olunmalıdır.

Məqalələrə rəy verilir. Məqalə çap olunmağa Redaksiya heyətinin qərarı ilə tövsiyə olunur.

1. Hər bir məqalə müəlliflərinin soyadları, təşkilatın adı və məqalənin yazıldığı dildə bir intervaldan bir çap olunmalı, 5 sətirdən çox olmayan qısa annotasiya ilə başlanmalıdır.

2. Ədəbiyyata istinad:

- ədəbiyyata istinad məqalədə rast gəlinəni ardıcılıqla işlənməlidir.

Sitat gətirmə qaydası:

- dövrü jurnallardakı məqalələr: müəlliflərin soyadları, dövrü jurnalın adı, çap olunma ili, cild, səhifə nömrəsi;

- kitablar və tezislər: müəlliflərin soyadları, kitabın adı, çap olunduğu il və yer, səhifə nömrəsi.

3. Annotasiya.

Annotasiya iki başqa dildə ayrıca bir vərəqdə hər intervaldan bir 10 sətirdən çox olmayan həcmdə yazılmalıdır.

4. Rəsmlər və şəkillər.

Rəsmlər və şəkillər yazıları və izahatları ilə ayrıca təqdim olunmalıdır. Ölçülər: 6X6 sm²-dan az və 12x16sm²-dan çox olmayaraq. Qrafiklərin koordinat oxları minimum rəqəm tərkibli olmalıdır. Koordinat oxlarının adları çox aydın yazılmalıdır. Qrafiklərdəki hər bir xətt nömrələnmiş və izahlı şəkildə olan yazılarla verilməlidir.

5. Cədvəllər.

Cədvəllər ayrıca vərəqdə çap olunmalıdır. Onlar nömrələnmeli və başlıqla verilməlidir.

Bu şərtləri ödəməyən məqalələrə baxılmayacaq.

Jurnal Milli Aviasiya Akademiyasının «Mülki Aviasiya» nəşriyyatında çapa hazırlanır.

«Elmi Məcmuələr» jurnalı 1999-cu ildə Azərbaycan Respublikası Mətbuat və İnformasiya Nazirliyində qeydiyyatdan keçmişdir. Qeydiyyat nömrəsi 492 və Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının reyestrinə daxil olunmuşdur. Tirajı 100 nüsxə.

Redaksiyanın ünvanı:
AZ-1045, Bakı ş. Binə 25-ci km,
Milli Aviasiya Akademiyası.
Tel: 497-27-54, və ya 497-26-00 əlavə 21-85
E-mail: hasanov@naa.edu.az

Elmi Məcmuələr

Cild 14 № 3

MÜNDƏRİCAT

Milli Aviasiya Akademiyası – 20 il.....3

AVIASIYA ELEKTRONİKASI

1. TIFeS₂ kristalının voltamper xarakteristikası və PULL-FRENKEL effekti
A.Z. Bədəlov, R.M. Sərdarlı, O.Ə. Səmədov, A.P. Abdullaev, R.Ş. Ağayeva..... 9
2. Terahers spektroskopiyasının müasir metodları
R.M. Sərdarlı, A.Z. Bədəlov, T.N. Musa-zadə..... 13
3. Yarımkəçirici metaloksid sensor əsaslı ozonun qatılığını ölçən cihazın xüsusiyyətləri
T. İ. Nizamov, Ə. İ. İsayev, B. M. Yermakov, Ə.Ə. Əliyev..... 24
4. Pilləli tənzimləmə ilə elektron gərginlik stabilizatoru
R.N. Nəbiyev, Q.İ. Qarayev..... 30

HAVADA HƏRƏKƏTİN İDARƏ OLUNMASI

5. Qərar qəbulunun klassik meyarlarına əsaslanan aviadispetçerlərin qrup üstünlük seçimi sistemlərinin nəzəri modeli
A.N. Reva, V.V. Kamışın, Ş. Ş. Nəsirov, D.S. Alekseyev..... 37
6. Aviadispetçerlərin qrup üstünlüklər sisteminin qeyri - müəyyənliyi riskin
A.N. Reva, B.M. Mirzəyev, Ş.Ş. Nəsirov, S.V. Nedbay..... 46

ƏTRAF MÜHİTİN QORUNMASI

7. Azərbaycanda ekoloji təhsil və ekoloji maarifləndirilmə
R.R. Ərəbxanova..... 61

TƏHSİL METODOLOGİYASI VƏ TƏLİM

8. Mülki aviasiyada psixoloqun psixoloji işi
S.T. Mirzəyeva..... 65
9. Milli Aviasiya Akademiyasının uçuş-mühəndisliyi- ixtisasına namizədlərin psixofizioloji müayinəsinin aktual məsələləri
S.T. Mirzəyeva..... 68

AVIASIYA AIDA İQTİSADİYYAT, MENECMENT VƏ HÜQUQ

10. Apellyasiya şikayətinə və ya apellyasiya protestinə baxılmasının hüdudları və qanunvericilikdə olan bəzi problemlər
E.S. Məcidli..... 71
11. Azərbaycan respublikasının milli təhlükəsizliyinə iqtisadi sahədə təhlükə mənbəyi kimi vergi cinayətkarlığı və onunla mübarizədə qanunvericiliyin təkmilləşdirilməsi
F.F. Quliyev..... 74
12. Beynəlxalq hava hüququnun mənbələri
İ. O. Quliyev, A.A. Məmmədov..... 80
13. İran İslam Respublikasında və Azərbaycan Respublikasında nikah anlayışı və şərtləri
Tahirvani Siruz Reza..... 83
14. XIX əsr və XX əsrin əvvəllərində Azərbaycandakı rus kəndlərində geyim və bəzək
L.N. Ağayeva..... 86

СОДЕРЖАНИЕ

Национальной Академии Авиации-20 лет3

АВИАЦИОННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

1. Вольтамперные характеристики и эффект Пула-Френкеля в кристалле $TiFeS_2$
А.З. Бадалов, Р.М. Сардарлы, О.А. Самедов, А.П. Абдуллаев, Р.Ш. Агаева..... 9
2. Современные методы терагерцовой спектроскопии
А.З. Бадалов, Р.М. Сардарлы, Т.Н. Муса-заде..... 13
3. Особенности измерителя концентрации озона на основе полупроводниковых металло-оксидных сенсоров
Т. И. Низамов, Э. И. Исаев, Б. М. Ермаков, А. А. Алиев..... 24
4. Стабилизатор напряжения со ступенчатым регулированием
Р.Н. Набиев, Г.И. Гараев..... 30

УПРАВЛЕНИЕ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

5. Теоретические модели групповых систем предпочтений авиадиспетчеров, базирующиеся на классических критериях принятия решений
А.Н. Рева, В.В. Камышин, Ш.Ш. Насиров, Д.С. Алексеев..... 37
6. Эмпирические модели оценки риска-неопределенности групповых систем предпочтений авиадиспетчеров
А.Н. Рева, Б.М. Мирзоев, Ш.Ш. Насиров, С.В. Недбай..... 46

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

7. Экологическое образование и экологическое просвещение в Азербайджане
Р. Р. Арабханова..... 61

МЕТОДОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ ПИЛОТОВ

8. Психологическая работа психолога в гражданской авиации
С. Т. Мирзоева..... 65
9. Актуальные вопросы кандидатов на летного инженера Национальной Академии Авиации
С. Т. Мирзоева..... 68

ЭКОНОМИКА, МЕНЕДЖМЕНТ И ПРАВО В АВИАЦИИ

10. Пределы рассмотрения апелляционной жалобы, протеста и некоторые проблемы в законодательстве
Э.С. Меджидли..... 71
11. Налоговые преступления, как угроза национальной безопасности Азербайджанской Республики в экономической сфере и совершенствование законодательства в борьбе с ними
Ф. Ф. Гулиев..... 74
12. Источники международного воздушного права
И. О. Кулиев, А. А. Мамедов..... 80
13. Понятие и условия брака в Исламской Республике Иран и в Азербайджанской Республике
Тахиркани Сируз Реза..... 83
14. Одежда и украшения в русской деревне Азербайджана (XIX – начало XX вв.)
Л.Н. Агаева..... 86

MILLİ AVIASIYA AKADEMİYASI – 20 İL

Milli Aviasiya Akademiyasının yaranmasının ilk illərindən başlayaraq uğurlu fəaliyyətini qeyd edən xalqımızın Ümummilli lideri Heydər Əliyev qürurla demişdir: “Mən xoşbəxtəm ki, bu gün Azərbaycanda mülki aviasiyanın milli kadrları – azərbaycan təyyarəçiləri, mühəndisləri, mütəxəssisləri vardır və onlar azərbaycan mülki aviasiyasını həm indi, həm də gələcəkdə inkişaf etdirəcəklər”

Azərbaycan xalqı bir əsrdə ikinci dəfə tarixi müstəqilliyini əldə etdikdən sonra bütün sahələrdə olduğu kimi elm və təhsil sahəsində də böyük uğurlara imza atdı. Müstəqilliyimizin nailiyyətlərindən biri də Azərbaycanın strateji sahələrindən olan Mülki Aviasiyanın inkişafı ilə bərabər bu uğurlarımıza stimül verən Milli Aviasiya Akademiyasının yaradılması oldu. Yarandığı gündən yüksələn xətlə beynəlxalq təhsil sisteminə inteqrasiya edən bu ali təhsil ocağına dünya şöhrətli alim, akademik Arif Mir Cəlal oğlu Paşayev rəhbərlik edir.

Hal-hazırda akademiyaımızda 2200-dən çox tələbə və kursant təhsil alır. Fəxrimiz olan məzunlarımızın əksəriyyəti mülki aviasiyanın və eləcə də respublikamızın müxtəlif sahələrində layiqli xidmət göstərməklə bərabər digər ölkələrin məşhur aviaşirkətlərində də işləyir və beynəlxalq uçuşlarda iştirak edirlər.

İndi də MAA-nın iyirmi illik tarixinə nəzər salaq:

“Azərbaycan Hava Yolları” Dövlət Konserinin (sonradan Qapalı Səhmdar Cəmiyyətinin “AZAL” QSC) Milli Aviasiya Akademiyası (MAA) Azərbaycan Respublikasında mülki aviasiya sahəsində mütəxəssis hazırlığını həyata keçirən ilk və yeganə dövlət tədris müəssisəsi olaraq Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 15 iyun 1992-ci il tarixli 337 sayılı qərarı ilə Milli Aviasiya Mərkəzi kimi yaradılmış və onun nəzdində «İxtisasartırma» fakültəsi, «Ümumi texniki fənlər», «Fizika, radioelektronika» və «Azərbaycan və xarici dillər» kafedraları təşkil olundu. 1993-cü ildə Mərkəzin nəzdində «Hava nəqliyyatının istismarı» fakültəsi də yaradılmaqla mövcud kafedrlar bu fakültəyə daxil edildi.

1994-cü il fevralın 24-də Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 81 sayılı qərarı ilə Milli Aviasiya Mərkəzinin bazasında Milli Aviasiya Akademiyası (MAA) yaradıldı.

Beləliklə, Milli Aviasiya Akademiyası iki fakültə, iki ixtisas, 80 tələbə ilə fəaliyyətə başladı.

1994-cü ildə MAA-da “Hava nəqliyyatının uçuş istismarı” fakültəsinin tərkibində «Hava gəmilərinin uçuş istismarı və aeronaviqasiya», «Uçuş aparatlarının və aviasiya mühərriklərinin konstruksiyası və istismarı», «Aviasiya xüsusi avadanlığı», «Fizika və riyaziyyat fənləri», «Fizika, elektrotexnika və radioelektronika», «Humanitar fənlər», «Xarici dillər» kafedraları yaradıldı.

1996-cı ildə Milli Aviasiya Akademiyasının rektoru vəzifəsinə AMEA-nın həqiqi üzvü, əməkdar elm xadimi, fizika-riyaziyyat elmləri doktoru, professor Arif Mir Cəlal oğlu Paşayev təyin olunması ilə MAA özünün yeni inkişaf dövrünə qədəm qoydu. Bu dövr ərzində akademiya «Uçuş fənləri», «Aviasiya radiotexnikası və elektronikas», «Avtomatika və aviasiya cihazları», «İngilis dili», «Aeronaviqasiya və havada hərəkətin idarə olunması», «Mülki aviasiya iqtisadiyyatı və təşkili», «Texniki fizika», «Riyazi təminat və mexanika» kafedraları, təcrübə-sınaq istehsalatı yaradılmış, qiyabi fakültə təşkil olunmuşdur.

Azərbaycanda mülki aviasiyanın inkişafı ilə əlaqədar olaraq 1997-1998-ci tədris ilindən başlayaraq MAA-ya gənclərin marağının artmasının nəticəsi olaraq qəbul olan tələbələrin

sayının sürətlə artması tendensiyası başladı. Əgər 1992-1997-ci illərdə MAA-ya qəbul olan tələbələr sayının 50-97 nəfər təşkil edirdisə, 1998-ci ildə bu rəqəm 219 nəfərə çatdı. Sonrakı illərdə isə bu göstərici yüksələn tempdə dəyişməyə başladı. Ən yüksək balla qəbul olan tələbələr sayının artması Akademiyanın nüfuzuna, strukturuna və inkişafına ciddi təsir etdi. MAA-nın ilk məzunlarının buraxılışı 1994-1995-ci tədris ilində oldu və 39 nəfər təşkil etdi.

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 15 iyun 1999-cu il tarixli sərəncamı ilə «Azərbaycan Respublikasının təhsil sahəsində islahat proqramı» təsdiq olunduqdan sonra MAA-da bir sıra struktur dəyişiklikləri aparıldı. Belə ki, 1999-cu ildə «Avianəqliyyat istehsalatı» fakültəsi və onun tərkibində «Aviasiya təhlükəsizliyi», «Riyaziyyat və mexanika» kafedraları, «İqtisadiyyat və hüquq» fakültəsi və onun tərkibində «Hüquqşünaslıq» kafedrası təşkil olundu.

MAA-da tədris prosesinin beynəlxalq aviasiya təşkilatlarının tələblərinə uyğun olaraq qurulması məqsədilə 1999-cu ildən etibarən akademiya Dövlətlərarası Aviasiya Komitəsi (DAK) tərəfindən sertifikatlaşdırılmış və dövrü olaraq müddəti uzadılır. DAK tərəfindən aparılmış sertifikasiyanın nəticəsi olaraq akademiyanın məzunlarının diplomları DAK üzvü olan ölkələrdə tanınmağa başladı.

Milli Aviasiya Akademiyasının Rusiya, Ukrayna, Latviya, Litva, Böyük Britaniya, Almaniya, Türkiyə, Yunanıstan, Portuqaliya, İtaliya, İsrail, Fransa, ABŞ, Kanada, Yaponiya və s. kimi ölkələrin 50-yə yaxın ali məktəbləri arasında qarşılıqlı elmi-tədqiqat işlərinin aparılması, dissertasiyaların müdafiə edilməsi, beynəlxalq konqres, konfrans, simpozium və seminarların təşkili ilə bağlı müqavilələrin imzalanması inkişaf tempinin bariz nümunəsidir.

2000-ci ildə «Avianəqliyyat istehsalatı» fakültəsinin tərkibində «Aviasiya təhlükəsizliyi», 2002-ci ildə isə «Aerokosmik» fakültəsinin tərkibində «Ətraf mühitin aerokosmik monitorinqi» kafedraları təşkil olundu.

Aparılan intensiv inkişaf tədbirlərinin nəticəsi olaraq 2000-ci ildə MAA Beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatının (ICAO) Sorğu kitabına, 2002-ci ildə isə İCAO-nun reyestrinə daxil edildi.

2002-ci ilin fevral ayında Milli Aviasiya Akademiyasında «İnformasiya-Hesablama Mərkəzi» fəaliyyətə başladı və qısa müddətdə bütün tədris korpuslarını və struktur bölmələrini əhatə edən lokal kompüter şəbəkəsi, akademiyanın fəaliyyətini əks etdirən və zəruri informasiyalarla təmin olunmuş Web-saytı, 20-dən çox xüsusi auditoriya, 5 kompüter sinifi, elektron kitabxana və s. yaradıldı. İmtahan sessiyalarında tələbələrin biliyinin kompüter vasitəsilə qiymətləndirilməsi məqsədilə xüsusi proqram təminatı tərtib edildi və imtahan prosesi tam avtomatlaşdırıldı.

2003-cü ildə «Hava nəqliyyatının uçuş istismarı» və «Hava nəqliyyatının texniki istismarı» fakültələrinin birləşdirilməsi nəticəsində «Hava nəqliyyatının uçuş-texniki istismarı» (HNUTİ) fakültəsi yaradıldı. Həmin ildən HNUTİ fakültəsinin tərkibində «Aviasiya meteorologiyası» kafedrası fəaliyyətə başladı.

2005-ci ildən Azərbaycan Avropa Bolonya tədris sistemində qoşulduqdan sonra MAA-da bir sıra struktur və məzmun dəyişiklikləri aparıldı, beynəlxalq əlaqələr genişləndirildi. Belə ki, 2005-2008-ci illərdə «Avianəqliyyat istehsalatı» fakültəsinin tərkibində olan «Aviasiya psixofiziologiyası və fiziki hazırlıq» kafedrasının bazasında «Aviasiya psixofiziologiyası və reabilitasiya» kafedrası, «Aerokosmik» fakültəsinin tərkibində «Bədən tərbiyəsi» kafedrası, «İqtisadiyyat və hüquq» fakültəsinin tərkibində «İctimai fənlər», «Dil və ədəbiyyat»,

«Menecment», «Beynəlxalq iqtisadi münasibətlər» kafedraları təşkil olundu. «Aerokosmik» fakültəsinin tərkibində olan «İnformatika və riyazi modelləşdirmə» kafedrasının bazasında «Aerokosmik informasiya texnologiyaları və idarəetmə sistemləri» və «Aeronaviqasiya» kafedraları fəaliyyətə başladı. Bu dövrdə Azərbaycan Respublikasının Təhsil Nazirliyi tərəfindən təsdiq olunmuş Dövlət Təhsil Standartlarına uyğun olaraq MAA-nın tədris planları hazırlanmış, fənn proqramları yeniləndirilmiş və standartlara daxil olunmuş yeni fənlərin proqramları və dərs vəsaitləri tərtib edilmişdir.

Bu illərdə MAA-nın beynəlxalq proqramlarda iştirakı genişləndirilmiş və müxtəlif aviasiya mərkəzləri ilə əlaqələri gücləndirilmişdir. MAA «Aviasiya və raket-kosmik texnikasının sınaqları və istismarı» istiqaməti üzrə mütəxəssislər hazırlayan Rusiya ali təhsil müəssisələrinin Tədris-Metodiki Birliyinə, «Hava nəqliyyatında elmi-tədqiqatlar» və «Mülki aviasiya tədris məşq mərkəzi» Beynəlxalq assosiasiyalarına üzv kimi qəbul olunmuşdur. MAA-nın aparıcı alimləri İstanbul (Türkiyə), Barselona (İspaniya), Praqa (Çexiya), Budapeşt (Macarıstan), Venesiya (İtaliya), Krakov (Polşa), Vyana (Avstriya), Qahirə (Misir) şəhərlərində keçirilən müxtəlif beynəlxalq tədbirlərdə MAA-nı layiqincə təmsil etmişlər. Akademiyanın əməkdaşları Rusiya, Ukrayna, Özbəkistan, ABŞ, Almaniya, Avstriya, Fransa, Çexiya, Misir və digər ölkələrdə yeni və istismarda olan təyyarə növləri, onların mühərrikləri və sistemləri, havada hərəkətin idarə olunması, naviqasiya sistemləri və radiotexniki vasitələr və digər istiqamətlər üzrə ixtisaslarını artırmışlar. MAA-nın aparıcı alimləri bir neçə xarici ölkələrin (Rusiya, Ukrayna, Litva, Almaniya, ABŞ, Kanada) elm və tədris mərkəzlərinin fəxri doktorları və professorları, müxtəlif akademiyanın həqiqi və müxbir üzvləri seçilmişdir. Akademiya əməkdaşlarının elmi əsərləri dünyanın 30-a yaxın ölkəsinin elmi jurnal və məcmuələrində çap olunmuşdur.

2005/2006-cı tədris ilində Azərbaycan Respublikasının Təhsil Nazirliyi tərəfindən MAA-nın təhsil prosesinin təşkilinin, maddi-texniki bazasının, təhsil proqramlarının, elmi fəaliyyətinin, kadr potensialının, maliyyə resurslarının və təhsil infrastrukturunun qəbul olunmuş dövlət standartlarına və digər normativ hüquqi aktların tələblərinə uyğunluğunun və təhsil müəssisəsinin statusunun müəyyən edilməsi, onun fəaliyyətinin növbəti müddətə uzadılması məqsədi ilə akkreditasiyası keçirilmiş və Milli Aviasiya Akademiyasına ali məktəb statusunu müəyyən edən 001 saylı sertifikat verilmişdir.

Akademik Arif Paşayev «Aviasiya mütəxəssislərinin hazırlanmasında xüsusi xidmətlərinə və tədris prosesinin nümunəvi təşkilinə görə» Dövlətlərarası Aviasiya Komitəsinin «Qızıl Medalı»na layiq görülmüşdür.

Milli Aviasiya Akademiyası Beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatının (ICAO) ali təhsil müəssisələrinin Sorğu kitabına və reyestrinə daxil edilmiş, Dövlətlərarası Aviasiya Komitəsinin qərarı ilə Mülki Aviasiya Ali Təhsil Müəssisəsi Sertifikatına (Şəhadətnaməsinə) layiq görülmüşdür.

MAA-da müasir elektron kitabxana, həmçinin elmi-texniki, tədris-metodiki, sorğu və ixtisaslaşdırılmış ədəbiyyatla komplektləşdirilmiş kitab fondu mövcuddur. Kitabxana fondu daim yeniləşir və genişlənir. Azərbaycan aviasiyasının şanlı tarixini özündə yaşadan zəngin materialların toplanaraq gələcək nəsillərə çatdırılmasını təmin etmək məqsədilə MAA-da «Aviasiya tarixi muzeyi» yaradılmışdır.

MAA-nın ən müasir avadanlıqlarla, ixtisaslaşdırılmış auditoriyalarla, informasiya-hesablama Mərkəzi ilə (İHM), laboratoriyalarla, uçuş trenajorları, kitabxana və müasir idman kompleksi ilə

təchiz olunmuş dörd tədris korpusu vardır. İxtisaslaşdırılmış siniflər və auditoriyalar müasir multimedia avadanlığı, tədrisə və biliyə nəzarət texniki vasitələri ilə təchiz olunmuşdur.

MAA-nın Trenajor Mərkəzi pilotların məqsədyönlü və müntəzəm hazırlığı və yenidən hazırlığı, həmçinin uçuş heyətinin istehsalatdan ayrılmadan ixtisasının artırılması üçün yaradılmışdır. Trenajor Mərkəzi hava gəmilərinin tipləri üzrə uçuşu tam simulyasiya edən aşağıdakı müasir simulyatorlarla (FFS – Full Flight Simulator) təchiz olunmuşdur: **FFS Boeing 757/767, FFS A320/319, FFS ATR 42/72, FFS Il-76, FFS Mi-171.** Trenajorlara Azərbaycan Respublikasının və Böyük Britaniyanın mülki aviasiya administrasiyaları tərəfindən şəhadətnamələr verilmişdir. Trenajor Mərkəzində uçuş trenajorları üçün nəzərdə tutulmuş 2 zal, kompüterləşdirilmiş dərslər otaqları, uçuşların analizini aparmaq üçün brifinq və debriefinq otaqları, həmçinin trenajorların kompüter otaqları, emalatxana, xidməti otaqlar, kitabxana vardır.

2006-cı ildə Milli Aviasiya Akademiyasının «İqtisadiyyat və hüquq» fakültəsində «Beynəlxalq münasibətlər», «Menecment», «Hüquqsünashıq», «Avianəqliyyat istehsalatı» fakültəsində «Nəqliyyat sistemlərinin logistikası» ixtisasları üzrə bakalavr hazırlığına, eyni zamanda tələbələrin biliyinin çoxballı sistemlə qiymətləndirilməsi və kredit sisteminin tətbiqinə başlandı. Sonrakı illərdə bakalavriat səviyyəsində kadr hazırlığı və kredit sisteminin tətbiqi MAA-nın bütün ixtisaslarını əhatə etdi.

Hazırda MAA-da “Hava nəqliyyatının uçuş-texniki istismarı”, “Avianəqliyyat istehsalatı”, “Aerokosmik”, “İqtisadiyyat və hüquq” və “Qiyabi” fakültələri fəaliyyət göstərir.

Mülki aviasiyanın qarşısında duran məsələlərin elmi həllini təmin etmək, aspirant və dissertantların normal hazırlanması prosesini və attestasiyasını təmin etmək, planlaşdırılmış işlərin aspirantlar, dissertantlar və onların elmi rəhbərləri tərəfindən icrasına vaxtaşırı nəzarəti təşkil etmək məqsədilə 2003-cü ildə MAA-da aspirantura şöbəsi yaradıldı və bu şöbə vasitəsilə elmi kadrların hazırlığına başlandı.

Aspirantura şöbəsində son illərdə 3 nəfər aspirant, 22 nəfər dissertant müxtəlif sahələr üzrə namizədlik və doktorluq dissertasiyalarını müdafiə edərək alimlik dərəcələri almışlar.

Aspirantura şöbəsinin fəaliyyəti dövründə 44 aspirant, 46 dissertant müxtəlif elm sahələrinin ixtisasları üzrə tədqiqatlar aparmışdır.

2010-cu ildə aspirantura şöbəsinin bazasında magistratura və doktorantura şöbəsi yaradıldı və MAA-nın magistraturasına ilk dəfə 20 nəfər qəbul edildi.

MAA-da 1999-cu ildə Azərbaycan Respublikasının Mətbuat və İnformasiya Nazirliyində qeydiyyatdan keçmiş və Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının reyestrinə (№ 492) daxil edilmiş, ildə 4 dəfə nəşr olunan «Elmi Məcmuələr» jurnalı və 28 yanvar 2004-cü ildən Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının reyestrinə (№ 52) daxil edilmiş ildə 2 dəfə nəşr olunan «MAA-nın Elmi əsərləri» toplusu çap olunur.

1993-cü ildə Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin qərarı ilə Milli Aviasiya Akademiyasının nəzdində «Azərbaycan Hava Yolları» Qapalı Səhmdar Cəmiyyətinin Elmi-tədqiqat Nəqliyyat və Aviakosmik Problemləri İnstitutu (ETNAPİ) (keçmiş Elmi-tədqiqat Aviasiya İnstitutu - ETAİ) yaradılmışdır.

ETNAPİ nəqliyyat sahəsində elmi-tədqiqat işlərinin aparılması, mülki aviasiyanın və ümumilikdə nəqliyyat sisteminin aktual elmi-texniki problemlərinin həlli, uçuşların təhlükəsizliyinin təmin edilməsi, yeni uçuş və yerüstü vasitələrin yaradılması və tətbiqi,

nəqliyyat müəssisələrinin fəaliyyətini tənzimləyən normativ-texniki sənədlərin işlənməsi məqsədilə yaradılmışdır.

ETNAPİ-də aşağıdakı elmi bölmələr fəaliyyət göstərir:

- Aviasiya elektronika şöbəsi;
- Yeni texnika və texnologiyaların işlənməsi şöbəsi;
- Aviasiya mikroelektron vericiləri şöbəsi;
- Aerokosmik informatika şöbəsi;
- Elmi-texniki informasiya və yeni texnikanın tətbiqi şöbəsi;
- Konstruktor bürosu (KB aşağıdakı şöbələrəndən ibarətdir: Biofiziki cihazlar şöbəsi və Konstruktor-texnoloji şöbə);
- Təcrübə-sınaq istehsalatı.

Hesablama mərkəzi 1996-cı ildə yaradılmışdır. Hesablama mərkəzi aşağıdakı informasiya sistemlərindən ibarətdir:

- Mühasibat informasiya sistemi - 1-J;
- Müxtəlif tətbiqi paketlər proqramından istifadə etməklə riyazi modelləşdirmə sistemi;
- Akademiyadaxili lokal elektron kitabxana;
- Məsafədən və lokal “Netop School” tədris sistemi;
- Müxtəlif növ təyyarələr üzrə tədris informasiya sistemi;
- “Rusiya qanunvericiliyi” informasiya şəbəkə sistemi.
- Azərbaycan Aviasiya Tarixi Muzeyi 2005-ci ildə yaradılmışdır.
- Muzey fond və ekspozisiya şöbələrindən ibarətdir.

Muzeyin əsas vəzifəsi Azərbaycanın Aviasiya tarixini əks etdirən nümunələri toplamaq, öyrənmək, qorumaq, təbliğ etmək və gələcək nəsillərə çatdırmaqdır.

Muzeydə qısa müddət ərzində aviasiyamızın tarixi inkişaf mərhələlərini əks etdirən 704 adda yazılı sənəd, 37 ədəd film (bədii, sənədli), 2096 ədəd fotosəkil, 550 adda qəzet materialı toplanmışdır.

2000-ci ildə MAA-nın müasir standartlara cavab verən, hər cür şəraitə malik olan İdman Kompleksi tikilib istifadəyə verilmişdir. Kompleksdə gün ərzində 600-700 nəfərin müxtəlif idman növləri üzrə məşğul olmasına imkan və şərait vardır. Bu kompleks müasir tələblərə cavab verən idman zalına, güləş zalına, ağır atletika zalına, stolüstü tennis, trenajor, massaj otaqlarına, sauna, duşxanalar və digər vacib şəraitlərə malikdir. Kompleksin nəzdində “AZAL” İdman Klubu fəaliyyət göstərir.

Klubda ağır atletika, karate, voleybol, basketbol, güləş, futbol və digər bölmələr mövcuddur.

Basketbol komandası yüksək liqada təmsil olunur, dəfələrlə Bakı kuboku və Respublika yarışlarında yüksək mükafatlara layiq yerlər tutub. Voleybol komandası da 2002-ci ildən yüksək liqada təmsil olunur. İdmançılarımız kosiki karate-do idman növü üzrə dəfələrlə ölkə və beynəlxalq səviyyəli yarışlarda yüksək nəticələr əldə ediblər.

Ağır atletika üzrə nailiyyətlər daha yüksəkdir. İdmançılarımız respublika və beynəlxalq səviyyəli yarışların qalibləridir. Onlardan Nizami Paşayev dəfələrlə Avropa çempionatında fəxri yerləri, dünya çempionatında (2001-ci il) ikinci yeri tutmuş, iki dəfə isə dünya çempionu (2002 və 2006-cı illər) tituluna layiq görülmüşdür. Elxan Süleymanov Avropa çempionatında (2002-ci il) ikinci yeri tutmuşdur. Turan Mirzəyev isə Avropa çempionatında (2003-cü il) üçüncü nəticə göstərmişdir. Respublika kateqoriyalı yarışlarda müxtəlif çəki dərəcələrində bu üç idmançı və

eləcə də Natiq Həsənov və Əlibəy Səmədov da əksər yarışlarda birinci yerləri tutmuşlar. Milli Aviasiya Akademiyasının tələbələri Ruslan Nəbiyev və Valeh Mirzəyev də Respublika səviyyəli yarışlarda dəfələrlə fəxri yerləri tutmuşlar. Azərbaycanın ağır atletika komandası 2003-cü il Avropa çempionatında 36 ölkə arasında 5-ci yeri tutmuşdur.

Kompleksdə 2004-cü ildə tikilib istifadəyə verilmiş qapalı üzgüçülük hovuzu da fəaliyyət göstərir.

Xarici dövlətlərdən gələn dinləyicilərin yaşaması və dincəlməsi üçün rahat şəraitin təmin olunması məqsədilə MAA-da 90 nəfərlik müasir "Hotel Akademiya" fəaliyyət göstərir.

Akademik Arif Paşayevin və "Azərbaycan Hava Yolları" Qapalı Sahmdar Cəmiyyətinin prezidenti cənab Cahagir Əsgərovun ziyalılara olan qayğısının bariz nümunəsi kimi son günlərdə inkişafa doğru daha bir mühüm addım atılmışdır. Belə ki, Milli Aviasiya Akademiyasının Elmi-tədqiqat Nəqliyyat və Aviakosmik Problemləri İnstitutunun və 5№-li tədris korpusunun müasir standartlara uyğun yeni binaları istifadəyə verilmişdir ki, bu da alimlərimizi Azərbaycanda elmin və aviasiyanın daha da inkişaf etməsinə yeni yaradıcılıq uğurlarına ruhlandırır.

ВОЛЬТАМПЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ЭФФЕКТ ПУЛА-ФРЕНКЕЛЯ В КРИСТАЛЛЕ TlFeS₂

А.З. Бадалов¹, Р.М. Сардарлы², О.А. Самедов²,
А.П. Абдуллаев², Р.Ш. Агаева²

¹Национальная Академия Авиации

²Институт радиационных проблем НАН Азербайджана,
sardarli@yahoo.com

На основе исследований зависимости $\sigma \sim (E^{1/2})$ показано, что ток в нелинейной области (с учетом термополевого эффекта Пула-Френкеля) обусловлен слабым полевым эффектом, как при измерениях параллельно, так и перпендикулярно кристаллографической оси кристалла TlFeS₂. Определены рассчитанные значения концентрации ионизованных центров N_i , длина свободного пробега λ , значения коэффициента Френкеля β , форма потенциальной ямы в кристаллах TlFeS₂.

Одномерный (1D) характер структуры кристаллов TlFeS₂ является одной из привлекательных особенностей кристаллов этого семейства. Соединение кристаллизуется в моноклинной пространственной группе C2/m с параметрами ячейки $a=11.64 \text{ \AA}$, $b=5.31 \text{ \AA}$, $c=10.51 \text{ \AA}$ и $\beta=144.6^\circ$. В нестандартных обозначениях (I 11 2/m) параметры решетки записываются как $a=6.83 \text{ \AA}$, $b=10.51 \text{ \AA}$, $c=5.31 \text{ \AA}$ и $\gamma=98.6^\circ$ при этом цепочки представляют собой FeS₄ тетраэдры с общими гранями расположенные вдоль оси c . Подробно исследованы магнитные свойства кристалла TlFeS₂, в этих работах установлено наличие одномерного антиферромагнитного упорядочения, а также установлено наличие прыжковой проводимости [1, 2, 3].

Энергетический спектр предельно анизотропных (слоистых и цепочечных) кристаллов, вследствие слабости межслоевых связей, характеризуется широким набором локальных состояний, вызванных наличием дефектов стыковки слоев, смеси политипов, возникновением мезоскопических сверхструктур (соразмерных и несоизмерных), фрактальности структуры и топологической неупорядоченности. Все это приводит к нарушению непрерывности волновой функции, в частности происходит наложение периодического потенциала связанного с исходной трансляцией и потенциала сверхструктуры, это в свою очередь обуславливает особенности переноса носителей заряда. Кроме того, рассеяние носителей на парамагнитном центре (Fe), с отличным от нуля магнитным моментом, может сопровождаться перевертыванием спинов электрона с одновременным изменением ориентации спина магнитного атома, что проявляется в немонотонном ходе температурной зависимости проводимости (эффект Кондо). Наши предыдущие исследования показали, что радиационные дефекты в слоистых кристаллах с несоизмерными сверхструктурами могут образовывать состояния с пространственным ограничением носителей заряда во всех трех измерениях (квантовые точки).

В настоящем сообщении приводятся результаты исследования процесса переноса заряда в слоистых кристаллах TlFeS₂. Измерения выполнены вдоль, и поперек оптической оси кристалла (оптическая ось лежит в плоскости слоя) при воздействии γ -радиации.

Целью настоящей работы является установление механизма проводимости в омической области ВАХ и особенности термополевого эффекта Пула-Френкеля в нелинейной области ВАХ кристаллов TlFeS₂.

Измерения ВАХ проведены при прямом ходе, с увеличением прикладываемого постоянного напряжения вдоль оси c . Измерения проводились при фиксированных температурах в интервале 80 – 300К.

На рис.1 представлены вольтамперные характеристики кристаллов TlFeS_2 при различных температурах эксперимента, параллельно по оси σ . На ВАХ выявляются два участка: омический ($J \propto U$) и область более резкого роста напряжения ($J \propto U^n, n > 1$).

Линейный участок с ростом температуры расширяется, а напряжение перехода увеличивается. С ростом напряжения квадратичная область зависимости ($J \propto U$) перемещается к большим значениям, а с ростом температуры пороговое напряжение, с которого начинается квадратичная область, перемещается в сторону низких значений напряжений и n уменьшается. Это показывает, что резкое возрастание тока обусловлено в основном ионизацией локальных уровней в поле.

В сильном электрическом поле, когда перепад потенциальной энергии электрона $eER(T)$ на длине характерного прыжка $R(T)$ сравнивается с шириной полосы энергий вокруг уровня Ферми $\Delta\varepsilon(T)$, в которой происходят прыжки, электрон может двигаться в направлении поля, испуская фононы при каждом перескоке. Согласно Мотту [4], ток в этом случае не зависит от температуры и растет с увеличением поля по закону

$$I(E) \sim \exp\{-(E_0/E)^{1/2}\}$$

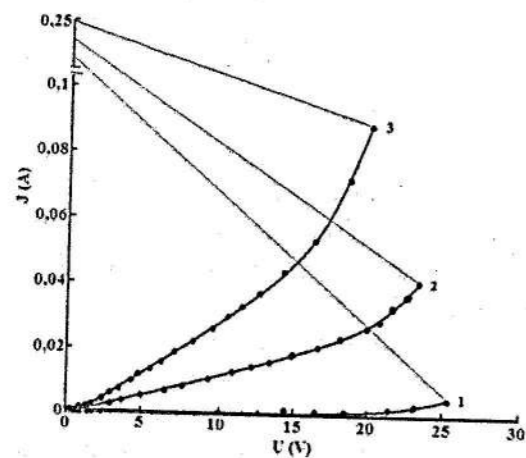


Рис.1. ВАХ кристалла TlFeS_2 измерение параллельно оси σ при температурах: 1-90, 2-200, 3-300K

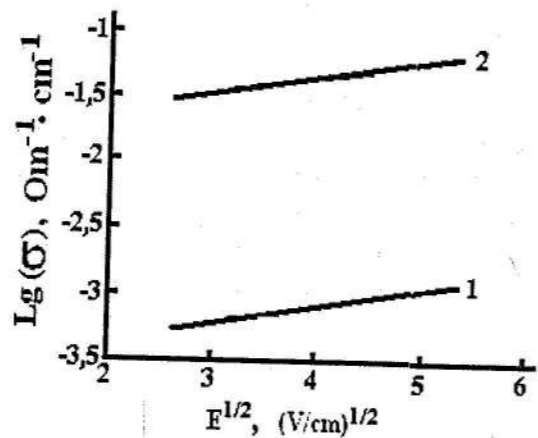


Рис.2. Зависимость электропроводности монокристаллов TlFeS_2 от напряженности поля E при температурах T, K : 1-90, 2-300

На рис.2 для области резкого роста тока представлены зависимости электропроводности от электрического поля при температурах 90K и 300K в координатах $\ln \sigma \sim \sqrt{E}$. Как известно, теория экспоненциального роста электропроводности впервые выдвинута Френкелем [5] $\sigma = \sigma_0 \exp(\beta \sqrt{E})$ где β - коэффициент Френкеля: $\beta = \frac{\sqrt{e^3}}{kT\sqrt{\pi\varepsilon\varepsilon_0}}$.

e - заряд электрона, ε - диэлектрическая проницаемость вакуума, k - постоянная Больцмана, T - абсолютная температура. Из наклона прямых (рис.2) определены значения β . Температурная зависимость β , определенная из зависимости $\sigma(E^{1/2})$ при различных температурах, приведена на рис.3.

Как видно из рисунка 3, наблюдается рост β с уменьшением температуры, при этом хорошо выполняется зависимость $\beta \sim 10^3/T$. Температурная зависимость β согласуется с теорией Френкеля и экстраполяция прямой $\beta \sim 10^3/T$, согласно формуле $\beta = \frac{\sqrt{e^3}}{kT\sqrt{\pi\varepsilon\varepsilon_0}}$, приводит в начало координат. В работе [5] показано что, минимальное значение электрического поля, соответствующего нелинейной зависимости $\sigma \sim f(E)$, содержит

информацию о концентрации дефектов, ответственных за термополевую ионизацию и проводимость кристалла TlFeS_2 .

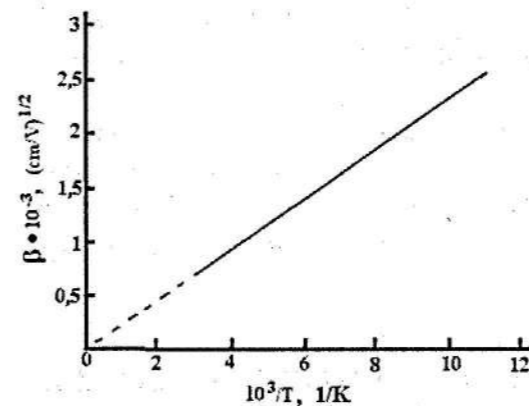


Рис.3. Температурная зависимость коэффициента Френкеля β

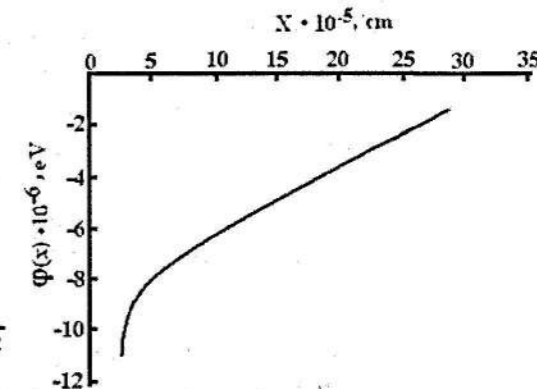


Рис.4. Форма потенциальной ямы кристалла TlFe

Согласно выражению $N_f = \left(\frac{2e}{kT\beta} \sqrt{E_c}\right)^3$, располагая значениями минимального электрического поля E_c , при котором начинается нелинейная зависимость σ от E , оценена концентрация ионизованных центров N_f которая оказалась равной $N_f = 1,4 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$.

Большое значение имеет определение формы потенциальной ямы. Функция $\varphi(x)$ - потенциальная энергия, зависящая от расстояния до примесного центра или же ловушки (x - расстояние вдоль направления приложенного поля), под действием электрического поля она изменяется [6]. Из работ [6] следует, что $\varphi(x) = -\frac{kT\beta}{2} \sqrt{E} = eEx$ и $x = \frac{kT\beta}{2e\sqrt{E}}$.

С использованием экспериментальных данных, определена форма потенциальной ямы в TlFeS_2 , которая изображена на рис.4. Если известна форма кривой потенциальной энергии для взаимодействия с конкретным центром, то можно получить информацию о структуре центров захвата. Как показана в работе [6], чтобы электрон покинул центр, должно выполняться условие $\varepsilon_e > E_0 - \Delta U_0$. Необходимо, чтобы электрон сохранил энергию до того момента, когда он минует точку перевала, и, при этом, не потерял бы ее при тепловых соударениях. Это имеет место лишь в тех случаях, когда длина свободного пробега электрона больше эффективных размеров потенциальной ямы. Длина свободного пробега электрона в кристаллах TlFeS_2 , оказалась равной $\lambda \sim 41 \cdot 10^{-6} \text{ cm}$.

Данная работа выполнена при финансовой поддержке Фонда Развития Науки при Президенте Азербайджанской Республики - Грант № EIF-2011-1(3)-82/13/1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Керимова Э.М., Сеидов Ф.М., Мустафаева С.Н., Абдинбеков С.С. Взаимодействие TlSe и FeSe , электрические и магнитные свойства TlFeS_2 // Неорганические материалы, 1999, т. 35, № 2, с. 157-159.
2. Мустафаева С.Н., Керимова Э.М., Джаббарлы А.М. Перенос заряда в TlFeS_2 и TlFeSe_2 // ФТТ, 2000, т. 42, в. 12, с. 2131-2135.
3. Велиев Р.Г. О магнитном фазовом переходе в сильноцепочечных полупроводниковых соединениях TlFeS_2 , TlFeSe_2 // ФТТ, 2011, т. 45, в. 2, с. 162-165.
4. Мотт Н., Девис Э. Электронные процессы в некристаллических веществах. М.: Мир, (1974), 472 с.
5. Френкель Я.И. Сбор. Избр. Тр.: Наука: 1975, т. 2, 217 с.

6. Волков Н.Г., Ляпидевский В.К. Определение формы потенциальной ямы ловушек с помощью термополевого эффекта Френкеля // ФТТ, 1972, т. 14, в. 5, с. 1337-1341.

VOLTAMPER DESCRIPTION OF THE $TiFeS_2$ CRYSTAL AND PULL-FRENKEL EFFECT
A.Z. Badalov, R.M. Sardarly, O.A. Samedov, A.P. Abdullaev, R.Sh. Agaeva

On the basis of dependence researches $\sigma \sim (E^{1/2})$ it is shown, that the current in nonlinear area (taking into account thermo field effect of the Pull-Frenkel) is caused by weak field effect as at measurements in parallel, and it is perpendicular of c axes of $TiFeS_2$ crystal. The calculated values of concentration of N_i centers, length of free run λ , values of Frenkel constant (β), the form of a potential hole in $TiFeS_2$ crystals are defined.

$TiFeS_2$ KRİSTALININ VOLTAMPER XARAKTERİSTİKASI VƏ PULL-FRENKEL EFFEKTI
A.Z. Bədəlov, R.M. Sərdarlı, O.Ə. Səmədov, A.P. Abdullayev, R.Ş. Ağayeva

Göstərilmişdir ki, $\sigma \sim (E^{1/2})$ asılılığında istilik-sahə Pull-Frenkel effekti nəzərə alınmaqla, VAX-nın qeyri-xətti oblastında $TiFeS_2$ kristalının kristalloqrafik oxuna istər paralel, istərsə də perpendikulyar istiqamətdə cərəyan zəif sahə effekti ilə şərtlənir. İonlaşmış mərkəzlərin konsentrasiyası N_i , sərbəst qaçış yolunun uzunluğu λ , β - Frenkel əmsalının qiyməti, potensial çuxurun forması təyin edilmişdir.

Внимание!

Желающим разместить рекламу в нашем журнале на взаимовыгодных условиях просим обращаться в редакцию.

Наш адрес: AZ 1045 Bakı ş. 25-ci km
Milli Aviasiya Akademiyası.
Tel: 497-26-00, əlavə 21- 85.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ТЕРАГЕРЦОВОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

¹А.З. Бадалов, ²Р.М. Сардарлы, ¹Т.Н. Муса-заде

¹Национальная Академия Aviации,

²Институт Радиационных Проблем Национальной Академии Наук Азербайджана

Рассмотрены современные спектроскопические методы измерения спектров диэлектрического отклика твердых тел в терагерцовой области спектра. Описаны спектральные методики, предназначенные для проведения прямых (без использования соотношений Крамерса-Кронига) в терагерцовом диапазоне частот (0.3 – 10 THz) спектров проводимости и диэлектрической проницаемости. Приводятся спектры пропускания кристалла $TiInS_2$ в терагерцовой области спектра, измеренные методами спектроскопии с временным разрешением (time-domain spectroscopy – TDS).

В последние годы активно исследуются проводящие материалы, имеющие ограниченную размерность, в основном это нано-композитные материалы и топологические неупорядоченные системы, (низкоразмерные системы). В таких системах наблюдаются квантовый эффект Холла, гигантское магнитосопротивление и гигантская диэлектрическая релаксация, квантовые точки, метасвойства, релаксоры, и др. Среди современных методов исследований таких материалов особое место занимают методы терагерцовой оптической спектроскопии.

Терагерцовым излучением называется электромагнитное излучение в интервале частот от 0,3 до 10 ТГц, т.е. $0,3 \cdot 10^{12} - 10 \cdot 10^{12}$ Гц (длина волны 1 мм – 30 мкм). Этот частотный интервал занимает часть электромагнитного спектра между инфракрасным (ИК) и микроволновым диапазонами, поэтому его часто также называют дальним ИК или субмиллиметровым диапазоном. В терагерцовом диапазоне лежат спектры излучения астрономических объектов, а также спектры сложных органических молекул (таких как молекулы белков и ДНК, некоторых взрывчатых веществ, вредных веществ – загрязнителей атмосферы). Современные технологии позволяют создавать квантово-размерные объекты, такие как квантовые точки. Энергии возбуждения квантовых точек соответствуют энергии фотонов терагерцового излучения, поэтому с его помощью можно когерентно управлять такими объектами. Терагерцовое излучение безвредно для человека, что позволяет применять его для медицинской диагностики, в современных системах безопасности, экологического мониторинга, для контроля качества медикаментов и продуктов питания, высокоскоростной связи.

До настоящего времени терагерцовый диапазон остается мало изученным по сравнению с соседними – инфракрасным и микроволновым. Разработанные лазеры ИК-излучения и микроволнового излучения (электронные приборы) плохо подходят для генерации излучения в промежуточном терагерцовом диапазоне; в случае лазеров, это связано с тепловым размытием лазерных уровней, а в случае электронных приборов – с конечным временем пролета электронов.

Создание мощных импульсных лазеров, в частности, фемтосекундных, т.е. генерирующих импульсы длительностью порядка 100 фс ($1 \text{ фс} = 10^{-15} \text{ с}$), позволило создать источники терагерцового излучения, основанные на взаимодействии лазерного излучения с веществом. Выяснилось, что терагерцовое излучение можно получить за счет нелинейного преобразования высокоинтенсивного лазерного излучения в кристаллах (генерация разностной частоты), а также за счет некоторых линейных эффектов, таких как индуцированная лазерным импульсом генерация носителей в полупроводниках.

На основе этих исследований был впервые продемонстрирован метод терагерцовой спектроскопии во временной области (Terahertz Time-Domain Spectroscopy, THz TDS). Этот метод основан на генерации и детектировании когерентного терагерцового излучения с помощью импульсов одного и того же лазера. В отличие от других методов, где измеряется только огибающая импульса или мощность излучения. Терагерцовая спектроскопия во временной области позволяет с высоким разрешением непосредственно детектировать электрическое поле терагерцового импульса, длительность которого – всего порядка 1пс (10^{-12} с).

Непосредственное измерение электрического поля позволяет извлечь информацию о сдвиге фазы терагерцового поля при его взаимодействии с объектом, а значит, открывает возможности для исследования сверхбыстрых (происходящих за доли пикосекунд) процессов.

Несмотря на существенный прогресс в области генерации и приема терагерцового излучения в связи с применением лазеров, данное направление исследований остается одним из быстро развивающихся в современной прикладной физике.

Способы получения и практическое использование терагерцового излучения

До недавнего времени большая часть терагерцового спектра не использовалась в связи с тем, что отсутствовали как источники, так и приемники когерентного излучения этого диапазона. Поэтому терагерцовый участок электромагнитного спектра назвали «терагерцовым провалом». Прикладывались значительные усилия, чтобы заполнить этот провал. На рис. 1, взятом из [1], показана нижняя частотная граница лазерных методов генерации излучения и верхняя частотная граница работы электронных приборов. Видно, что терагерцовый провал сомкнулся в конце 90-ых годов. Однако эффективность лазерных и электронных приборов, достигающих (с противоположных сторон) частот в центре терагерцового провала, остается невысокой.

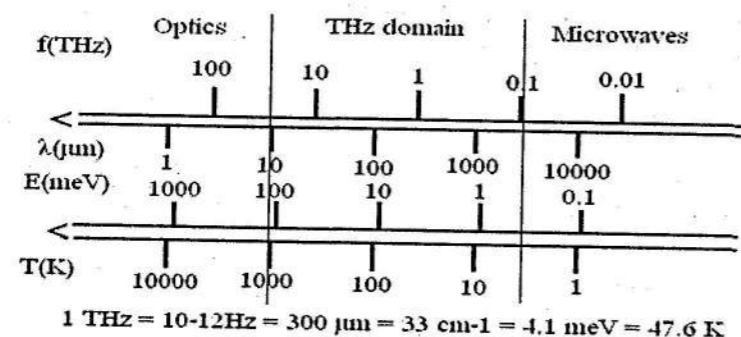


Рис. 1. Спектр электромагнитных волн и терагерцовый «провал»

Оптические генераторы когерентного излучения (лазеры) основаны на вынужденных переходах электронов между уровнями. Из-за того, что квант терагерцового излучения невелик (эквивалентная температура излучения частотой 1 ТГц составляет всего 47,6 К), тепловая релаксация лазерных уровней при комнатной температуре приводит к выравниванию населенностей и быстрому уничтожению инверсии.

В микроволновом и СВЧ диапазонах, расположенных по другую сторону от терагерцового провала, генерация электромагнитного излучения связана с транспортом (движением) носителей заряда. Верхний предел частоты излучения определяется характерным временем пролета носителя в приборе. Простыми словами, если нужно получить осцилляции носителей на терагерцовых частотах, необходимо приложить сильное электрическое поле к малой области пространства, что и наталкивается на технические сложности. Несмотря на сложности генерации терагерцового излучения, его уникальные свойства стимулируют освоение терагерцового диапазона. Перечислим некоторые отличительные особенности терагерцового излучения и вытекающие из них применения.

– Терагерцовое излучение является неионизирующим, в отличие от рентгеновского излучения, используемого в медицинской диагностике. В то же время, различные биологические ткани обладают существенно различным поглощением в данном диапазоне, что позволяет обеспечить контрастность снимков. Однако чрезвычайно высокое поглощение водой не позволяет терагерцовому излучению проникать глубоко в ткани, что ограничивает область его применения поверхностью тканей.

– По сравнению с видимым и ИК-излучением, терагерцовое излучение является длинноволновым, а значит, оно менее подвержено рассеянию. В результате, в этом диапазоне прозрачны многие сухие диэлектрические материалы, такие как ткани, дерево, бумага, пластмассы. Поэтому терагерцовое излучение можно использовать для неразрушающего контроля

материалов, сканирования в аэропортах, и пр. В то же время длина волны излучения достаточно мала, чтобы обеспечить субмикронное пространственное разрешение при использовании свободно распространяющегося излучения. При использовании методов ближнего поля может быть достигнуто пространственное разрешение порядка нанометров.

– В терагерцовом диапазоне лежат резонансы вращательных и колебательных переходов многих молекул. Это позволяет проводить идентификацию молекул по их спектрам. В сочетании с получением изображения (имиджингом) в терагерцовом диапазоне это позволяет определить не только форму, но и состав исследуемого объекта.

Терагерцовое излучение может быть протектировано во временной области, т.е. может быть измерена как амплитуда, так и фаза поля. Это позволяет напрямую измерять вносимый исследуемым объектом сдвиг фаз, а значит, позволяет исследовать быстропротекающие процессы и даже управлять ими.

Когерентная терагерцовая спектроскопия во временной области, обеспечивающая сверхширокую частотную полосу и высокое разрешение по времени, позволяет исследовать состав, электронные и колебательные свойства твердых тел, жидкостей и газов. Многие биологические и химические агенты имеют спектральные полосы в терагерцовом диапазоне, связанные с колебательными и вращательными уровнями молекул, что позволяет исследовать их химический состав с помощью терагерцового излучения. Это свойство можно применить для диагностики заболеваний, обнаружения биологических и химических агентов, загрязнений, контроля качества продуктов питания и медикаментов. Одним из важных возможных применений является обнаружение замаскированной пластиковой взрывчатки на расстоянии. Детектирование связанных состояний генетического материала (ДНК и РНК) путем прямого использования терагерцового излучения, без применения специальных маркеров, позволит в будущем проводить безмаркерный генетический анализ биочипов.

Генерация и детектирование терагерцового излучения ультракороткими лазерными импульсами.

Типичная схема генерации и детектирования терагерцового излучения ультракороткими лазерными импульсами представлена на рис.2. В этой схеме лазерный пучок фемтосекундного (фс) лазера разделяют на два: пучок накачки и зондирующий (пробный) пучок. Более мощный пучок накачки используется для генерации терагерцового импульса. Генерация происходит, при воздействии лазерного импульса накачки на кристалл или специальную структуру. Зондирующий пучок используется для детектирования терагерцового импульса. О механизмах генерации и детектирования будет подробно рассказано в данной главе. Общим для всех механизмов является когерентность оптических импульсов (накачки и зондирующего) и терагерцового импульса. Под когерентностью в данном случае понимается связь фазы терагерцового импульса с некоторой характеристикой (обычно, интенсивностью) оптического импульса. Эта связь с высокой точностью постоянна во времени. Флуктуации частоты повторения лазерных импульсов или механические вибрации одинаковы для терагерцового импульса и импульса накачки и поэтому не нарушают этой когерентности. Импульс накачки и зондирующий импульс являются репликами одного и того же импульса и поэтому также сохраняют когерентность. Таким образом, терагерцовый и зондирующий импульсы оказываются привязаны друг к другу по фазе. Благодаря такой привязке зондирующий импульс взаимодействует в детекторе каждый раз с одним и тем же участком терагерцового импульса. Длительность зондирующего импульса составляет, обычно, десятки фемтосекунд, что много меньше периода терагерцового импульса (300 – 1000 фс), поэтому можно считать, что зондирующий импульс взаимодействует с некоторым постоянным полем. Внося временную задержку зондирующего импульса по отношению к импульсу накачки (и связанному с ним терагерцовому импульсу), можно подбирать относительное время прихода в детектор зондирующего и терагерцового импульсов и детектировать разные участки импульса с временным разрешением, соответствующим длительности зондирующего импульса. Сканируя интервал временных задержек с помощью механической линии задержки (см. рис. 2), можно получать волновую форму (осциллограмму) терагерцового импульса. Чтобы извлечь спектральную

информацию, к осциллограмме применяют преобразование Фурье. Для увеличения чувствительности схемы пучок накачки модулируют с помощью механического прерывателя (модулятора), и детектируют вызванную терагерцовым импульсом модуляцию пробного пучка с помощью синхронного усилителя.

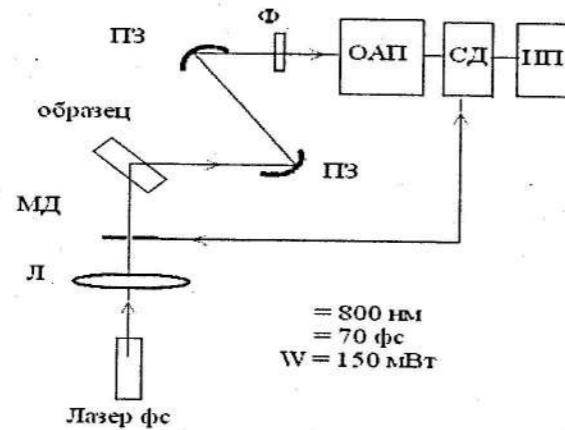


Рис.2. Принципиальная схема генерации и детектирования терагерцового излучения ультракороткими лазерными импульсами. Л – линза, МД – модулятор, ПЗ – параболическое зеркало, Ф – оптический фильтр, ОАП – оптико-акустический приемник, СД – синхронный детектор, ИП – индикатор уровня сигнала

Генерация и детектирование за счет линейных эффектов в полупроводниках. Фотопроводящие антенны, встроенное поле и эффект Дембера

Существует множество методов генерации терагерцового излучения, основанных на воздействии ультракороткими лазерными импульсами на различные материалы.

Фотопроводящие антенны. Фотопроводящая антенна (ФП антенна, photoconducting antenna или photoconducting switch) является одним из наиболее часто используемых генераторов (и приемников) терагерцового излучения. ФП антенна состоит из двух металлических электродов, расположенных на некотором расстоянии друг от друга на полупроводниковой (полуизолирующей) подложке. К электродам прикладывается напряжение порядка нескольких киловольт. При освещении зазора между электродами ультракоротким лазерным импульсом концентрация носителей заряда в полупроводнике резко возрастает на короткое время (порядка единиц или десятков пикосекунд). Для эффективного поглощения лазерного излучения с освобождением носителей энергия фотона лазерного излучения должна превышать ширину запрещенной зоны полупроводника, но иногда используется и многофотонное поглощение. Возникшие свободные носители ускоряются приложенным к зазору полем, в результате чего возникает кратковременный импульс тока, который и является источником терагерцового излучения. Таким образом, ультракороткий лазерный импульс служит сверхбыстрым переключателем для антенны, переводящим ее из изолирующего в проводящее состояние. Длительность импульса тока и спектр испускаемой терагерцовой волны определяется, в основном, временем жизни носителей в полупроводнике.

ФП антенны могут быть использованы и для генерации непрерывного терагерцового излучения. Для этого зазор между контактами антенны освещают двумя лазерными пучками с разными частотами. Биения между ними вызывают периодическое изменение интенсивности в зазоре и, следовательно, периодическое изменение фототока, излучающего электромагнитную волну на разностной частоте. ФП антенна, таким образом, служит смесителем частот.

Встроенное поле. Поверхностные состояния в некоторых полупроводниках, таких как арсенид галлия (GaAs), могут быть использованы для генерации терагерцового излучения. Уровень Ферми поверхностного состояния может отличаться от уровня Ферми в объеме вещества. Эта разница в уровнях Ферми вызывает искривление границ запрещенной зоны вблизи поверхности. В области искривления возникает так называемое встроенное, или приповерхностное, электрическое поле (built-in field). Рассмотрим это явление на примере электронного полупроводника (n-GaAs). Уровень Ферми в электронном полупроводнике ближе к

зоне проводимости, тогда как уровень Ферми поверхностного состояния близок к центру запрещенной зоны. Приповерхностное поле, в результате, направлено к поверхности и вызывает смещение плотности свободных электронов внутрь материала. Слой с пониженной концентрацией электронов вблизи поверхности называют обедненным слоем. В состоянии равновесия в обедненном слое дрейф электронов внутрь материала компенсируется их диффузией в направлении поверхности. При поглощении лазерного импульса в приповерхностном слое полупроводника в нем возникают электронно-дырочные пары. Эти фотоиндуцированные носители заряда ускоряются встроенным полем подобно тому, как в фотопроводящей антенне фотоиндуцированные носители ускоряются полем, приложенным извне. Как правило, время жизни носителей много больше длительности лазерного импульса, так что возбуждение лазерным импульсом можно считать мгновенным. Возникающий в результате разделения заряда диполь осциллирует до тех пор, пока состояние равновесия не установится вновь.

Если размер освещаемой лазерным импульсом поверхности полупроводника порядка или больше длины волны терагерцового излучения, то интерференция полей элементарных источников приводит к модуляции результирующей диаграммы направленности (аналогично тому, как это происходит при интерференции полей отдельных излучателей антенной решетки). Очевидно, излучение будет максимально эффективным, если поля источников будут складываться в фазе в направлении вдоль касательной к поверхности (т.е. в направлении максимума излучения элементарного диполя). Это условие выполняется, если задержка по фазе между источниками соответствует распространению волны со скоростью света вдоль поверхности. Такое фазовое соотношение обеспечивается, когда световое пятно, создаваемое на поверхности наклонно падающим лазерным импульсом, бежит вдоль поверхности со скоростью света (т.е. при угле падения, близком к $\pi/2$). В реальных условиях из-за френелевского отражения лазерного импульса максимум излучения наблюдается при углах падения, близких к углу Брюстера (для p -поляризованного лазерного импульса). При этом из-за большого показателя преломления полупроводников (порядка 3–4) угол преломления лазерного излучения обычно намного меньше, чем $\pi/2$. Например, для GaAs этот угол даже при скользящем падении составляет около 16° . В результате световое пятно и индуцируемый им источник излучения движется под поверхностью полупроводника со скоростью, превышающей скорость света. Направление максимума излучения можно определить из условия черенковского излучения.

Фотогальванический эффект Дембера является еще одним механизмом, способным обеспечить генерацию терагерцового излучения в полупроводнике при его освещении ультракороткими лазерными импульсами. Эффект заключается в возникновении электрического поля в освещаемом полупроводнике за счет различия в коэффициентах диффузии электронов и дырок. При условии сильного поглощения лазерного импульса в приповерхностном слое там формируется сильно неоднородное распределение индуцированных лазерным импульсом электронно-дырочных пар. Носители заряда диффундируют вглубь материала со скоростью

$$\frac{\partial N}{\partial T} = D \frac{\partial^2 N}{\partial z^2}$$

где z – направление вглубь от границы, D – коэффициент диффузии.

Подвижность электронов, как правило, больше, чем подвижность дырок, вследствие чего последние диффундируют медленнее. В результате в приповерхностном слое на короткое время возникает разделение заряда и электромагнитное поле, которое можно преобразовать в свободно распространяющееся излучение. При этом тип легирования полупроводника (электронный или дырочный) не влияет на полярность тока при эффекте Дембера.

Наиболее сильный эффект Дембера наблюдается в полупроводниках с узкой запрещенной зоной, например, в арсениде индия (InAs). Это обусловлено, в основном, большой подвижностью электронов. При одной и той же энергии фотона лазера накачки в узкозонных полупроводниках фотоиндуцированные электроны имеют большую остаточную энергию, чем в широкозонных: Кроме того, из-за сильного поглощения лазерного излучения узкозонными

полупроводниками распределение концентрации фотоиндуцированных носителей в них более неоднородно и диффузионный ток больше, чем в широкозонных.

Нелинейно-оптическое выпрямление.

Эффект оптического выпрямления состоит в возникновении в среде при прохождении через нее интенсивного оптического импульса нелинейной поляризации, повторяющей форму огибающей оптического импульса. Возникающее при оптическом выпрямлении квазипостоянное напряжение (или ток) могут быть измерены. Данный эффект впервые экспериментально наблюдался при пропускании импульсов рубинового лазера через кристаллы KDP, и стал, наряду с генерацией второй гармоники, одним из первых экспериментально обнаруженных нелинейно-оптических эффектов. В дальнейшем было показано, что возникающий при оптическом выпрямлении импульс нелинейной поляризации (или, точнее, его производная по времени, т.е. всплеск тока) может быть достаточно эффективным источником излучения. Если оптический импульс достаточно короткий (порядка сотен фемтосекунд), то всплеск тока будет иметь соответствующую длительность (порядка 1 пс). Частота излучения определяется длительностью всплеска тока и составляет порядка $1/(1 \text{ пс}) = 1 \text{ ТГц}$. Типичными представителями электрооптических кристаллов, в которых наблюдается эффект оптического выпрямления, являются широко используемые в оптоэлектронике и микроэлектронике LiNbO_3 и GaAs . Оптическое выпрямление фемтосекундных лазерных импульсов в электрооптических кристаллах получило широкое распространение благодаря относительной простоте и возможности генерировать с его помощью широкополосное терагерцовое излучение.

Процесс генерации излучения при оптическом выпрямлении можно рассматривать в два этапа. Во-первых, нужно рассмотреть задачу о возникновении нелинейной поляризации при распространении лазерного импульса в среде. Затем нужно рассмотреть задачу об излучении электромагнитных волн этой нелинейной поляризацией. Возникновение нелинейной поляризации может быть феноменологически описано через формализм нелинейных восприимчивостей. В рамках этого формализма вектор поляризации среды \mathbf{P} в присутствии электрического поля оптического импульса \mathbf{E} раскладывается в ряд по степеням \mathbf{E}

$$\mathbf{P} = \chi^{(1)} \mathbf{E} + \chi^{(2)} \mathbf{E}\mathbf{E} + \chi^{(3)} \mathbf{E}\mathbf{E}\mathbf{E} + \dots, \quad (1)$$

где $\mathbf{P} = \chi^{(1)} \mathbf{E}$ – линейная, а $\mathbf{P}^{\text{NL}} = \chi^{(2)} \mathbf{E}\mathbf{E} + \chi^{(3)} \mathbf{E}\mathbf{E}\mathbf{E} + \dots$ – нелинейная поляризация.

Здесь $\chi^{(1)}$ – тензор линейной диэлектрической восприимчивости среды, $\chi^{(2)}, \chi^{(3)} \dots$ – тензоры нелинейной восприимчивости второго, третьего и т.д. порядков соответственно. В большинстве кристаллов нелинейность обусловлена ангармонизмом связанных электронов и развивается на временах порядка 10^{-15} с, поэтому при рассмотрении взаимодействия с фемтосекундными лазерными импульсами ее можно считать мгновенной и локальной. Тогда нелинейная поляризация в каждой точке среды без отставания следует за электрическим полем в этой же точке:

$$\mathbf{P}^{\text{NL}}(t, \mathbf{r}) = \chi^{(2)} \mathbf{E}(t, \mathbf{r})\mathbf{E}(t, \mathbf{r}) + \chi^{(3)} \mathbf{E}(t, \mathbf{r}) \mathbf{E}(t, \mathbf{r}) \mathbf{E}(t, \mathbf{r}) + \dots \quad (2)$$

Электрооптическими кристаллами называют кристаллы с высокими значениями элементов тензора нелинейной восприимчивости второго порядка $\chi^{(2)}$. Нелинейными процессами более высоких порядков в электрооптических кристаллах обычно можно пренебречь по сравнению с процессами второго порядка. В результате нелинейная поляризация запишется как

$$\mathbf{P}^{\text{NL}}(t, \mathbf{r}) = \chi^{(2)} \mathbf{E}(t, \mathbf{r})\mathbf{E}(t, \mathbf{r}) \quad (3)$$

Направление вектора \mathbf{P}^{NL} определяется симметрией кристалла (ненулевыми компонентами тензора $\chi^{(2)}$ и ориентацией вектора электрического поля лазерного излучения по отношению к кристаллографическим осям кристалла. Величина вектора нелинейной поляризации также зависит от взаимной ориентации кристаллографических осей и электрического поля. Т.к. тензор является симметричным относительно перестановки индексов, то можно ввести более удобный тензор, такой, что

$$\mathbf{P}^{\text{NL}} = \mathbf{d}^{(2)} \begin{pmatrix} E_x^2 \\ E_y^2 \\ E_z^2 \\ 2E_y E_z \\ 2E_x E_z \\ 2E_x E_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} & d_{14} & d_{15} & d_{16} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} & d_{24} & d_{25} & d_{26} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} & d_{34} & d_{35} & d_{36} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E_x^2 \\ E_y^2 \\ E_z^2 \\ 2E_y E_z \\ 2E_x E_z \\ 2E_x E_y \end{pmatrix} \quad (4)$$

Для многих кристаллов поляризация лазерного излучения может быть оптимально выбрана таким образом, чтобы вектор нелинейной поляризации имел только одну проекцию, и ее величина была максимальной. Тогда можно записать

$$\mathbf{P}^{\text{NL}}(t, \mathbf{r}) = \chi_{\text{eff}}^{(2)} E^2(t, \mathbf{r}) \quad (5)$$

Где $E(t, \mathbf{r})$ – мгновенная величина электрического поля лазерного импульса, $\mathbf{P}^{\text{NL}}(t, \mathbf{r})$ – мгновенное значение нелинейной поляризации (при этом векторы \mathbf{P}^{NL} и \mathbf{E} могут иметь различные направления), $\chi_{\text{eff}}^{(2)}$ – эффективное значение коэффициента нелинейной восприимчивости. Подставим в это выражение гармоническое во времени поле с медленно меняющейся (по сравнению с заполнением) во времени и пространстве амплитудой $E_0(t, \mathbf{r})$

$$E(t, \mathbf{r}) = E_0(t, \mathbf{r}) \cos \omega t \quad (6)$$

Тогда нелинейная поляризация примет вид

$$\mathbf{P}^{\text{NL}}(t, \mathbf{r}) = \chi_{\text{eff}}^{(2)} E_0^2(t, \mathbf{r}) \cos^2 \omega t = 1/2 \chi_{\text{eff}}^{(2)} E_0^2(t, \mathbf{r}) + 1/2 \chi_{\text{eff}}^{(2)} E_0^2(t, \mathbf{r}) \cos 2 \omega t \quad (7)$$

Для гармонических зависимостей поля от времени, квадратичное по полю слагаемое дает поляризацию на нулевой частоте (оптическое выпрямление) и на удвоенной частоте (генерация второй гармоники). Рассмотрим квазипостоянную составляющую поляризации (первое слагаемое), оставив в стороне поляризацию на удвоенной частоте (второе слагаемое). Фактически, в тех случаях, которые нас будут интересовать, процессом генерации второй гармоники можно пренебречь. Очевидно, квазипостоянная составляющая поляризации пропорциональна оптической интенсивности $I(t, \mathbf{r}) = E_0^2(t, \mathbf{r}) \cdot c \cdot n_{\text{опт}} / (8\pi)$:

$$\mathbf{P}^{\text{NL}}(t, \mathbf{r}) = 1/2 \chi_{\text{eff}}^{(2)} E_0^2(t, \mathbf{r}) = d_{\text{eff}}^{(2)} E_0^2(t, \mathbf{r}) \sim I(t, \mathbf{r}) \quad (8)$$

Здесь $n_{\text{опт}}$ – показатель преломления, c – скорость света в вакууме (считается, что амплитуда оптического поля меняется медленно по сравнению с заполнением), а $d_{\text{eff}}^{(2)} = 1/2 \chi_{\text{eff}}^{(2)}$ связывает нелинейную поляризацию с квадратом амплитуды поля.

Пусть лазерный импульс распространяется вдоль оси z с групповой скоростью V . Если пренебречь дисперсией групповой скорости, временная форма импульса остается неизменной. Тогда оптическая интенсивность является функцией комбинации переменных $\zeta = t - z/V$: $I(t, z) = I(t - z/V) = I(\zeta)$, где ζ имеет смысл временной координаты относительно пика импульса. В качестве примера можно взять импульс с гауссовской огибающей

$$I(\zeta) \sim F(\zeta) = e^{-\zeta^2 / \tau^2} \quad (9)$$

(τ – длительность импульса). Рассмотрим импульс, сфокусированный по одной из поперечных к направлению распространения координат (x). Для простоты будем считать, что от координаты оптическая интенсивность не зависит. В эксперименте такой сфокусированный в линию импульс может быть получен с помощью цилиндрической линзы. Будем считать поперечный профиль интенсивности гауссовским:

$$I(\zeta) \sim F(\zeta) = e^{-\zeta^2 / \tau^2} \quad (10)$$

$$I(x) \sim G(x) = e^{-x^2 / l^2} \quad (11)$$

где l - поперечный (в направлении x) размер импульса.

В пренебрежении дифракцией l не зависит от z . Окончательно, оптическую интенсивность можно представить как

$$I(\zeta, x) = I_0 F(\zeta) G(x) \quad (12)$$

где I_0 - пиковая оптическая интенсивность.

Тогда нелинейную поляризацию можно записать в виде

$$P^{NL}(\zeta, x) = p F(\zeta) G(x) \quad (13)$$

где амплитудный вектор p определяется взаимной ориентацией вектора электрического поля и кристаллографических осей.

Нелинейная поляризация (13) движется с групповой скоростью оптического импульса V и излучает терагерцовые волны. В зависимости от дисперсионных свойств электрооптического кристалла излучение терагерцовых волн может происходить за счет различных механизмов.

$$n^2(\omega) = \epsilon = \epsilon_\infty + \frac{(\epsilon_0 - \epsilon_\infty) \omega_{TO}^2}{\omega_{TO}^2 - \omega^2 + i\gamma\omega} \quad (14)$$

где γ - частота потерь, $\epsilon_0 = n^2$ и ϵ_∞ - низкочастотная и высокочастотная диэлектрические проницаемости соответственно.

В одном и том же кристалле могут быть выполнены как условия попутного, так и условия черенковского синхронизма.

Терагерцовая спектроскопия во временной области

Большинство приложений терагерцового излучения могут быть разделены на две большие группы: терагерцовая спектроскопия и терагерцовый имиджинг (получение изображения). В случае импульсного терагерцового излучения спектроскопия, как правило, осуществляется во временной области. В этой главе будут рассмотрены физические принципы терагерцовой спектроскопии во временной области и терагерцового имиджинга, а также некоторые их приложения.

В импульсной терагерцовой схеме волновая форма терагерцового импульса $E(t)$ регистрируется путем получения выборки значений поля терагерцового импульса в различные моменты времени. Ультракороткий лазерный импульс расщепляется на импульс накачки и зондирующий импульс, которые используются, соответственно, для генерации и детектирования терагерцовых импульсов. Зондирующий лазерный импульс взаимодействует с определенным участком терагерцового импульса в детекторе. Терагерцовое поле регистрируется как функция временной задержки зондирующего импульса. Преобразование Фурье от волновой формы позволяет получить спектр терагерцового импульса

$$E(\omega) = A(\omega) e^{-i\varphi(\omega)} = 1/2\pi \int dt E(t) e^{-i\omega t} \quad (15)$$

Терагерцовый спектр (15) является комплексной величиной. Терагерцовый импульс обычно содержит всего несколько осцилляций поля, поэтому его спектр может простирается более чем на октаву (в спектральном интервале, равном одной октаве, наибольшая частота в два раза превосходит наименьшую). Ширина спектра излучения импульсного терагерцового источника может составлять величину от 0,1 ТГц до 100 ТГц и даже более. Записывая волновую форму терагерцового импульса после его взаимодействия с некоторой мишенью и затем,

вычисляя спектр по формуле (15), можно получить спектральную характеристику кристалла в диапазоне частот, присутствующих в спектре импульса. В связи с тем, что получение спектра происходит путем регистрации волновой формы (осциллограммы) импульса, то данный метод получил название терагерцовой спектроскопии во временной области (в англоязычной литературе - Terahertz Time-Domain Spectroscopy, THz TDS).

Свойства дискретного преобразования Фурье определяют минимально разрешаемый частотный интервал $\delta\omega$ и величину интервала регистрируемых частот Ω :

$$\delta\omega \cdot T = 2\pi$$

$$\delta t \cdot \Omega = 2\pi \quad (16)$$

где T - интервал сканирования временной задержки (временное окно), δt - временной шаг задержки (разрешение по времени).

Так как терагерцовое поле представляет собой действительную величину, то его спектр (15) симметричен относительно $\omega=0$, т.е. отрицательная часть спектра не несет дополнительной информации по отношению к положительной части. Без нарушения общности можно считать, что регистрируется спектральный интервал $[-\Omega/2; \Omega/2]$, а информативным является интервал от $\omega=0$ до $\omega = \Omega/2 = 2\pi \cdot \nu_{\max}$. На N отчетов выборки во временной области (в интервале $[0; T]$) приходится по $N/2$ отсчетов в амплитудном и фазовом спектре (в интервале $[0; \Omega/2]$), т.е. количество информации во временном и спектральном представлении сигнала одинаково.

Согласно (16), спектральная разрешающая способность может быть увеличена путем увеличения интервала сканирования задержки T , а максимальная регистрируемая частота в спектре - путем уменьшения шага сканирования δt . На практике, рабочий спектральный интервал ограничивается спектром излучения генератора и спектральной чувствительностью детектора, поэтому уменьшение δt имеет смысл лишь до некоторого предела. Величина T ограничена сверху геометрическими параметрами оптической схемы.

Для того чтобы измерить спектральную характеристику исследуемого образца, нужно сначала записать опорный сигнал, т.е. волновую форму излучения, прошедшего через некоторую известную среду (например, свободное пространство). Затем нужно записать волновую форму излучения, прошедшего через исследуемый образец (собственно сигнал). Преобразования Фурье от опорного и информативного сигнала дают соответствующие спектры $A_0 e^{-i\varphi(0)t}$ и $A_0 e^{-i\varphi(c)t}$. Коэффициент поглощения образца α и его показатель преломления n во всем спектральном интервале могут быть получены по формулам

$$\alpha = 1/d \cdot \ln A_0 / A_c \quad (17)$$

$$n = 1 + [\varphi_c(\omega) - \varphi_0(\omega)] \cdot c / \omega d \quad (18)$$

где d - толщина образца, c - скорость света в вакууме. Формулы (17,18) не учитывают френелевского отражения на границах образца.

На практике для получения опорного и информативного сигнала используют два образца из одного и того же материала, но с различными толщинами, чтобы исключить отражение на границах. Формул (17,18) подходят для спектроскопии на пропускание. В принципе та же самая информация может быть извлечена в отражательной геометрии или при диффузном рассеянии, при этом математические выражения для показателей поглощения и преломления будут отличаться от (17,18). Общим будет являться то, что в терагерцовой спектроскопии измеряется электрическое поле импульса, несущего как амплитудную, так и фазовую информацию. Благодаря этому метод позволяет получить как показатель преломления, так и коэффициент поглощения образца (т.е. комплексный показатель преломления) без использования соотношений Крамерса-Кронига. При этом детектирование осуществляется в широком диапазоне частот, практически недоступном для других спектроскопических методов. Пикосекундная длительность терагерцового импульса обеспечивает высокое временное разрешение, поэтому терагерцовая спектроскопия во временной области идеально подходит для динамиче-

ской спектроскопии. Использование когерентного детектирования позволяет исследовать когерентные процессы, например, транспорт носителей заряда. Кроме того, временное стробирование при детектировании существенно подавляет фоновый шум. Поэтому терагерцовая спектроскопия во временной области позволяет получать очень высокое отношение сигнал-шум, что позволяет исследовать сигналы даже при очень высокой фоновой засветке, превышающей полезный сигнал.

Однако данный метод не лишен и сложностей. Сканирование временной задержки может быть довольно медленной процедурой, а увеличение скорости сканирования может приводить к ухудшению отношения «сигнал-шум». Кроме того, спектральная разрешающая способность метода обычно невелика в связи с ограниченностью интервала сканирования задержки T . В принципе, T можно неограниченно увеличивать, однако на практике увеличение T ведет к уменьшению динамического диапазона спектрометра.

Стандартная схема терагерцовой спектроскопии во временной области работает в диапазоне от 0,1 до 3 ТГц. При использовании более коротких лазерных импульсов диапазон может быть расширен до 10 ТГц, и даже до 100 ТГц при использовании предельно коротких лазерных импульсов и тонких электрооптических кристаллов для генерации и детектирования. Однако при увеличении спектрального диапазона снижается динамический диапазон спектрометра.

Терагерцовый имиджинг

Так же как и излучение соседних диапазонов, инфракрасного и микроволнового, терагерцовые волны могут быть использованы для имиджинга (т.е. видения, получения изображения) во многих практических приложениях. Преимущества терагерцового излучения перед другими видами излучений состоят в следующем: этот тип излучения является неионизирующим и безопасен в использовании, он обеспечивает субмиллиметровое пространственное разрешение, и, что очень важно, множество материалов, включая пластик, ткани, бумагу и картон, сравнительно прозрачны в этом диапазоне.

Идея терагерцового имиджинга очень проста. Терагерцовое излучение фокусируется линзой или зеркалом. Исследуемый образец помещается в терагерцовый пучок в его фокусе. Затем проводится сканирование в плоскости, перпендикулярной пучку. Терагерцовое излучение, прошедшее или отраженное от каждой точки образца, регистрируется детектором. Совокупность точек образует терагерцовую картину пропускания или отражения. В отличие от повсеместно применяемого оптического и рентгеновского имиджинга (фотографии), каждая точка изображения, полученного с помощью терагерцовых импульсов, содержит информацию о полной временной форме импульсов, а не только о средней интенсивности пучка. Таким образом, терагерцовый имиджинг не только дает форму объекта, но и предоставляет более сложную информацию об объекте. Например, при измерении пропускания можно получить распределение показателя преломления в образце, изменяющего фазу терагерцового импульса. Терагерцовый имиджинг требует сканирования по трем координатам (две пространственные и одна временная), что обычно занимает много времени. Если спектральная информация не нужна, то можно фиксировать информацию об объекте при фиксированной временной задержке (на пике терагерцовой волновой формы). Похожим образом, можно использовать источник непрерывного терагерцового излучения, регистрируя интенсивность прошедшего или отраженного излучения.

Заключение

Импульсные терагерцовые системы на основе оптического выпрямления и фотопроводимости получили широкое распространение и позволили получить большое количество научной информации в терагерцовом диапазоне частот. Они нашли множество научных и практических применений, таких как безмаркерный анализ генов и белков, идентификация биологических и химических компонентов, спектроскопия жидких и газовых сред, системы безопасности и дефектоскопии на основе терагерцового имиджинга. Метод терагерцовой спектроскопии во временной области позволил получить уникальные сведения о быстропротекающих процессах.

Несмотря на разнообразные примеры успешного применения лазерной генерации импульсного терагерцового излучения, развитие данного направления ограничивается низкой мощностью излучения и относительной сложностью установок. В будущем, увеличение эффективности терагерцовых источников и создание более чувствительных детекторов позволит принимать даже сильно ослабленный в атмосфере или в исследуемом образце сигнал, осуществлять имиджинг или спектроскопию на большом расстоянии. В будущем импульсные терагерцовые системы должны стать более компактными и удобными в использовании, не требовать настройки пользователем. Возможно, все эти требования к терагерцовым системам будут удовлетворены благодаря применению мощных, компактных и стабильных лазеров накачки (например, волоконных) совместно с новыми эффективными методами оптико-терагерцовой конверсии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zhang, X.-C. Introduction to THz Wave Photonics / X.-C. Zhang, Jingzhou Xu. –Springer, 2010. – 248 p.
2. K. Sakai (ed.). Terahertz optoelectronics – Springer, 2005. – 402 p.
3. Шен, И.П. Принципы нелинейной оптики / И.П. Шен. – М.: Наука, 1989. – 557 с.
4. L. Xu, X.-C. Zhang, D. H. Auston, Terahertz beam generation by femtosecond optical pulses in electro-optic materials // Appl. Phys. Lett., 1992, V. 61, № 15. P.1784-1786.
5. P.A.Ахмеджанов, А.И.Корытин, А.Г.Литвак, А.М.Сергеев, Е.В.Суворов. Генерация и регистрация сверхкоротких импульсов электромагнитного поля в терагерцовом диапазоне длин волн и их применение для спектроскопии. Радиофизика, 2005, №9-10

MODERN METHODS OF TERAHERTZ SPECTROSCOPY

R.M. Sardarli, A.Z.Badalov, T.N.Musa-zada

The modern spectroscopy methods in measuring spectrums of dielectric response of solids are considered in the terahertz area of spectrum. The spectral methodologies are intended to realize the direct (without the use of correlations of Kramers-Kronig) terahertz range of frequencies (0.3 - 10 THz) spectrums of conductivity and inductivity that is described.

TERAHERS SPEKTROSKOPIYASININ MÜASİR METODLARI

R.M. Sardarli, A.Z.Bədəlov, T.N.Musa-zada

Məqalədə bərk cisimlərin dielektrik spektorumun terahers oblastda ölçülməsinin müasir spektroskopik metodlarına baxılmışdır. Keçiricilik və dielektrik nüfuzluğu spektrolarının tezliyin terahers diapazonunda (0.3 – 10 THz) birbaşa ölçülməsi (Kramers-Kroniq əlaqəsi istifadə olunmadan) üçün nəzərdə tutulan spektorial metoadlar təsvir edilmişdir.

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ОЗОНА НА ОСНОВЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МЕТАЛЛОКСИДНЫХ СЕНСОРОВ

Т. И. Низамов, Э. И. Исаев, Б. М. Ермаков, А. А. Алиев

Национальная Академия Авиации

a.aliyev@naa.edu.az

В работе рассмотрены метод и устройство измерения концентрации озона в озono-воздушной смеси на основе изменения сопротивления чувствительного элемента металлоксидных сенсоров с учётом влажности и температуры среды. Приведены результаты испытаний разработанного измерителя концентрации озона (озонметра), выполненного на базе сенсора MQ131 и сопоставление данных с йодометрическими измерениями.

Ключевые слова: металлоксидные газовые сенсоры, озон, влажность, температура, измеритель концентрации, озонметр.

Сенсоры MQ131 и их рабочие характеристики. Разработка автоматических адаптивных озонаторов (генераторов озона) предусматривает наличие измерителей концентрации озона (озонметров) – приборов, предназначенных для непрерывного контроля концентрации озона с учётом температуры и влажности среды, влияющих на достоверность измерений. В этой связи особый интерес представляет измерение концентрации рассеянного озона с одновременным формированием сигнала автоматической регулировки уровня, воздействующего на регулирующий вход источника электропитания генератора озона. Для этой цели используется выносной озонметр с сенсором высокой чувствительности. Для контроля количества газа, вырабатываемого генератором озона на выходе реактора, устанавливается озонметр с сенсором низкой чувствительности. Известны озонметры на основе спектрофотометрического метода [1], однако их практическое использование в системе автоматического управления озонатором затруднительно из-за громоздкости спектрофотометрической аппаратуры и сложности методики её использования.

В настоящее время при производстве озонметров в качестве чувствительного элемента широко используются полупроводниковые металлоксидные газовые сенсоры, принцип работы которых основан на эффекте изменения сопротивления материала при взаимодействии с молекулами газа [2].

Среди модельного ряда сенсоров можно отметить полупроводниковые сенсоры озона MQ131 с чувствительным слоем из диоксида олова (SnO_2) производства фирмы Zhengzhou Winsen Electronics Technology co., ltd. (Китай). Согласно техническим характеристикам, они обладают чувствительностью на озон до 1000 ppb O_3 (2 мг/л, 1 ppb (O_3)=0,002 мг/л).

Характерной особенностью известных сенсоров данного типа является влияние влажности и температуры озono-воздушной смеси на сопротивление чувствительного слоя сенсора, что приводит к недостоверным показаниям концентрации озона. В этой связи актуальным является установление характера влияния уровня относительной влажности и температуры окружающей среды на параметры сенсоров озона [3].

Отметим, что производитель сенсоров приводит графические зависимости относительного сопротивления чувствительного слоя датчика R_s/R_0 (R_s – сопротивление сенсора при 50 ppb O_3 при разных температуре и влажности, R_0 – сопротивление сенсора при 50 ppb O_3 при 20°C и влажности 65%) от температуры и влажности, а также от концентрации газов и рекомендуемое напряжение накала сенсора (heater voltage) $U_{hv}=5\pm 0,2$ В. Анализ представленных характеристик позволяет заключить, что в логарифмическом масштабе зависимости сопротивления от температуры, влажности и содержания озона близки к линейным, что соответствует «классическому» поведению сенсоров подобного типа [4]. Аппроксимируя графические данные в табличный вид с погрешностью в пределах 1% зависимость соотношения сопротивлений (R_s/R_0) сенсоров от температуры и влажности, можно представить в следующем виде (табл. 1):

Зависимость соотношения сопротивлений (R_s/R_0) сенсоров от температуры и влажности

t / Rh	-10°C	-5°C	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C
30%	1,7	1,62	1,58	1,50	1,42	1,3	1,24	1,17	1,14	1,1	0,99	0,92	0,86
60%	1,45	1,38	1,37	1,26	1,2	1,1	1,05	1,0	0,96	0,94	0,84	0,78	0,73
85%	1,25	1,19	1,15	1,10	1,05	0,94	0,9	0,85	0,83	0,81	0,71	0,66	0,62

Из указанных данных следует, что с повышением температуры и влажности сопротивление сенсоров постепенно снижается, а с ростом концентрации озона – возрастает. Это удовлетворительно согласуется с физической моделью влияния влажности на проводимость диоксида олова, предполагающей, что проводимость сенсора в чистом воздухе будет увеличиваться с ростом уровня влажности [5].

Следовательно, учитывая проведённый анализ, зависимость относительного сопротивления (R_s/R_0) сенсора от температуры и влажности можно представить следующим уравнением регрессии:

$$R_s/R_0 = 5,04 - 0,012T - 0,006H \quad (1)$$

где T – температура озono-воздушной смеси, К;

H – относительная влажность озono-воздушной смеси, %;

Коэффициент корреляции уравнения $R^2=0,98$, максимальное отклонение 9,66%.

При выборе сенсора важное значение имеет его диапазон измеряемых концентраций. Отметим, что известные сенсоры MQ131 подразделяются на два типа: с чувствительностью на озон в диапазоне 10-1000 ppb и 10-1000 ppb соответственно. В частности, когда озонметр устанавливается непосредственно на выходе генератора озона с заведомо высокими концентрациями газа, необходим сенсор более грубой чувствительности 10-1000 ppb. При отборе сенсора необходимо убедиться в стабильности его сопротивления при отсутствии озона и постоянной температуре, влажности и напряжении накала. Как правило, при этом измерение сопротивления сенсора осуществляют с интервалом в 10 минут не менее трёх раз подряд. Приемлемыми считаются те сенсоры, у которых разброс значений сопротивлений не превышает 20%. С учётом технических данных, рекомендуемое напряжение накала сенсора должно быть $U_{hv}=5\pm 0,2$ В, при иных значениях показания сенсора бывают неустойчивыми: с понижением напряжения накала сопротивление сенсора увеличивается, из-за чего сужается диапазон изменения сопротивления при изменении концентрации озона. При повышенных значениях чувствительность сенсора резко падает, что делает неэффективным его использование. Практически, время «разогрева» (preheat time) сенсоров составляет не менее 48 ч. Таким образом, сенсор должен постоянно находиться под напряжением накала. Замер концентрации озона осуществляется через измерение напряжения на сенсоре, по которому протекает ток $I=20$ мкА. Выбор значения силы тока обусловлен относительно большим начальным сопротивлением сенсора при отсутствии озона (R_0 порядка 30 кОм при нормальных условиях) для обеспечения наибольшей чувствительности к озону. Учитывая, что с ростом концентрации озона сопротивление сенсора значительно повышается, то необходимо стремиться к тому, чтобы начальное напряжение на сенсоре (U_0) было минимальным. В рассматриваемом случае $U_0=R_0I=0,6$ В. По данным производителя, при концентрациях озона порядка 100 ppb сопротивление возрастает более чем в 10 раз, что в нашем случае должно соответствовать напряжениям более 6В.

Как было указано выше, для учёта влияния влажности и температуры на полупроводниковые сенсоры компенсационный блок должен содержать датчики влажности и температуры с учётом следующих допущений:

- влияние температуры и влажности на общее сопротивление сенсора не зависит друг от друга;

- увеличение сопротивления сенсора, обусловленное воздействием озона, не зависит от влажности и температуры;

- общее сопротивление сенсора является суммарным результатом влияния влажности, температуры и концентрации озона.

В качестве датчика влажности использовался датчик SY-HS-220 производства фирмы «DSFOX Eng» (Корея), температуры – при помощи датчика TCM-50.

Методика измерений. Для установления влияния влажности, температуры и концентрации озона на сопротивление сенсора испытательный образец озонметра был установлен в закрытой камере, снабжённой датчиками измерения влажности и температуры. Подачу газа (воздуха и озono-воздушной смеси) на сенсор осуществляли при помощи лабораторного компрессора. Перед подачей в генератор озона разрядного напряжения в течение 30 минут продували через сенсор воздух, чтобы он вышел на устойчивое значение начального напряжения (U_0). После чего на генератор озона подавалось рабочее напряжение, обеспечивающее синтез озона. В процессе эксперимента замерялось напряжение на выходе озонметра (сенсор озона) в зависимости от величины рабочего напряжения источника питания генератора озона. Величина концентрации озона, подаваемого генератором озона на сенсор, определялась классическим йодометрическим методом [6]. Была установлена зависимость сопротивления сенсора от изменения содержания озона в озono-воздушной смеси. Измеряемые величины напряжений соответствовали концентрациям озона, определяемым с помощью йодометрического метода. Зависимость концентрации озона (ppm) и напряжения на сенсоре (U_{sen}) от рабочего напряжения озонатора (U_{gen}) приведена в табл. 2.

Таблица 2
Зависимость концентрации озона (ppm) и напряжения на сенсоре (U_{sen}) от рабочего напряжения озонатора (U_{gen})

U_{gen} , кВ	7,28	7,8	8,32	8,84	9,36	9,88	10,4	10,92	11,44	11,96	12,48	13
U_{sen} , В	0,62	0,66	0,85	0,97	1,09	1,30	1,45	1,82	1,98	2,15	2,21	2,30
O_3 , ppm	0	2	6	10	14	23	27	35	45	49	53	56

Согласно [7], при измерении малых доз озона (например, атмосферного озона) зависимость напряжения (сопротивления) на сенсоре от концентрации озона описывается зависимостью:

$$U=KC^x \quad (2)$$

где U – напряжение на сенсоре, В;
 C – концентрация озона, ppb;
 x – показатель степени, зависящий от типа сенсора и газа;
 K – постоянная, характеризующая чувствительность сенсора и величину усиления напряжения.

Однако, как отмечают сами авторы, формула (2) применима лишь для измерения малых величин концентрации озона, характерных для уровня атмосферного озона (менее 0,001%).

Экспериментальные данные, приведённые в табл. 2, с использованием методов регрессионного анализа позволяют предложить следующую эмпирическую формулу зависимости напряжения на сенсоре от концентрации озона с учётом температурно-влажностной компенсации в виде:

$$U_{sens}=U_0e^{xC} \quad (3)$$

где U_{sens} – напряжение на сенсоре, В
 U_0 – напряжение на сенсоре при отсутствии озона, В;
 C – концентрация озона, ppm

x –эмпирическая постоянная, характеризующая чувствительность сенсора и единицу измерения концентрации. В рассматриваемом случае $x=0,026$ при измерении в ppm.

Напряжение на сенсоре при отсутствии озона рассчитывали как $U_0=IR_0$, где R_0 – сопротивление сенсора, Ом при $T=293$ К, $H=65\%$, I – сила тока, А

Следовательно, из (3) концентрацию озона можно представить в виде:

$$C = \frac{1}{x} \ln \frac{U_{sens}}{U_0} \quad (4)$$

Отметим, что данная формула применима как для малых, так и для высоких концентраций озона, коэффициент корреляции $R^2=0,9572$.

На рис.1. представлены экспериментальные зависимости концентрации озона, измеренные йодометрически, и, соответственно, относительного напряжения на сенсоре ($U^*_{sen}=U/U_0$, где U – абсолютное значение напряжения) от рабочего напряжения на генераторе. На рис. 2 и 3 – экспериментальная и расчётная зависимости концентрации озона (O_3 , ppm) и абсолютного напряжения на сенсоре (U_{sens}).

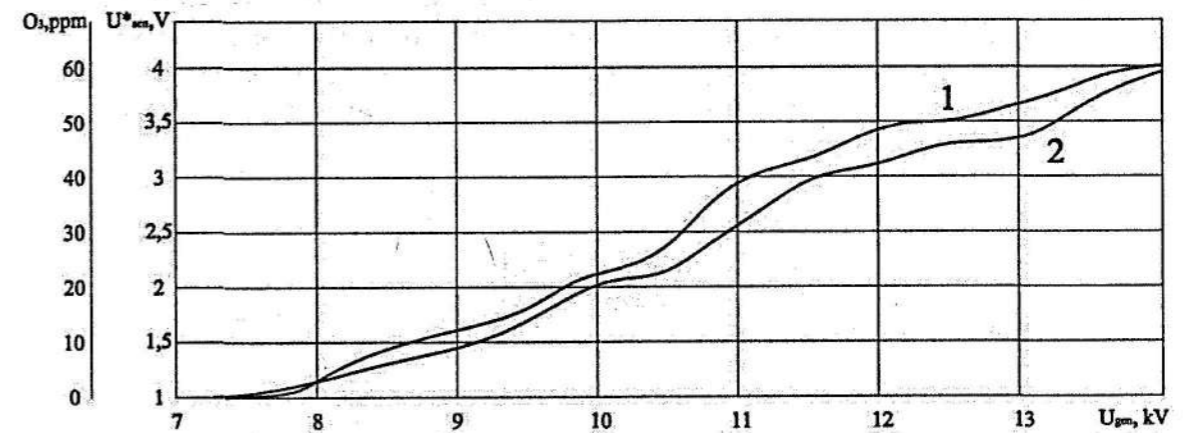


Рис. 1. Зависимость относительного напряжения на сенсоре (1) и концентрации озона (2) от рабочего напряжения озонатора (U_{gen} , kV)

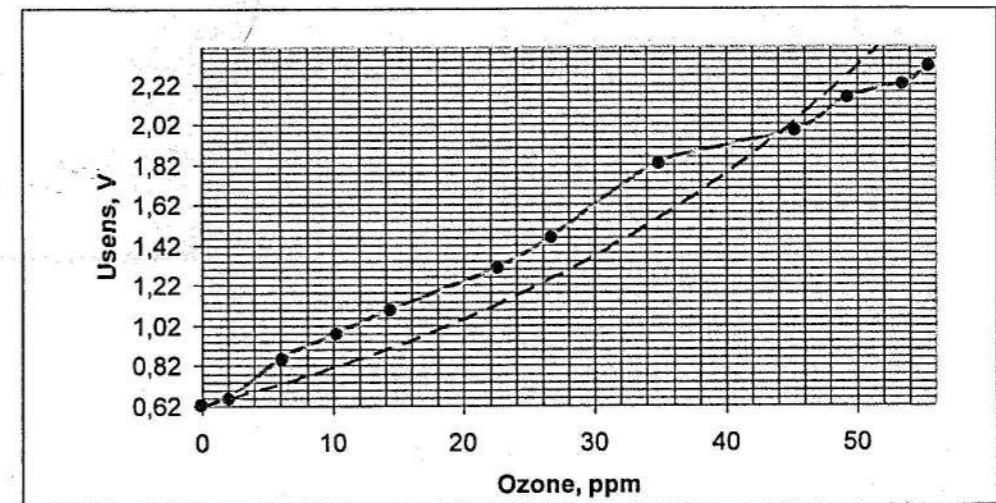


Рис. 2. Зависимости напряжения на сенсоре от концентрации озона:экспериментальная расчётная по формуле (3)

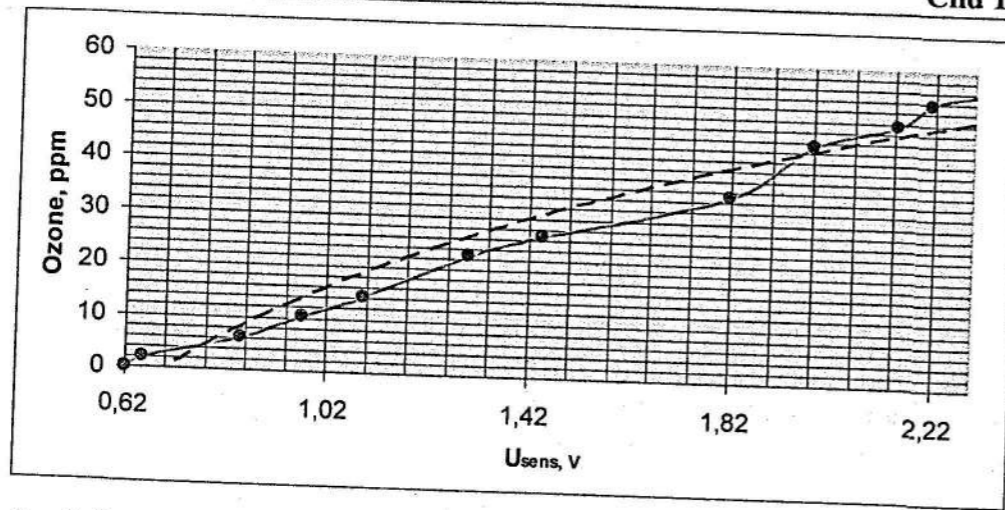


Рис. 3. Зависимость концентрации озона от напряжения на сенсоре: экспериментальная расчётная по формуле (4)

Разработанный озонметр на основе полупроводникового сенсора MQ131 прошёл успешные испытания в лабораторных условиях и может быть рекомендован для в различных областях газового анализа. Помимо требуемой точности его отличает простота устройства и эксплуатации и невысокая стоимость. На рис. 4 представлен общий вид разработанного озонметра с выносным блоком сенсора.

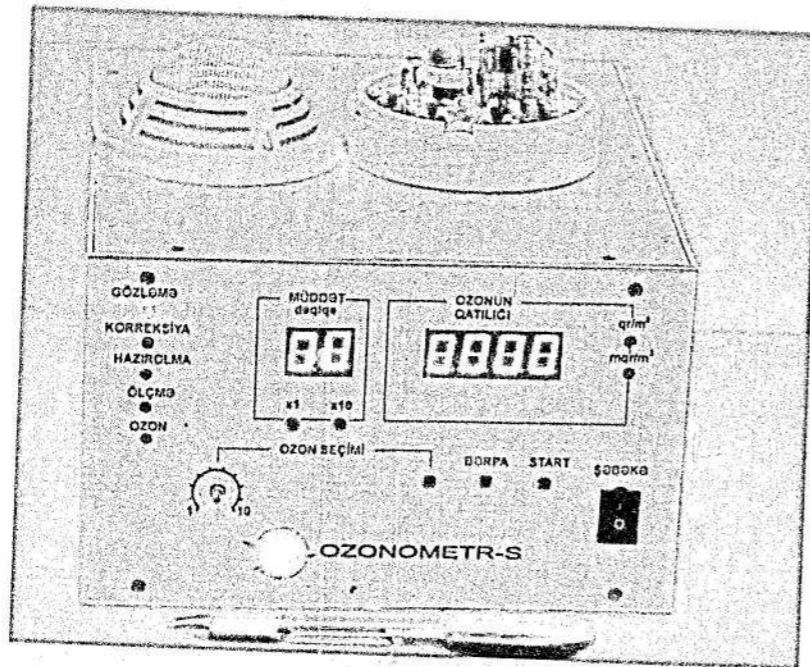


Рис. 4. Внешний вид озонметра с блоком датчика и панелью управления

Выводы

- 1) Предложено уравнение регрессии, учитывающее влияние температуры и влажности на сопротивление полупроводниковых металлооксидных датчиков озона MQ131.
- 2) Разработан экспериментальный озонметр с блоком температурно-влажностной компенсации.
- 3) Проведена йодометрическая градуировка озонметра, предложено уравнение регрессии, описывающее зависимость напряжения на сенсоре от концентрации озона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Microtops II Ozonometer (Solar light Co), UV-106M (Ozone Solutions) и т.п.
2. И. А. Бубнова, К. В. Жерников, Р. А. Шумский. Полупроводниковые сенсоры и озонметр на их основе. Состав Атмосферы и Электрические Процессы. IX Всероссийская конференция молодых ученых. Борок, 17–19 мая 2005 г. Тезисы Докладов.
3. К.В. Жерников, Р.А. Шумский, И.А. Бубнова. Изучение характеристик полупроводникового озонметра при работе в полевых условиях/ Состав Атмосферы и Электрические Процессы. IX Всероссийская конференция молодых ученых. Борок, 17–19 мая 2005 г. Тезисы докладов.
4. В. Б. Уфимцев, А. Г. Яковенко, А. И. Бутурлин, А. Я. Дикевич. Интегральный металлооксидный сенсор для измерения концентрации озона в атмосфере. ИХПМ, МИЭТ.
5. Анисимов О. В. Электрические и газочувствительные характеристики полупроводниковых сенсоров на основе тонких пленок SnO₂. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, Томск, 2007.
6. Йодометрический метод измерения концентрации озона. Инструкция Р5 Р-Л11-83 Ангарского филиала ОКБА.
7. Обвинцева Л. А. и др. Возможности полупроводникового озонметра для мониторинга озона в атмосфере. Оптика атмосферы и океана, 18, №11, 2005, с. 1007-1010.

FEATURES OF OZONE ANALYZER BASED ON METAL OXIDE SEMICONDUCTOR SENSORS

T. I. Nizamov, A. I. Isayev, B. M. Yermakov, A. A. Aliyev

The paper discusses a method and a device for measuring the concentration of ozone in ozone-air mixture on the basis of the change in resistance of MQ131 sensor's metal oxide layer, taking into account temperature and humidity of environment. Results of tests of developed ozonometer and comparison with data from iodometric measurements are presented.

Keywords: metal oxide gas sensors, ozone, moisture, temperature, circuit, measuring the concentration, ozonometer.

YARIMKEÇİRİCİ METALOKSİD SENSOR ƏSASLI OZONUN QATILIĞINI ÖLÇƏN CİHAZIN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

T. İ. Nizamov, Ə. İ. İsayev, B. M. Yermakov, Ə. Ə. Əliyev

Məqalədə MQ131 əsaslı yarımkeçirici metaloksid həssas elementin ozon-hava qarışığının təsirindən müqavimətinin dəyişməsinə görə mühitin temperaturu və rütubəti nəzərə alınmaqla ozonun qatılığının ölçülməsi metodundan və hazırlanmış cihazın (ozonometrin) xarakteristikalarından bəhs olunur. Cihazın dərəcələnməsi mövcud yodometrik üsulla aparılmış və ozonun qatılığına uyğun indikatorun göstəricilərinin təklif olunmuş empirik ifadə ilə hesablamalarının müqayisəsinin nəticələri cihazın praktik əhəmiyyətini təsdiqləyir.

Данная работа выполнена при финансовой поддержке Фонда Развития Науки при Президенте Азербайджанской Республики – гранты №EIF-2011-1(3)-82/47/3 и №EIF-2011-1(3)-82/11/1

PİLLƏLİ TƏNZİMLƏMƏ İLƏ ELEKTRON GƏRGİNLİK STABILİZATORU

R.N. Nəbiyev, Q.İ. Qarayev

Milli Aviasiya Akademiyası

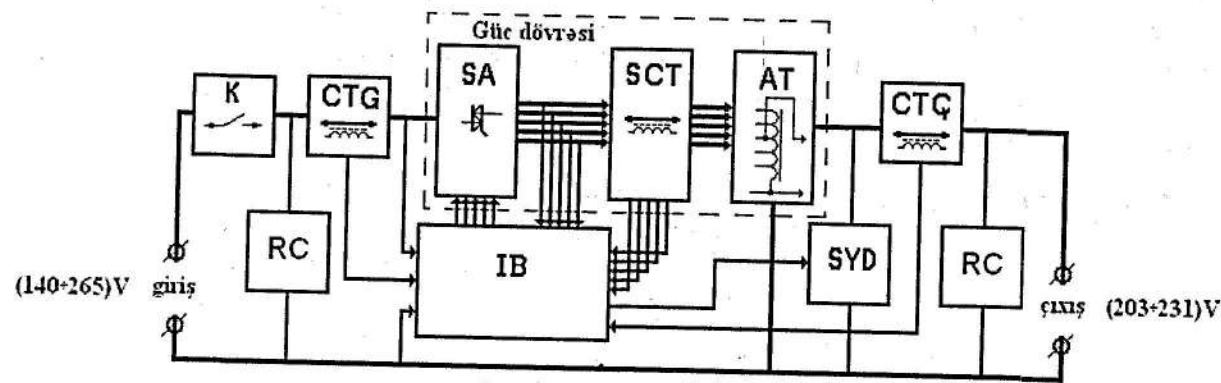
Məqalədə pilləli tənzimləmə prinsipi ilə işləyən elektron gərginlik stabilizatorunun blok sxemi verilmiş və bu sxemə aid olan bütün funksional bloklar və elementlərinin işi təsvir olunmuşdur. Simistorların qəzasız kommutasiyasını təmin edən idarəetmə sxemi, keçid proseslərinin təsirini azaltmaq üçün daxili yükün qoşulması və artıq yüklənmənin indikasiyası və ondan mühafizə sxemi göstərilmişdir.

Açar sözlər: stabilizator, pilləli tənzimləmə, kommutasiya, rele, avtotransformator, cərəyan sensoru.

Dəyişən gərginlik stabilizatorlarının ən geniş yayılan növü, avtotransformatorun dolaqlarını kommutasiya etməklə şəbəkə gərginliyinin pilləli tənzimləməsini həyata keçirən tənzimləyiciləridir. Pilləli gərginlik tənzimləyicisinin əsas gücünü və kütlə-həcm göstəricilərini avtotransformator müəyyən edir və onun dolaqlarının sayı, giriş-çıxış gərginliyinin dəyişmə diapazonundan asılıdır. Avtotransformatorun tam şəkildə hesabı [1]-də verilib. Çıxış gərginliyinin qiymətini normal həddə saxlamaq üçün dəyişmə diapazonundan asılı olaraq şəbəkə gərginliyini avtotransformatorun uyğun dolağına vermək lazımdır. Bu məqsədlə elektron stabilizatorlarda açar qismində simistorlardan istifadə edilməsi gərginlik tənzimləyicilərinin işçi resursunu və funksional imkanlarını artırır. Simistor açarları hər yarımdövr ərzində qığılcım yaratmadan böyük sürətlə kommutasiyanı həyata keçirməyə imkan verir.

Simistorların və mikrokontrollerin (MK) tətbiqi ilə əlaqədar, stabilizatorlar artıq parametrik və kompensasiya tipli sadə elektrotexniki qurğudan daha mürəkkəb, proqramla idarə olunan elektron qurğuya çevrilirlər.

Stabilizatorun optimal qəbul etdiyimiz blok-sxemi şəkl. 1- də göstərilmişdir.



Şəkil 1. Stabilizatorun blok-sxemi

O, K - açarından, giriş və çıxışa qoşulmuş RC - süzgeçlərdən, güc dövrəsindən, İB - idarəetmə blokundan, SY - söndürücü yük dövrəsindən, giriş və çıxış xətlərinə nəzarət edən CTG, CTÇ - cərəyan transformatorlarından təşkil olunmuşdur. Güc dövrəsi öz növbəsində SA - simistor açarlarından, AT - avto-transformatordan və onun sarğılarının çıxışlarını simistorlarla birləşdirən naqillərə geydirilmiş SCT - sarğıların cərəyan transformatorlarından ibarətdir.

K - maksimal gücə hesablanmış kontaktlı avtomat açardır. Onun vasitəsilə stabilizatorun şəbəkədən açılması təhlükəsizlik baxımından ən etibarlı üsuldur. Kontaktlı açar vasitəsilə ferrezonans və elektromexaniki stabilizatorların şəbəkəyə qoşulması onların işinə maneə olmur, lakin elektron stabilizatorlarının normal işini pozur. Elektron cihazlarının (tiristor və ya simistorların) həm idarəedici, həm də əsas elektrodlarına düşən gərginlik sıçrayışları onları lazım olmayan anda açar bilir və bu zaman qəza yaranır. Pilləli tənzimləmə prinsipi ilə işləyən elektron stabilizatorlarında güc açarları qismində tiristor və ya simistorlardan istifadə edildikdə, bu hal

xüsusilə təhlükəlidir. Ona görə, stabilizatorun giriş və çıxışına, istər K - açarı qoşulan anda, istərsə də işçi rejimdə yaranan gərginlik sıçrayışlarını zəiflətmək məqsədilə, istifadə olunan üsullardan sadə sxem həlli olan, ən etibarlı işləyən və ucuz başa gələn RC - süzgeçləri qoşulmuşdur.

Təcrübələr zamanı, gərginlik sıçrayışlarını zəiflətmək məqsədilə təkcə C - tutumundan istifadə edildikdə, K - açarı qoşulan anda bir neçə simistorun eyni zamanda açılması və avtotransformatorun dolaqlarının qısa qapanması baş vermişdir. Qoşulmaya qədər yüksüz olduğu üçün sürətlə artan gərginliyə qarşı kondensatorun müqaviməti çox kiçik olur və ona gərginlik tətbiq olunan dövrə qoşulma anında qısa qapanmış olur. Bu zaman qısa qapanmış dövrəni birləşdirən naqillərdə, onların müqaviməti və kondensatorun tutumu ilə müəyyən olunan güclü qısa müddətli impuls küyləri yaranır və bu küylər idarəetmə dövrəsinə düşərək qəza yaradır. Birləşdirici naqillərin müqaviməti çox kiçik olduğundan, kondensatora ardıcıl, qiyməti $R = 16 \text{ Om}$ olan müqavimət qoşmaqla dövrədən axan cərəyanı təqribən maksimal yük həddində məhdudlamaq və impuls küyünün gücünü zəiflətmək mümkün olur. Beləliklə, RC - süzgecinin tətbiq edilməsi nəticəsində, stabilizatorun özünün şəbəkəyə və ya verilmiş hədd daxilində hər hansı yükün ona qoşulub-açılması prosesində bir neçə simistorun eyni zamanda açılması müşahidə edilməmişdir.

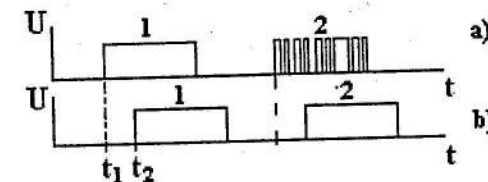
Eyni məqsədlə, etibarlılığı artırmaq üçün idarəetmə blokunun (İB) qida dövrəsində standart RLC- süzgecindən istifadə edilmişdir. RLC - süzgecindən gərginlik, alçaq voltlu qidalandırıcı transformatora verilir. Süzgecin vəzifəsi, tək şəbəkədən İB-na deyil, eləcə də, İB-da yaranan yüksək tezlikli impulsların (YTİ) şəbəkəyə düşməsinin qarşısını almaqdır. Qidalandırıcı transformatorun ikinci tərəfi iki eyni dolaqdan ibarətdir. Dolaqlardan biri İB-da olan qida dövrəsinə, digəri isə, yəni orada ölçü dövrəsinə birləşdirilib. Qida dövrəsinə verilən gərginlik diod körpü sxemi vasitəsilə düzləndirilir, tutum süzgeci ilə hamarlanır və stabiləşdirilmədən, MK-dən idarə olunan açar vasitəsilə, yüksək tezlikli impuls transformatorlu açarların (YTİTA) və eyni zamanda, fiksə olunmuş çıxış gərginliyi olan inteqral stabilizatorun girişinə verilir. İnteqral stabilizatorun çıxışında olan +5V stabiləşdirilmiş gərginlik, YTİTA-dan başqa, yerdə qalan bütün alçaq voltlu dövrələri qidalandırmaq üçün istifadə edilir.

Təcrübələr zamanı, induktiv xarakterli yükün qoşulub - açılmasından yaranan kommutasiya küylərinin, gücü 4kW olan elektron stabilizatoruna təsiri öyrənilmişdir. Nəticədə bir neçə simistorun eyni zamanda açılaraq qısaqapanma yaratması müşahidə olunmuşdur. Küylərin stabilizatora hansı dövrədən düşdüyünü müəyyən etmək üçün aşağıdakı ardıcılıqla təcrübələr qoyulmuşdur:

- 1) işlək simistordan başqa birləşdirici naqilləri açılmaqla qalan simistorların idarəedici elektrodlarının (İE) İB-u ilə elektrik əlaqəsi kəsilir;
- 2) idarəedici dövrələr bərpa edilir, İB-na qida gərginliyi akkumulyator batareyasından verilir.

Hər iki halda simistorların əsas elektrodları güc dövrəsinə qoşulu qalır və təcrübələr təkrar olaraq bir neçə dəfə yerinə yetirilir. Birinci halda təcrübələr zamanı qəza olmamış, ikinci halda isə ixtiyari qaydada bir neçə simistorun eyni zamanda açılaraq qısa qapanma yaratması müşahidə olunmuşdur. Məlum olmuşdur ki, küylər İB-na ölçü dövrəsindən düşür. Ölçü dövrəsində signal xəttinə, məlum "küylərə qarşı sxem" (KQS) tətbiq etdikdən sonra, kommutasiya küylərinin İB-na və ümumiyyətlə elektron stabilizatorunun normal işinə təsiri tamamilə aradan qaldırılmışdır.

İki halda KQS- in girişinə verilən (şəkl.2,a) və onun çıxışında alınan (şəkl.2,b) ölçü signalının qrafikləri göstərilmişdir. Birinci halda, signala heç bir küy təsir etmir və çıxış signalı giriş signalına nəzərən $t_2 - t_1$ qədər sürüşür.



Şəkil 2. KQS-in giriş və çıxış siqnallarının qrafiki

Onların davametmə müddətləri hər iki halda eyni olduğu üçün bu sürüşmə ölçmənin nəticəsinə təsir etmir. İkinci halda, giriş signalında küylərin təsiri var, çıxış signalı isə təmizdir. Sonda KQS - in funksiyası MK - ə yazılmış proqrama daxil edilərək o, sxemdən ləğv edilmişdir.

Ölçü dövrəsindən girişinə verilən gərginliyin davametmə müddətinə görə MK şəbəkə gərginliyinin səviyyəsini təyin edir və nəticədən asılı olaraq seçilən simistoru açmaq üçün icazə signalı hasil edir. Bundan başqa MK, YTİTA - a qida gərginliyinin verilməsinə icazə verir, həmin komanda ilə söndürücü yükün çıxışdan açılmasını təmin edir, həmçinin simistorların açıq və ya bağlı olmasına və giriş - çıxış dövrlərində cərəyana nəzarət, stabilizatorun işi haqqında vizual məlumat almaq üçün ön paneldə olan indikasiya blokunu idarə edir. Cərəyana görə mühafizə sxemində yaranan signal MK - i ilkin vəziyyətə qaytarır (sıfırlaşdırır).

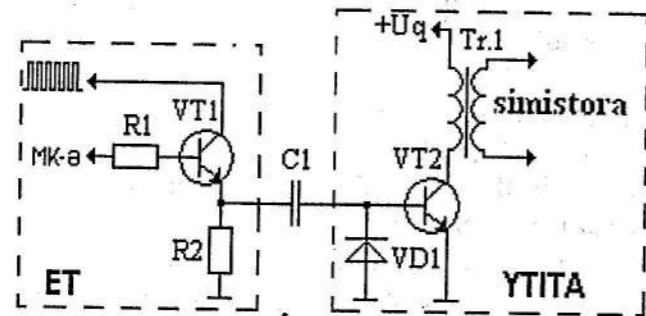
K - açarı vasitəsilə stabilizator şəbəkəyə qoşulanda YTİTA-a qida gərginliyinin verilməsi və uyğun olaraq seçilən simistorun açılması, proqramla təyin olunan gecikmə ilə və xüsusi alqoritm üzrə yerinə yetirilir. Bu gecikmənin hesabına qoşulma anında stabilizatorun maneəyə davamlılığı artır.

Hər bir simistoru fərdi qaydada idarə etmək üçün onların İE-na YTİ transformatoru qoşulmuşdur. Simistorların transformatorlu idarədilməsinin qalvanik rabitəni kəsməklə bərabər, aşağıdakı üstünlükləri var:

- istənilən anda, yaxud şəbəkə gərginliyinin istənilən qiymətində simistora idarəedici gərginlik tətbiq etməyə;
- birinci və ikinci dolaqda olan sarğuların sayını tənzimləməklə idarəedici gərginliyin, bununla da idarəedici cərəyanın lazımi qiymətini seçməyə;
- simistor açıldıqdan sonra idarəedici gərginliyi götürməyə və bununla da İE-un qızmasının qarşısını almağa imkan verir.

YTİ almaq üçün "VƏ-YOX" məntiq elementləri əsasında geniş yayılmış standart sxemlərdən biri üzrə, K155JA3 mikrosxemində impuls generatoru yığılmışdır. Generatorun tezliyi təqribən 93 kHz seçilmişdir. Tezliyin belə yüksək seçilməsində məqsəd, kiçik ölçülü YTİ transformatorunun köməyi ilə güclü simistorların açılmasını təmin etməkdir.

Şəkil 3-də bir simistorun idarəetmə dövrəsi göstərilmişdir.



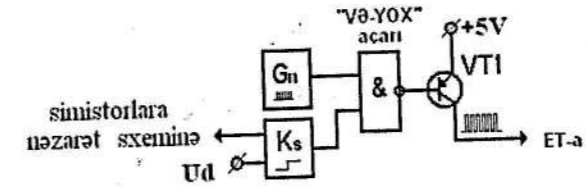
Şəkil 3. Simistorun idarəetmə dövrəsinin sxemi

Seçilmiş simistoru açmaq üçün VT1 tranzistorunda yığılmış emitter təkrarlayıcısının (ET) çıxışından C1 ayırıcı kondensatoru vasitəsilə YTİ, həmin simistorun idarəedici dövrəsinə qoşulmuş YTİTA-ın girişinə (kollektor yükü YTİ transformatoru olan, n-p-n tipli çıxış tranzistoru VT2-nin bazasına) tətbiq olunur. Ayırıcı kondensator, MK-in verdiyi icazə signalından ET-nin çıxışında yaranan sabit gərginliyin çıxış tranzistorunun bazasına düşməsinə imkan vermir, bu halda YTİ-lər ET-nin kollektoruna düşmürsə, çıxış tranzistoru etibarlı bağlı olur.

Generatorun hasil etdiyi YTİ-ın YTİTA- n girişinə verilməsi üçün iki şərt ödənilməlidir.

Birinci, ET-nin kollektoruna YTİ verilməlidir. ET-nin kollektoru iki girişli məntiqi "VƏ - YOX" açarının çıxışına qoşulmuş və bufer açar rolunu oynayan p-n-p tipli tranzistor gücləndiricisinin kollektoruna birləşdirilmişdir (şəkil.4). "VƏ-YOX" açarının bir girişinə Gn generatorunun, digər girişinə isə simistorların açıq və ya bağlı olmasına nəzarət edən Ks komparatorunun (müqayisə sxeminin) çıxışı qoşulmuşdur. Hər hansı simistor açılan andan başlayaraq onun təbii yolla bağlanmasına qədər, komparatorun çıxışında yaranan "0" signalı ilə

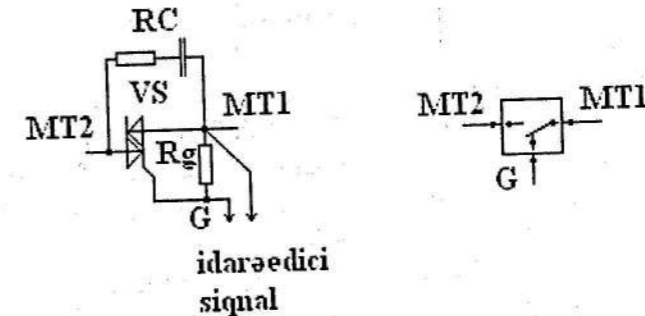
impulsların məntiqi açardan keçməsinə qadağa qoyulur. Simistor bağlandıqdan sonra, onun əsas elektrodlarında düşən gərginliyin qiyməti 10 V-dan yuxarı qalxanda (bu halda simistor mütləq bağlı olur və həmin gərginliyin aşağı qiyməti, ona qoşulan optronun cərəyana görə ötürmə əmsalından asılıdır), komparatorun çıxışında yaranan "1" signalı ilə YTİ-ın "VƏ-YOX" açarından keçməsinə və bufer açarının girişinə düşməsinə icazə verilir. Beləliklə, YTİ bufer açarın çıxışından güclənmiş halda ET-nin kollektoruna düşür.



Şəkil 4. YTİ-ın idarədilməsi dövrəsi

İkinci, ET-nin girişinə MK-dən icazə signalı verilməlidir. Simistorların idarəetmə dövrlərində olan bütün ET-nin kollektorları bufer açarının çıxışında birləşdiyi üçün YTİ onların kollektor dövrəsinə eyni vaxtda tətbiq olunur. Şəbəkə gərginliyinin səviyyəsini təyin etdikdən sonra, MK-in bütün ET-nin girişlərinə qoşulan çıxışlarından yalnız birində icazə signalı yaranır. Hər hansı simistor açıq olanda, onun idarəetmə dövrəsində olan ET-nin kollektoruna YTİ-ın düşməsinə qadağa qoyulmasına baxmayaraq, həmin müddətdə həmin ET-nin girişinə (şəkil.2-də) MK tərəfindən verilən icazə signalı saxlanılır.

Güc açarları iki istiqamətli keçiriciliyə malik və dəyişən cərəyan dövrəsində böyük müvəffəqiyyətlə tətbiq olunan simistorlar əsasında yığılmışdır (şəkil. 5). İdarəedici gərginlik olmadan tətbiq olunan gərginlik sıçrayışlarından simistorların öz-özünə açılmasının qarşısını almaq üçün onların əsas elektrodlarına (xarici ədəbiyyatda MT1, MT2) RC dövrəsi qoşulur. İdarəedici elektrodla (xarici ədəbiyyatda G) MT1 keçidində elektrik yükünün toplanmasının qarşısını almaq üçün (yükün toplanması simistorun maneəyədavamlılığını azaldır) həmin elektrod arasında şuntlayıcı müqavimət - Rg qoşulur. RC dövrəsinin hesabı [2] - də verilmişdir.



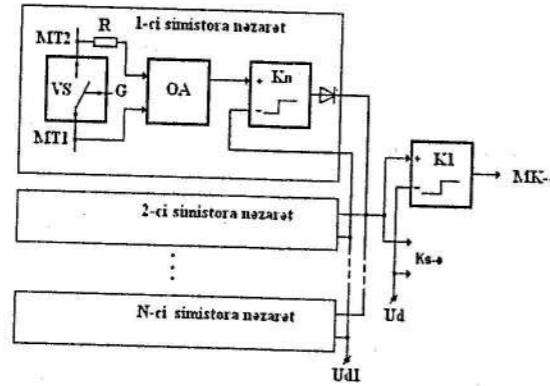
Şəkil 5. Simistor əsasında güc açarının sxemi

Güc açarları avtotransformatora əriyən qoruyucular vasitəsilə birləşdirilir. Qoruyucular konstruktiv olaraq bir blok şəklində hazırlanmışdır və bir neçə simistorun eyni zamanda açılması və ya deşilməsi səbəbindən qısa qapanma yaranan anda güc dövrlərini qırmaq üçün istifadə edilir.

Şəbəkə gərginliyinin səviyyəsi dəyişəndə çıxış gərginliyini verilən diapazonda saxlamaq üçün onu avtotransformatorun uyğun dolağına vermək və bunun üçün həmin dolağa qoşulmuş simistoru açmaq lazımdır. Tənzimləmə prosesində şəbəkə gərginliyinin səviyyəsindən asılı olaraq işçi simistoru qəzasız dəyişmək üçün bu əməliyyatı açıq simistor bağlandıqdan sonra yerinə yetirmək lazımdır. Yük cərəyanının sıfır qiymətində idarəedici gərginlik olmadıqda açıq simistor təbii yolla bağlanır və bundan sonra seçilmiş növbəti simistor dərhal açılırsa, yükə tətbiq olunan gərginlikdə fasilə olmur. Yük cərəyanının sıfır qiymətini təyin etmək üçün cərəyan vericisi qismində, öz aralarında qarşılıqlı əks-paralel birləşdirilmiş iki diod həmin dövrəyə ardıcıl qoşulur [3]. Yük

cərəyanı böyük olduqca diodlarda düşən güc itkisi də böyük olur. Göstərilən qaydada simistorun bağlı olmasını təyin etmək enerji sərfi baxımından səmərəli üsul deyil.

Simistor açıq olanda onun əsas elektrodlarında düşən gərginlik 2V-dan böyük olmur. Stabilizatorun sxemində simistorun açıq və ya bağlı olmasını təyin etmək üçün bu xassədən istifadə edilir [4]. Bu halda, informasiya simistorun özündən alındığı üçün sxemə itki yaradan element əlavə olunmur. Sxemədə hər bir simistorun açıq və ya bağlı olmasına fərdi nəzarət olunur (şək. 6).

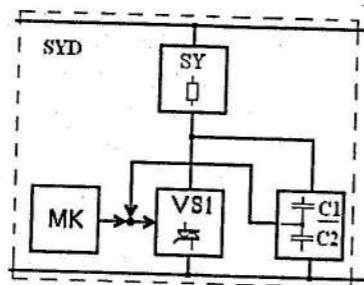


Şəkil 6. Simistorların açıq və ya bağlı olmasına nəzarət sxemi

Bir simistorun açıq və ya bağlı olmasını təyin etmək üçün onun əsas elektrodları $R = 100$ kOm müqavimət vasitəsilə OA optron cütliyün girişinə qoşulur. Opton cütliyün girişi dəyişən cərəyana hesablanmışdır və əks-paralel qoşulmuş iki işıqdioddan ibarətdir. Bütün simistorlara qoşulan optron cütliklərin çıxış siqnalları hər bir simistor üçün ayrıca tətbiq olunan Kn komparatorlarının birinci ("düz") girişlərinə verilir və komparatorların ikinci (inversləyici) girişlərinə verilən ümumi dayaq gərginliyi - U_{a1} ilə həmin siqnallar müqayisə olunur.

Kn komparatorlarının çıxış gərginlikləri diodlar vasitəsilə toplanaraq, MK-ə və məntiqi "VƏ - YOX" açarına qoşulmuş iki komparatorun (K1 və şək. 4-də Ks) ümumi dayaq gərginliyi - U_a ilə müqayisə olunur. Sonuncu iki komparatorun çıxış gərginlikləri əks fazada olur, beləki, hər hansı simistor açılan kimi MK-ə qoşulan komparatorun çıxışında "1", məntiqi açara qoşulan komparatorun çıxışında isə "0" siqnalı yaranır. Bu isə o deməkdir ki, simistor açıq olduğu müddətdə MK digər simistorun açılmasına icazə verə bilməz, "VƏ-YOX" açarının çıxışında isə yüksək tezlikli impuls yarana bilməz.

Stabilizatoru nəzərdə tutulmuş qaydada söndürmək üçün ön paneldə olan düyməni təqribən 2 san. müddətində basılmış vəziyyətdə saxlamaq lazımdır. Bu zaman işlək simistoru açıq halda saxlamaq üçün verilən icazə siqnalı idarəedici dövrədən götürülür və bütün simistorların açılmasına qadağa qoyulur. Yüksüz halda stabilizatoru söndürəndə, əsas simistorlar bağlandıqdan sonra, onların əsas elektrodlarına qoşulan RC-dövrələrinin hesabına onun çıxışında insan həyatı üçün təhlükəli olan (140 ÷ 180)V həddində gərginlik yaranır. Həmin gərginliyi yaradan mənbənin daxili müqaviməti çox böyükdür və əsas işçi simistorlara nisbətən az güclü VS1 simistoru vasitəsilə sıfırladıcı yük qismində, qiyməti 22 Om olan müqaviməti çıxışa qoşmaqla həmin gərginlik (3 ÷ 8)V təhlükəsiz həddə salınır (şək. 7).



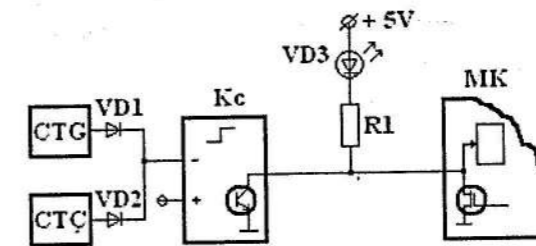
Şəkil 7. Çıxış gərginliyini sıfırladıcı və söndürücü yük dövrəsinin struktur sxemi

VS1 MK vasitəsilə idarə olunur. Onun idarəedici elektrodu eyni zamanda sıfırladıcı yük dövrəsində olan tutum bölücüsünə birləşdirilmişdir. İşçi rejimdə stabilizatora qoşulan güclü yük, kontaktlı açar vasitəsilə ondan açılırsa və ya birləşdirici naqillərdən biri qırılsa, kommutasiya qanununa görə dövrədən axan cərəyan öz əvvəlki qiymətini saxlamağa çalışır. Yük açılan anda dövrənin müqaviməti sonsuz böyüdüüyü üçün avtotransformatorun dolaqlarında toplanan enerjinin hesabına gərginlikdə, kommutasiyanın sürətinə uyğun və dövrənin parametrləri ilə müəyyən olunan sıçrayış şəklində artım yaranır. Həmin artımın qiyməti nəzəri olaraq sonsuz böyük ola bilər və praktik olaraq naqillərin izolyasiya qatının müqaviməti ilə məhdudlanır. Əgər yük induktiv xarakterli olarsa, gərginlik sıçrayışı daha təhlükəli, yəni idarəedici gərginlik olmadan simistorların öz-özünə açılması və ya deşilməsi həddinə çata bilər. Yük açılan anda stabilizatora söndürücü yük qismində müəyyən qiymətə malik müqavimət qoşularsa, avtotransformatorun dolaqlarında toplanan enerji həmin müqavimət vasitəsilə boşalar və gərginlik sıçrayışı təhlükəli həddə çata bilməz. Bunun üçün, sıfırladıcı yükə eyni zamanda söndürücü yük kimi istifadə olunur və sıfırladıcı yükü qoşmaq üçün istifadə olunan VS1 simistorunun İE-na eyni zamanda tutum bölücüsündən gərginlik verilir (şək. 7). Bölücüdə olan kondensatorların tutumları elə seçilmişdir ki, 50Hz tezlikli 300V səviyyəsində olan şəbəkə gərginliyi simistoru açma bilmir, 100V-dan yuxarı olan impulsşəkilli gərginlik sıçrayışları isə onu açaraq söndürücü yükü stabilizatorun çıxışına qoşur. Söndürücü yükün simistor vasitəsi ilə qoşulması, cərəyanın sıfır qiymətində onun dövrədən açılmasına imkan verir. Bu halda avtotransformatorun dolaqlarında toplanmış enerji olmadığına görə ifratgərginlik yaranmır. Beləliklə, stabilizatorun güc dövrəsində yaranan impuls sıçrayışlarının təsiredici gücünü zəiflətmək üçün iki vasitədən, giriş-çıkış dövrələrinə və simistorların əsas elektrodlarına daimi qoşulu olan RC-süzgəclərindən və yalnız impuls maneənin təsir etdiyi müddətdə çıxışa qoşulan aktiv müqavimətdən istifadə edilir.

Cərəyan transformatorlarının (CT) hər biri ayrı-ayrılıqda konstruktiv olaraq ferrit həlqəyə sarınmış dolaqdan ibarət olub, giriş - çıxış xətlərinə və hər bir simistoru avtotransformatorla birləşdirən naqillərə geydirilmişdir. Simistorları avtotransformatorla birləşdirən naqillərə geydirilən CT - nin çıxışları məntiqi toplama sxemində (MTS) birləşdirilmişdir.

MTS diod körpü sxemlərindən təşkil olunmuşdur. CT-dan gələn siqnallar diod körpü sxemlərinin köməyi ilə düzləndirilərək və məntiqi toplanaraq gərginlik bölücüsü vasitəsilə n-p-n tipli tranzistor açarının bazasına verilir. Gərginlik bölücüsünün qiyməti elə seçilmişdir ki, ifratyüklənmə cərəyanının qiyməti 80A həddində olanda tranzistorun kollektorunda "0" gərginlik alınsın. Beləliklə, transistor gərginlik bölücüsündən onun bazasına verilən siqnalları gücləndirir, inversiya edir və onları TTL siqnal səviyyəsində məhdudlaşdıraraq fərqləndirici sxemin (FS) girişinə verir. Simistorların dövrəsində və ya stabilizatorun çıxışda yaranan qısa qapanma zamanı FS-nin çıxış siqnalı ilə stabilizator dərhal söndürülür. MTS və FS-in prinsiplial elektrik sxemləri və iş prinsipləri [5]-də ətraflı təsvir edilib.

Giriş-çıkış xətlərində olan CT-dan alınan siqnallar VD1 və VD2 diodları vasitəsilə toplanaraq Kc komparatorun girişinə verilir (şək. 8). Komparatorun çıxışı eyni zamanda MK-in giriş-çıkış (I/O - input/output) ayaqlarından birinə və R1 müqaviməti vasitəsilə indikasiya blokunda olan VD3 işıq dioduna qoşulmuşdur. Komparatorun çıxış kaskadı, n-p-n tipli bipolyar tranzistordan ibarət



Şəkil 8. Artıq yüklənməyə nəzarət və indikasiya sxemi

olub, açıq kollektorlu sxem üzrə, MK-in daxilində həmin ayağa qoşulan çıxış kaskadı isə sahə tranzistorundan ibarət olub, açıq stoklu sxem üzrə yığıldığına görə belə qoşulma istər komparator, istərsə də MK üçün təhlükəli deyil. Stabilizator işə düşəndə MK-in ayağı, proqram vasitəsilə "giriş" kimi qeyd edilir və artıq yüklənmə haqqında məlumatı qəbul edir. Stabilizatora qoşulan yük, nominal yükədən 20% artıq olarsa, komparatorun çıxışında "0" alınır və VD3 işıqdiodu yanaraq artıq yüklənmə haqqında məlumat verir, həmin məlumat eyni zamanda MK - in "girişi" - nə də verilir. Artıq yüklənmə təxminən 3 saniyədən çox davam edərsə, MK stabilizatoru söndürür. Bu zaman stabilizatorun çıxışından artıq yüklənmə və bu barədə komparatorun girişinə verilən siqnal itdiyinə görə indikasiya blokunda olan VD3 sönməli idi. Nəticədə, stabilizatorun hansı səbəbdən sönməsi haqqında məlumat itmiş olardı. Ona görə stabilizator artıq yüklənmə səbəbindən söndəndə, MK - ə yazılmış proqram vasitəsilə həmin ayaq "çixış" kimi qeyd edilir və işıqdiodunu yandırır. Stabilizator belə vəziyyətdə şəbəkəyə qoşulu qaldığı müddətdə həmin informasiya itmir.

ƏDƏBİYYAT

1. P.N. Nabiev, S.M. Veliyev, A.Yu. Gashimova. Metodika rascheta avtotransformatora dlya elektronnoy stabilizatora peremennogo setevogo napryazheniya. – MAA - nın Elmi Əsərləri, №2, 2004 - cü il, səh. 139 - 149.
2. Полупроводниковые приборы / Н.М. Тугов, Б.А. Глебов, Н.А. Чарыков / Под ред. В.А. Лабунцова. - М.: Энергомиздат, 1990. - 590 с.: ил.
3. Володин В.Я. -Компенсатор отклонения напряжения сети. Радио Хобби №1, 2004 г. <http://valvolodin.narod.ru/articles/Kompens.pdf>
4. А.М. Пашаев, Р.Н. Набиев, Г.И. Гараев. - Схема защиты от одновременного открывания двух или более симисторов. «Известия ЮФУ. Технические науки» № 2 (127), 2012 г., с.130 - 135.
5. Paşayev A.M., Nəbiyev R.N., Qarayev Q.İ. - Simistorlu stabilizatorlarda yüksək cəldlikli elektron qoruyucusu. - MAA - nın Elmi Əsərləri, №2, 2007 - ci il, səh. 3 - 10.

VOLTAGE STABILIZERS WITH STEP REGULATION

R.N. Nabiyev, Q.İ. Qarayev

The article gives a block-scheme of an electronic voltage regulator operating on the principle of step control, and the operation of all the functional blocks and elements related to this scheme is described. The control scheme providing trouble-free triacs switching, the connection circuit of internal load to reduce the impact of transient surges, and the circuit of protection and indication at overloads is shown.

СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ СО СТУПЕНЧАТЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ

Р.Н. Набиев, Г.И. Гараев

В статье дано блок-схема электронного стабилизатора напряжения работающего по принципу ступенчатого регулирования, и описывается работа всех функциональных блоков и элементов относящихся к этой схеме. Схема управления для обеспечения бесперебойного переключения симисторов, схема автоматического подключения внутренней нагрузки для уменьшения влияния переходных процессов, и схема защиты и индикации при перегрузках показаны.

HAVANIN İDARƏSİNİN İDARƏ OLUNMASI

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ГРУППОВЫХ СИСТЕМ ПРЕДПОЧТЕНИЙ АВИАДИСПЕТЧЕРОВ, БАЗИРУЮЩИЕСЯ НА КЛАССИЧЕСКИХ КРИТЕРИЯХ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

А.Н. Рева, д.т.н., проф.¹; В.В. Камышин, лауреат Государственной премии УССР
в области науки и техники, к.т.н.²; Ш.Ш. Насиров³, Д.С. Алексеев¹

¹Кировоградский национальный технический университет,
²Институт одаренного ребенка

Национальной Академии Педагогических Наук Украины,

³Главный центр единой системы управления воздушным движением
Азербайджанской Республики

Учитывая особую актуальность проактивного учета роли человеческого фактора в обеспечении безопасности полетов, проведены аналитические исследования возможности применения классических критериев принятия решений (Вальда, Севиджа, Байеса-Лапласа, Гурвица) в процессах комплексного и всестороннего анализа групповых систем предпочтений авиадиспетчеров-сотрудников аэронавигационной системы Азербайджана.

Актуальность проблемы. На сегодняшний день общепринято, что проактивный подход является наиболее эффективным в профилактике авиационных происшествий (АП) по человеческому фактору (ЧФ) [1, 2]. При этом чрезвычайно важным является предупреждение ошибочных решений-действий авиационных операторов (авиадиспетчеров (А/Д), пилотов), поскольку их профессиональную деятельность можно рассматривать именно как непрерывную цепь решений, вырабатываемых и реализуемых в явных и неявных формах и в условиях влияния разнообразных рисков стохастической и нестохастической природы [3]. По-сути, относительно решений речь идет о нестыковках блоков «человек – процедуры (правила)» модели SHEL, рекомендуемой ИКАО для изучения влияния ЧФ на безопасность полетов (БП) [1, 4].

Ошибки могут быть спонтанными (т.е. без прямой связи с конкретными, очевидными угрозами) или непосредственно связанными с угрозами, или быть частью цепи ошибок. Примерами таких ошибок являются: обнаружение ошибки пилота при обратном считывании информации; разрешение А/Д воздушному судну (ВС) или транспортному средству использовать уже занятую взлетно-посадочную полосу (ВПП); выбор ненадлежащей функции в автоматизированной системе (АС); ошибки при вводе данных и т.д. При этом независимо от того, какая именно ошибка совершена, ее влияние на БП зависит от того, смог ли диспетчер управления воздушным движением (УВД) обнаружить эту ошибку и принять соответствующие меры до того, как она приведет к нежелательному состоянию или, если она не будет учтена, – к опасным последствиям. Поэтому одна из целей концепции ИКАО по контролю факторов угрозы и ошибок (КУО) заключается во владении А/Д умением контролировать ошибки (т.е. умения *распознавать* и *обнаруживать* ошибки и предпринимать ответные действия), а не только в том, чтобы в первую очередь определять причины ошибки (т.е. устанавливать причинные связи и предпринимать действия) [5].

С точки зрения БП считается, что совершенные в ходе эксплуатации ошибки, которые своевременно обнаружены и для ликвидации которых предприняты немедленные действия (т.е. контролируемые надлежащим образом), а также ошибки, которые не стали причиной нежелательных состояний или не снизили уровень БП при УВД, в эксплуатационном отношении не имеют значения. Кроме ценности для обеспечения БП, умение контролировать ошибки представляет собой пример успешной характеристики работоспособности А/Д как человека-оператора (Ч-О) и имеет важное значение как с точки зрения накопления соответствующего

опыта, так и профессиональной подготовки (ПП).

Рассматриваемые проблемы являются тем более актуальными, что по статистике только в Соединенных Штатах Америки за последние три года количество ошибочных действий-решений А/Д выросло почти в два раза [6].

Анализ исследований и публикаций. Для обучения А/Д распознаванию ошибочных действий-решений в процессе профессиональной деятельности, опираясь на рекомендации ИКАО, а также мировую и региональную статистику АП и инцидентов, произошедших по вине служб УВД, был сформирован перечень наиболее характерных и типовых ошибок (табл. 1), который отличается от известных тем, что позволяет наиболее полно и всесторонне анализировать неправильные решения.

Таблица 1. Характерные ошибки авиадиспетчеров в процессе непосредственного управления воздушным движением

Условное обозначение ошибки, O_i	Содержание ошибки
1	2
O_1	Нарушение фразеологии радиообмена
O_2	Несогласованность входа ВС в зону сопредельного
O_3	Нарушение попутных временных интервалов
O_4	Нарушение встречных временных интервалов
O_5	Нарушение интервалов между ВС, следующим по пересекающимся курсам
O_6	Безадресная передача сообщений А/Д
O_7	Ошибка в определении позывного ВС
O_8	Ошибка в идентификации ВС
O_9	Ошибочное использование диспетчерского графика
O_{10}	Отсутствие на стрипе отметки А/Д о передаче управления смежному диспетчерскому пункту
O_{11}	Отсутствие на стрипе отметки А/Д о согласовании входа ВС в зону УВД смежного диспетчерского пункта
O_{12}	Нарушение А/Д согласованного географического рубежа передачи УВД
O_{13}	Нарушение А/Д согласованного временного рубежа передачи УВД
O_{14}	Небрежность в нанесении на стрип литерно-цифровой информации (возможность двойкой интерпретации)
O_{15}	Неэкономичное УВД
O_{16}	Нарушение процедуры приема и сдачи дежурства
O_{17}	Не отображение на стрипе выданных команд об изменении высоты или направления полета
O_{18}	Попытка управлять ВС после срабатывания в них системы БСВС (TCAS) режиме resolution advice
O_{19}	Ошибки ввода информации о ВС в АС
O_{20}	Нарушение технологии работы при особых случаях в полете
O_{21}	Нарушение в использовании воздушного пространства

Итак, если такой перечень сформирован, то было бы интересно выявить отношение А/Д к опасности каждой ошибки, формируя индивидуальные системы предпочтений, под которыми обычно понимается любая форма упорядочения (в контексте наших исследований – от наиболее важных (значимых, опасных) – к наименее) ошибок. В работах [7-12] приведены результаты исследований по: выбору способа выявления систем предпочтений сначала у 35, а потом и 50 А/Д-сотрудников Главного центра единой системы УВД Азербайджанской Республики; выявлению и выбраковке маргинальных мнений с помощью методов теории распознавания образов; формированию групповой системы предпочтений и оценки степени ее сог-

ласованности; выявлению проблем ошибочных действий диспетчерской смены как малой группы операторов; адаптации аппарата теории фреймов для разработки АС мониторинга ошибочных действий А/Д в процессе тренажерной подготовки и профессиональной деятельности; формированию у А/Д навыков самоконтроля и оценки риска принятия решения (ПР).

При этом следует обратить внимание, что при организации исследований мы не стремились следовать обычной практике формирования группы испытуемых исключительно из числа наиболее опытных А/Д, имеющих значительный стаж профессиональной деятельности по непосредственному УВД и опыт методической работы, что было бы логично предположить, а старались охватить опросом как можно больше респондентов. Связано это с тем, что после первого пилотного опроса $m = 35$ случайно подобранных А/Д, было выявлено, что лица, в нем участвующие до проведения тренажерной подготовки, допускали во время нее на 37% меньше ошибок по сравнению с другими участниками опроса. При увеличении выборки респондентов до $m = 50$ А/Д, тенденция фактически сохранилась и составила 36%. Тем самым является обоснованным и справедливым вывод о действительном достижении одной из целей ИКАО по формированию у А/Д умений обнаруживать (распознавать) ошибки. Ведь действительно, применяемый способ попарного сравнения и выявления предпочтений как доли суммарной интенсивности требовал от А/Д проведения $n(n-1)/2 = 21(21-1)/2 = 210$ попарных сравнений ошибок между собой, что, в свою очередь, формировало соответствующие навыки по их запоминанию, распознаванию и избеганию в дальнейшем.

Отметим, что применение для выявления интегральной системы предпочтений такой стратегии групповых решений, как суммирование и усреднение рангов, может способствовать (и способствовало) обобщению противоречивых мнений об опасности ошибок. Причем оценка степени согласованности мнений А/Д путем вычисления коэффициента множественной ранговой корреляции – коэффициента конкордации по Кендаллу и выявление его статистической достоверности для выбранного уровня значимости даже после устранения из рассмотрения маргинальных мнений способствует только частичному решению вопроса об оценке риска. Учитывая опыт исследований [13], считаем, что для решения данного вопроса могут быть полезны классические критерии ПР [14], которые также относятся к стратегиям принятия группового решения [15].

Постановка цели исследований. Исходя из изложенного, целью данной статьи является дальнейшее теоретическое развитие методологии применения классических критериев ПР для выявления групповой системы предпочтений А/Д на множестве возможных характерных ошибок в их профессиональной деятельности по непосредственному УВД и оценке степени риска соответствующих выводов.

Разработка теоретических моделей групповых систем предпочтений авиадиспетчеров с помощью классических критериев принятия решений. Применение классических критериев ПР связано с углубленным анализом матрицы решений $R = \|r_{ij}\|$ (табл. 2), где r_{ij} – ранг, присвоенный j -м экспертом-А/Д ($j = \overline{1, m}$) i -й ошибке ($i = \overline{1, n} = 21$) в индивидуальной системе предпочтений. Опираясь на опыт применения классических критериев ПР (Вальда, Севиджа, Байеса-Лапласа, Гурвица) в исследованиях гуманистических систем (в определении Л. Заде (L. Zadeh) [16]), рассмотрим их последовательно, анализируя данные табл. 2.

1. Критерий Вальда. При его применении каждая ошибка оценивается наихудшим показателем-рангом, который был ей присвоен в индивидуальных системах предпочтений и «оптимальной» (наиболее важной, значимой, опасной) считается та, что соответствует наилучшему из наихудших показателей.

Таким образом, для реализации критерия Вальда в каждой строке матрицы решений $\|r_{ij}\|$ выбирают наихудший ранг (графа $(m+2)$ табл. 2):

$$r_{ir} = \max_j r_{ij}, \quad (1)$$

а потом из совокупности значений r_{ir} выбирается наилучший ранг:

$$Z_{mm} = \min_i r_{ir} = \min_i \max_l r_{il}. \quad (2)$$

Именно таким образом и находится наиболее значимая (опасная) ошибка, которая ставится в групповой системе предпочтений на первое место. Далее процедуры (1), (2) применяются уже к $(n-1)$ ошибкам для определения следующей из них по значимости и т.д., пока все ошибки не будут упорядочены (проранжированы) по степени опасности. Таким образом и находится искомая групповая система предпочтений.

Таблица 2. Формирование матрицы решений с помощью индивидуальных систем предпочтений авиадиспетчеров на множестве характерных ошибок

O_i	Индивидуальные системы предпочтений						y_{ir}
	A/D_1	A/D_2	...	A/D_j	...	A/D_m	
1	2	3	...	$j+1$...	$m+1$	$m+2$
O_1	r_{11}	r_{12}	...	r_{1j}	...	r_{1m}	y_{1r}
O_2	r_{21}	r_{22}	...	r_{2j}	...	r_{2m}	y_{2r}
\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots	...	\vdots	\vdots
O_i	r_{i1}	r_{i2}	...	r_{ij}	...	r_{im}	y_{ir}
\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots	...	\vdots	\vdots
O_{21}	r_{211}	r_{212}	...	r_{21j}	...	r_{21m}	y_{21r}

ММ-критерий Вальда очень осторожен и его применение оправдано, если ситуация, в которой ПР по упорядочению ошибок по степени опасности, характеризуется такими обстоятельствами:

- ничего не известно о возможности привлечения к опросу дополнительных экспертов-А/Д;
- необходимо учитывать такую возможность;
- решение реализуется всего один раз, а это действительно соответствует условиям эксперимента на текущем его этапе;
- необходимо исключить любой риск, то есть ни при каких условиях не допустить результат, хуже чем (2).

2. Критерий Севиджа. Для его применения в каждой графе №№ 2-($m+1$) табл. 2 находится наилучший ранг ($\min_i r_{ij}$) и формируется новая матрица $\|a_{ij}\|$, которую называют матрицей риска (сожалений, штрафов, убытков), элементы которой находятся так:

$$a_{ij} = \min_i r_{ij} - r_{ij}. \quad (4)$$

Речь идет о выявлении отклонений в мнениях каждого эксперта -А/Д для случая, когда в качестве группового решения наиболее значимой будет определена ошибка, отличная от установленной им в индивидуальной системе их упорядочения. Далее из элементов матрицы $\|a_{ij}\|$ построчно выбирается самый высокий показатель отклонения мнений, совокупность которых образует графу ($m+2$) табл. 2. И уже из них путем минимизации выбирается наилучший показатель, соответствующий наиболее опасной ошибке:

$$Z_S = \min_i \max_j a_{ij} = \min_i \max_j (\min_i r_{ij} - r_{ij}). \quad (5)$$

На второй итерации выбирается следующая по опасности ошибка и т.д. Полученные результаты позволяют сформировать групповую систему предпочтений.

Согласно теории решение, получаемое с помощью S-критерия Севиджа несколько бо-

лее рискованно по сравнению с критерием Вальда, поскольку этот критерий предназначен для минимизации отклонений в мнениях всех экспертов, в силу чего считается демократичным. При этом отметим, что, с одной стороны, S-критерий Севиджа с точки зрения результатов матрицы $\|r_{ij}\|$ связан с риском. Однако, с другой стороны, с позиций матрицы $\|a_{ij}\|$ он свободен от риска. Поэтому в ситуациях ПР, когда следует применить S-критерий, к ним предъявляются те же требования, чтобы и в случае ММ-критерия.

3. Критерий Байеса-Лапласа (недостаточного обоснования). Если вероятность влияния того или иного эксперта-А/Д на групповое решение неизвестна, то они считаются равновероятными. Таким образом, задачу ПР (ЗПР) необходимо рассматривать как задачу с риском с равномерным априорным распределением вероятности состояний. Тогда для каждой строки матрицы решений $\|r_{ij}\|$ (табл. 2) вычисляется сначала сумма рангов, а потом и среднеарифметическое значение рангов ошибок. Наиболее значущей (опасной) будет считаться ошибка, которой соответствует минимальное значение среднеарифметического или минимальная сумма рангов, т.е.:

$$Z_{BL} = \min_i \left(\sum_{j=1}^m r_{ij} \right) \quad \text{или} \quad Z_{BL} = \min_i \left(\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m r_{ij} \right). \quad (7)$$

Ранжируя ошибки в порядке возрастания суммы (среднего значения) рангов, и получим групповую систему предпочтений А/Д.

В общем случае критерий Байеса-Лапласа рекомендуется применять, когда проблемная ситуация, в которой ПР, характеризуется такими обстоятельствами:

- вероятность выявления состояний А/Д известна и не зависит от времени;
- решение реализуется (теоретически) множество раз, скажем, когда речь идет о 100% охвате опросом всех А/Д азербайджанской аэронавигационной системы, т.е. формировании генеральной совокупности данных. С другой стороны, учитывая позитивное влияние опроса на БП, подобное тестирование А/Д можно проводить многократно, совершенствуя перечень характерных ошибок. Действительно, среди уже 65 случайным образом подобранных респондентов, 42 (64,6%), опять таки случайно опрошенных перед прохождением плановой тренажерной подготовки, допускали во время нее на 34% меньше ошибок, нежели другие А/Д. А ведь именно при достаточно большом повороте реализаций «срабатывают» законы больших чисел Чебышева и Бернулли, т.е. последовательно стабилизируются: среднее значение, которое стремится к своему идеальному значению – математическому ожиданию, и частота, которая стремится к своей идеальной величине – вероятности. Поэтому при полной (бесконечной) реализации какой-либо риск практически исключается;
- для малого числа реализаций допускается некоторый риск.

Исходная позиция А/Д как лица ПР (ЛПР), при применении ВЛ-критерия Байеса-Лапласа, более оптимистичная, чем в случае ММ-критерия, однако она допускает высший уровень информирования и достаточно длительные и частые реализации.

4. Критерий Гурвица (относительного оптимизма – пессимизма). Критерии максимальной полезности Вальда и минимального риска Севиджа пессимистичны в том понимании, что с каждым действием они связывают некоторое состояние, которое приводит к наихудшим последствиям. Если же учесть наилучшее состояние или взвешенную комбинацию наилучшего и наихудшего состояний, то это и есть, по-сути, критерий Гурвица. Для его применения вводится некоторый коэффициент α , который называется «коэффициентом оптимизма» ($0 \leq \alpha \leq 1$) и коэффициент $(1-\alpha)$, называемый «коэффициентом пессимизма». Далее в каждой строке матрицы $\|r_{ij}\|$ находится наилучший ранг $\min_j r_{ij}$ и наихудший ранг

$\max_j r_{ij}$ каждой ошибки O_i . Полученные данные перемножаются, соответственно, на коэффициент оптимизма α и коэффициент пессимизма $(1-\alpha)$, а затем вычисляется их «взвешенная» сумма. Опаснейшей будет считаться ошибка, которой отвечает минимум этой суммы, т.е.

$$Z_{HW} = \min_i \left[\alpha \min_j r_{ij} + (1-\alpha) \max_j r_{ij} \right]. \quad (9)$$

При $\alpha=0$ критерий Гурвица трансформируется в критерий Вальда. Это случай «крайнего пессимизма». При $\alpha=1$ имеем случай «крайнего оптимизма», когда А/Д как ЛПР, считает, что для него все сложится наилучшим образом.

«Коэффициент оптимизма» α назначается субъективно, исходя из опыта, интуиции и т.д. Чем более опасна ситуация, тем более осторожным должен быть подход к выбору решений и тем меньшее значение присваивается коэффициенту. В нашем случае, опираясь на мнения опытейших инструкторов, примем, что $\alpha=0,2$, тогда $1-\alpha=0,8$.

Таким образом, решение, найденное согласно формуле (9), соответствует опаснейшей ошибке. Повторяя процедуру (9), несложно упорядочить все ошибки (табл. 1) по степени значимости (опасности).

Из рассмотренных требований корректного применения классических критериев ПР и анализируемых ситуаций упорядочения характерных ошибок А/Д по опасности вытекает, что в результате строгих исходных позиций эти критерии действительно могут быть применены для практических случаев ПР, то есть ранжирования исследуемых ошибок. Причем среди нескольких вариантов упорядочения, отобранных таким образом, придется волевым выбором выделять окончательное решение [17, 18]. Это позволяет:

- 1) лучше овладеть всеми внутренними связями проблемы ПР по распознаванию ошибок при УВД и выявлению их относительной опасности;
- 2) ослабить влияние субъективных факторов.

Отметим, что при ПР могут возникнуть ситуации, когда в зависимости от специфики использования того или иного критерия наилучшими могут стать разные решения. Или независимо от действующих условий выбора и опять-таки специфики применения критериев наилучшим может быть одно и то же решение. С учетом [14] общий алгоритм ПР в соответствии с рассмотренными классическими критериями представлен на рис. 1.

Чтобы оценить эффективность классических критериев с точки зрения различения ошибок по степени опасности и минимизации числа «связанных (миддл)» рангов, введем показатель суммарной связанности рангов в групповой системе предпочтений, заимствовав его из формулы для вычисления коэффициента конкордации Кендалла:

$$R = \sum_i (r_i^3 - r_i). \quad (10)$$

Естественно, что чем меньше величина R , тем эффективнее критерий и меньшая неопределенность различения ошибок по опасности.

Однако, показатель различимости опасности ошибок (10) дает представление только об абсолютной ее величине, не соотнося с максимально возможной неразличимостью ошибок. В этой связи представляется целесообразным ввести показатель относительной различимости ошибок:

$$R^* = \frac{R}{R_{max}} = \frac{\sum_i (r_i^3 - r_i)}{r_n^n - r_n}, \quad (11)$$

где n – количество ранжируемых объектов исследования;

R_{max} – показатель максимальной неразличимости, когда все исследуемые объекты считаются одинаковыми по значимости.

В этом случае естественно, что искомым показателем является $R^* = \frac{R}{R_{max}}$. Если все ошибки различимы и строго упорядочены, т.е. системе предпочтений отсутствуют «связанные» ранги, то $R^*=0$, поскольку в этом случае в соответствии с формулой (11) и $R=0$. Если же все исследуемые ошибки неразличимы по опасности и $R^* = \frac{R}{R_{max}} = 1$. Если все ошибки различимы и строго упорядочены, т.е. в системе предпочтений отсутствуют «связанные» ранги, то $R^*=0$, поскольку в этом случае в соответствии с формулой (11) и $R=0$. Если же все исследуемые ошибки неразличимы по опасности и имеют одинаковую значимость ($O_1 \approx O_2 \approx \dots \approx O_i \approx \dots \approx O_{21}$), то тогда показатель неопределенности имеет максимальное значение ($R^*=1$), поскольку $R=R_{max}$.

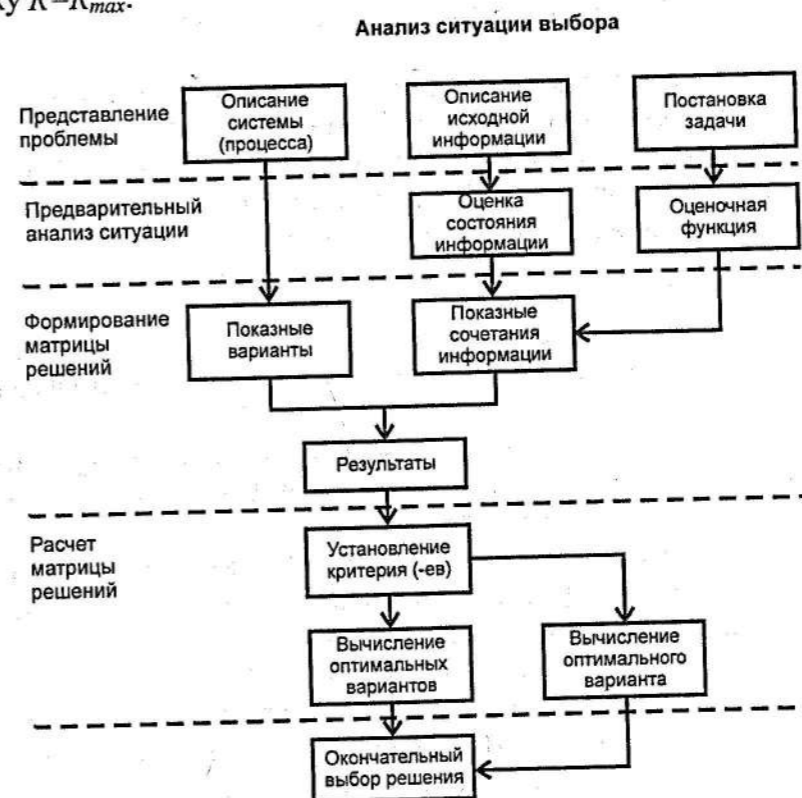


Рис. 1. Общий алгоритм принятия решений с помощью классических критериев

ВЫВОДЫ

Рассматривая представленные результаты аналитических исследований по дальнейшему развитию методологии применения классических критериев ПР, выделим следующие наиболее существенные положения.

1. Реализация концепции проактивного учета влияния ЧФ на БП при УВД действительно может быть проведена путем формирования индивидуальных и групповых систем предпочтений А/Д на сформированном множестве характерных ошибок. При этом А/Д необходимо провести 210 попарных сравнений ошибок, что, безусловно, способствует их эффективному распознаванию, запоминанию и избеганию в профессиональной деятельности.

2. Проведенный детальный теоретический анализ процедур применения классических критериев ПР показывает, что критерии Вальда, Севиджа, Байеса-Лапласа и Гурвица действительно могут быть применены для формирования групповых систем предпочтений А/Д. При этом указанные критерии дают возможность не только упорядочить ошибки по степени опасности, но и оценить риск соответствующих выводов: критерий Вальда дает осторожное решение, Севиджа – с минимизацией отклонений в мнениях, критерий Гурвица выявляет относительный пессимизм-оптимизм, поэтому является несколько более рискован-

ным, критерий Байеса-Лапласа способствует получению самой рискованной групповой системы предпочтений, поскольку связан с прямым усреднением мнений экспертов-А/Д, когда обобщаются, в том числе, и противоречивые мнения.

3. Впервые введен абсолютный и относительный показатель оценки эффективности классических критериев с точки зрения строгости упорядочения альтернатив и минимизации количества «связанных (миддл)» рангов.

4. Исходя из изложенного, считаем целесообразным дальнейшие исследования по предупреждению ошибок А/Д в профессиональной деятельности проводить в таких направлениях:

– построения эмпирических моделей групповых систем предпочтений А/Д на множестве характерных ошибок с применением классических критериев ПР;

– нахождения медианы Кемени групповых систем предпочтений, поскольку только она дает истинное представление об окончательных представлениях А/Д об опасности ошибок;

– проведение дальнейшего охвата А/Д аэронавигационной системы Азербайджана опросом по значимости ошибок с выходом на 100% их охват;

– разработка рекомендаций по управлению процессом тренажерной подготовкой А/Д с провокацией соответствующих ошибок для демонстрации реальной опасности соответствующих ошибок и избегания их в реальной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные принципы учета человеческого фактора в системах организации воздушного движения (АТМ). (Doc. 9758-AN/966). – Изд-е первое. – Канада, Монреаль, ICAO, 2000. 156 с.
2. Рева А.Н. Человеческий фактор и безопасность полетов: (Проактивное исследование влияния): монография / А.Н. Рева, К.М. Тумышев, А.А. Бекмухамбетов; науч. ред.. А.Н. Рева, К.М. Тумышев. – Алматы, 2006. – 242 с.
3. Недбай С.В. Системологія невизначеності процесів льотної експлуатації повітряних суден / С.В. Недбай // *Авіаційно-космічна техніка і технологія: наук.-техн. ж. – Х.: Харківський національний аерокосмічний університет «ХАІ», 2010. – № 7. – С.135-146.*
4. Фундаментальные концепции человеческого фактора // Человеческий фактор: Сборник материалов №1.- Циркуляр ИКАО 216 AN / 131.- Монреаль, Канада, 1989.- 34 с.
5. Контроль факторов угрозы и ошибок (КУО) при управлении воздушным движением: Cir. ICAO 314 AN/178. – Монреаль, Канада, 2008.
6. <http://news.mail.ru/economics/6739308/>
7. Бірюков Ю.Ю. Фреймовий підхід до аналізу помилок авіадиспетчерів / Ю.Ю. Бірюков, П.Ш. Мухтаров, Ш.Ш. Насиров, І.А. Гасанов // *Авіаційно-космічна техніка і технологія: Наук.-техн. ж. – Х.: Харківський національний аерокосмічний університет «ХАІ», 2009. – №7. – С.182-187.*
8. Бірюков Ю.Ю. Алгоритмізація самоаналізу авіадиспетчером процесів прийняття рішень в умовах ризику / Ю.Ю. Бірюков, І.А. Гасанов, Ш.Ш. Насиров, П.Ш. Мухтаров // "АВІА-2009": М-ли ІХ Міжнар. наук.-техн. конф.,- Київ, 21-23 вересня 2009 р.,- К.: НАУ, 2009. – С.15.21-15.24.
9. Насиров Ш.Ш. Пілотне визначення систем переваг авіадиспетчерів Азербайджану на характерних помилках в процесі управління повітряним рухом / Ш.Ш. Насиров // *Авіаційно-космічна техніка і технологія: наук.-техн. ж. – Х.: Харківський національний аерокосмічний університет «ХАІ», 2010. – №7. – С.124-134.*
10. Рева О.М. Фрейми інтелектуальної системи аналізу помилок авіадиспетчерів / О.М. Рева, А.М. Невиніцин, Ш.Ш. Насиров, В.А. Шульгін // *Авіаційно-космічна техніка і технологія: наук.-техн. ж. – Х.: Харківський національний аерокосмічний університет «ХАІ», 2011. – №6. – С.102-110.*
11. Насиров Ш.Ш. Визначення коефіцієнтів важливості характерних помилок

- авіадиспетчерів в процесі управління повітряним рухом / Ш.Ш. Насиров // *Авіаційно-космічна техніка і технологія: наук.-техн. ж. – Х.: Харківський національний аерокосмічний університет «ХАІ», 2011. – №9. – С.195-201.*
12. Рева О.М. Проблеми забезпечення раціональної групової діяльності диспетчерської зміни як невеликої групи авіаційних операторів / О.М. Рева, Ю.Ю. Бірюков, Ш.Ш. Насиров, Н.А. Савонина // *Транспортные проблемы крупнейших городов: м-лы Междун. науч.-практ. конф., - Харьков, 12-16 марта 2012 г. – Х.: ХНАМГ, 2012. – С.137-143.*
 13. Бірюков Ю.Ю. Класичні критерії прийняття рішень у визначенні групових переваг авіадиспетчерів на чинниках безпеки професійної діяльності / Ю.Ю. Бірюков // *Авіаційно-космічна техніка і технологія: наук.-техн. ж. – Х.: Харківський національний аерокосмічний університет «ХАІ», 2011. – №9. – С.189-194.*
 14. Мушик Э. Методы принятия технических решений: пер. с нем. В.М. Ивановой / Э. Мушик, П. Мюллер. – М.: Мир, 1990. – 208 с.
 15. Козелецкий Ю. Психологическая теория решений / Ю. Козелецкий: Пер. с польск. Г.Е. Минца, В.Н. Поруса / Под ред. Б.В. Бирюкова. – М.: Мир, 1979. – 504 с.
 16. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений: пер. с англ. Н.И. Ринго / Л.Заде; под ред. Н.Н. Моисеева, С.А. Орловского. – М.: Мир, 1976. – 165 с.
 17. Льюис Р.Д. Игры и решения: Введение и критический обзор: пер. с англ. / Р.Д. Льюис, Х. Райфа; под ред. Д.Б. Юдина.- М.: И-Л., 1961. - 642 с.
 18. Беляев Л.С. Решение сложных оптимизационных задач в условиях неопределенности / Л.С. Беляев. – Новосибирск: Наука, 1978. – 126 с.

THEORETICAL MODELS OF GROUP SYSTEMS OF PREFERENCES OF AIR TRAFFIC CONTROLLERS, BEING BASE ON CLASSIC CRITERIA OF DECISION MAKING

A.N. Reva, V.V. Kamyshin, Sh. Sh. Nasyrov, D.S. Alekseev

Taking into account the special actuality of proactive account of role of human factor in providing of flight safety, analytical studies of possibility of application of classic criteria of decision making (Wald, Savage, Bayes-Laplace, and Hurwitz) are undertaken in the processes of complex and all-round analysis of the group systems of preferences of air traffic controllers-employees of the aeronautical system of Azerbaijan.

QƏRAR QƏBULUNUN KLASSİK MEYARLARINA ƏSASLANAN AVİADİSPETÇERLƏRİN QURUP ÜSTÜNLÜK SEÇİMİ SİSTEMLƏRİNİN NƏZƏRİ MODELİ

A.N. Reva, V.V. Kamyşin, Ş. Ş. Nəsirov, D.S. Alekseyev

Məqalədə insan amilinin uçuşların təhlükəsizliyinin təmin olunmasında rolunun proaktiv qiymətləndirilməsinin xüsusi aktuallığı nəzərə alınaraq, Azərbaycan Respublikasının aeronaviqasiya sisteminin hava hərəkətini idarə edən aviadispetçer heyətinin üstünlük seçimi qrup sistemlərinin hərtərəfli və kompleks analizi prosesində qərar qəbulunun klassik meyarlarının (Vald, Sevic, Bayes-Laplas, Qurvits) tətbiqi olunma imkanlarının analitik tədqiqi aparılmışdır.

Рецензент: проф. М.Х. Ильясов

ЭМПИРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ РИСКА-НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ГРУППОВЫХ СИСТЕМ ПРЕДПОЧТЕНИЙ АВИАДИСПЕТЧЕРОВ

А.Н. Рева, д.т.н., проф.¹; Б.М. Мирзоев², д-р философии по технике;
Ш.Ш. Насиров²; С.В. Недбай⁴.

¹Кировоградский национальный технический университет,

²Главный центр единой системы управления воздушным движением
Азербайджанской Республики,

³Головной учебный и сертификационный центр гражданской авиации Украины

С помощью классических критериев принятия решений проведено комплексное и всестороннее исследование групповых систем предпочтений авиадиспетчеров-сотрудников аэронавигационной системы Азербайджана, выявленных на множестве n=21 потенциальных ошибок в их профессиональной деятельности. По данным опроса 65 А/Д установлено, что индивидуальные и групповые системы предпочтений играют позитивную проактивную роль в формировании навыков обнаружения, распознавания и избегания соответствующих ошибок в профессиональной деятельности: лица, случайным образом привлеченные к участию в эксперименте до начала тренажерной подготовки, допускали во время нее на 34% меньше ошибок, нежели другие его участники.

Актуальность проблемы. Признавая значимость влияния человеческого фактора (ЧФ) на безопасность полетов (БП) [1], авиационные специалисты и ученые длительное время относили к «операторам переднего края» исключительно членов летных экипажей, при этом явно недостаточно внимания уделяя проблемам профессиональной деятельности других представителей авиационного персонала. Фактически, только после трагедии над Боденом, произошедшей 10 лет назад, было осознано, что за положительный исход полётов отвечают не только экипаж и технические службы, готовящие воздушное судно (ВС) к полёту [2], но и авиадиспетчеры (А/Д), чья ошибка может быть фатальной. При этом А/Д и другие специалисты по обслуживанию воздушного движения (ОВД) совершают ошибки по тем же причинам, что и все другие сотрудники, а именно по из-за отсутствия необходимых навыков, недостатка информации, недопониманий, усталости, недостаточной мотивации и т.д. Следует отметить, что большинство ошибок своевременно выявляется, распознается и устраняется, прежде чем создастся опасная ситуация. Ведь действительно, если учесть то огромное количество полетов, которое выполняется во всем мире, то частота серьезных инцидентов и авиационных происшествий (АП) по причине ошибок при ОВД очень незначительна. Дело в том, что система управления воздушным движением (УВД) включает несколько встроенных эшелонов защиты от ошибок человека или технических сбоев, таких как неправильное донесение о местонахождении, маршруты в одном направлении, стандартные крейсерские высоты полета и повторение команд. Тем не менее, в результате проведенных анализов выяснилось, что большинство ошибок УВД совершается [3]:

– в условиях небольшой или умеренной сложности и интенсивности движения, что «расхолаживает» А/Д и не позволяет ему в полной мере выполнять функции в так называемом «режиме активного оператора»;

– в первые 15 мин нахождения А/Д на рабочем месте, когда он находится в режиме «вработывания» в процесс УВД;

– если А/Д имеет стаж непосредственного УВД менее шести лет.

Особое внимание следует обратить на то, что соблюдение стандартных эксплуатационных процедур (СЭП) служит основной гарантией согласованной и скоординированной работы системы УВД, и поэтому, если СЭП не применяются по каким-либо причинам, то это может ставить под угрозу общую целостность системы. Случаи очевидного или преднамеренного несоблюдения СЭП довольно редки, однако по различным причинам все же допускаются. В своем стремлении обеспечить ОВД на самом высоком уровне А/Д могут делать это в ущерб СЭП, например, уменьшая интервалы продольного эшелонирования или принимая на

себя управление за пределами назначенной им зоны ответственности, что, по сути дела, объясняется просчетами в оценках.

Исходя из изложенного ИКАО распространяет основные принципы учета ЧФ [3-5] и на аэронавигационную систему [6-8]. При этом, безусловно, А/Д должен быть объектом постоянного и пристального изучения.

Анализ исследований и публикаций. В контексте наших исследований, чрезвычайно интересным являются рекомендации ИКАО, обобщившей соответствующий опыт, по применению трех стратегий предотвращения ошибок, которые фактически являются специфической формой снижения риска [3]. Эти стратегии равно применимы как к выполнению полетов, так и УВД или техническому обслуживанию (ТО) ВС.

1. Стратегия уменьшения числа ошибок наиболее часто применяется и направлена на принятие мер непосредственно в отношении источника ошибки путем уменьшения количества или полного устранения факторов, способствующих появлению ошибки. Такие действия направлены на повышение степени надежности выполнения задачи путем устранения любых неблагоприятных условий, повышающих степень риска совершения ошибки. Соответствующие примеры включают в себя улучшение доступа к части самолета, нуждающейся в ТО, улучшение освещения, при котором должна выполняться задача, а также обеспечение лучшей профессионально подготовки (ПП) персонала. К такого рода ПП следует отнести и умение А/Д своевременно выявлять и распознавать хотя бы наиболее характерные ошибки из некоторого их заранее установленного спектра. И по мере формирования соответствующих знаний, умений и навыков деятельность А/Д будет все более приближаться к так называемому режиму «синхронного генератора» [9, 10], когда он будет четко представлять последствия всех своих действий. Такой подход является абсолютно естественным и закономерным, поскольку исследования [11] показали, что А/Д с большей настороженностью относятся к последствиям собственных ошибок, чем к опасности отказов радиотехнических средств (РТС) УВД.

2. **Захват ошибки** предполагает, что ошибка уже совершена. Цель заключается в «захвате» ошибки до того, как проявятся ее неблагоприятные последствия. Захват ошибок отличается от стратегии уменьшения числа ошибок тем, что он не направлен непосредственно на уменьшение числа или устранение ошибок. Стратегия захвата ошибки включает в себя инспектирование, проверку или тестирование после выполнения задачи, например, перекрестный контроль перечня проверочных операций. Следует отметить, что люди могут быть менее бдительны, если знают, что существует дополнительная защита, способная захватывать их ошибки.

3. **Толерантность к ошибке** является способностью системы воспринимать ошибку без серьезных последствий. Например, в качестве стратегии предотвращения потери тяги обоих двигателей на ВС, предназначенном для выполнения длительных полетов на двух двигателях, руководящая инстанция может запретить выполнение одной и той же операции ТО на обоих двигателях перед полетом. Примерами мер по повышению толерантности к ошибке является внедрение многократно дублированных гидравлических или электрических систем на ВС или встроенной программы диагностики технического состояния конструкции, которая позволяет обнаружить усталостную трещину до того, как она достигнет критической длины.

В развитие первой из рассмотренных стратегий одним из соавторов, Ш.Ш. Насировым, опираясь на рекомендации ИКАО, а также мировую и региональную статистику АП и инцидентов, произошедших по вине служб УВД, был сформирован перечень наиболее характерных и типовых ошибок (табл. 1), который отличается от известных тем, что позволяет наиболее полно и всесторонне анализировать неправильные решения.

В работах [12, 13] представлены результаты исследований по формированию индивидуальных и групповых систем предпочтений сначала 35, а потом еще 15 А/Д – сотрудников Главного центра единой системы УВД Азербайджанской Республики. Вы-

Таблица 1. Характерные ошибки авиадиспетчеров в процессе непосредственного управления воздушным движением

1	2
O_1	Нарушение фразеологии радиообмена
O_2	Несогласованность входа ВС в зону сопредельного
O_3	Нарушение попутных временных интервалов
O_4	Нарушение встречных временных интервалов
O_5	Нарушение интервалов между ВС, следующим по пересекающимся курсам
O_6	Безадресная передача сообщений А/Д
O_7	Ошибка в определении позывного ВС
O_8	Ошибка в идентификации ВС
O_9	Ошибочное использование диспетчерского графика
O_{10}	Отсутствие на стрипе отметки А/Д о передаче управления смежному диспетчерскому пункту
O_{11}	Отсутствие на стрипе отметки А/Д о согласовании входа ВС в зону УВД смежного диспетчерского пункта
O_{12}	Нарушение А/Д согласованного географического рубежа передачи УВД
O_{13}	Нарушение А/Д согласованного временного рубежа передачи УВД
O_{14}	Небрежность в нанесении на стрип литерно-цифровой информации (возможность двойкой интерпретации)
O_{15}	Неэкономичное УВД
O_{16}	Нарушение процедуры приема и сдачи дежурства
O_{17}	Не отображение на стрипе выданных команд об изменении высоты или направления полета
O_{18}	Попытка управлять ВС после срабатывания в них системы БСВС (TCAS) режиме resolution advice
O_{19}	Ошибки ввода информации о ВС в АС
O_{20}	Нарушение технологии работы при особых случаях в полете
O_{21}	Нарушение в использовании воздушного пространства

явлен явно проактивный характер соответствующих процедур: лица, случайным образом принявшие участие в эксперименте до проведения тренажерной подготовки, допускали во время нее более, чем на треть меньше ошибок по сравнению с другими участниками опроса. Поэтому является обоснованным и справедливым вывод о действительном достижении одной из целей ИКАО по формированию у А/Д умений обнаруживать (распознавать) ошибки [8]. При этом укажем также, что групповые системы предпочтений формировались путем применения такой стратегии групповых решений, как суммирование и усреднение рангов [14, 15], что приводило к обобщению противоречивых мнений. Опираясь на опыт исследований [16], нами были разработаны теоретические модели формирования групповых систем предпочтений с помощью классических критериев принятия решений (ПР, - Вальда, Севиджа, Байеса-Лапласа, Гурвица).

Постановка цели исследований. Исходя из изложенного, целью данной статьи является практическое применение классических критериев ПР для выявления групповой системы предпочтений А/Д на множестве характерных ошибок в их профессиональной деятельности по УВД и оценке степени риска соответствующих выводов. С другой стороны, учитывая положительное влияние самой процедуры опроса на проявление ошибок, ставится задача привлечения к исследованиям дополнительного числа испытуемых, желательно, со 100% охватом всех А/Д аэронавигационной системы Азербайджана.

Формирование эмпирических групповых систем предпочтений А/Д на множестве характерных ошибок с помощью классических критериев ПР. При проведении исследований выборка респондентов была доведена до $m=65$ человек. Полученные результаты представлены в табл. 2. Эта таблица для удобства последующих рассуждений и анализа организована таким образом, что может рассматриваться как матрица решений $R = \|r_{ij}\|$, где r_{ij} - ранг, присвоенный j -м экспертом-А/Д ($j = 1, m = 65$) i -й ошибке ($i = 1, n = 21$) в индивидуальной системе предпочтений.

Таблица 2. Индивидуальные системы предпочтений А/Д на множестве характерных ошибок при УВД (фрагмент)

O_i	Индивидуальные системы предпочтений											Групповая система предпочтений в соответствии с критерием			
	А/Д ₁	А/Д ₂	А/Д ₃	А/Д ₄	А/Д ₅	А/Д ₆	А/Д ₇	А/Д ₈	...	А/Д ₆₄	А/Д ₆₅	W	S	B-L	HW
1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	65	66	67	68	69	70
O_1	19 ¹⁸	21 ²⁰	21 ²⁰	16 ¹⁵	13,5 ¹²	13 ^{10,5}	19 ¹⁸	15,5 ¹⁴	...	2 ⁰	10,5 ^{9,5}	21	20	964,5	17,2
O_2	8 ⁷	8 ⁷	11,5 ¹⁰	4 ³	8 ⁷	9 ^{6,5}	9,5 ^{8,5}	9 ⁸	...	19 ¹⁷	7,5 ^{6,5}	21	20	644,5	14,7
O_3	4 ³	4 ³	8,5 ^{7,5}	21 ²⁰	5,5 ^{4,5}	2,5 ⁰	17,5 ¹⁶	20 ¹⁹	...	4 ²	3,5 ^{2,5}	21	20	404	17
O_4	4 ³	2 ¹	4 ³	8 ⁷	1 ⁰	2,5 ⁰	7,5 ^{6,5}	2,5 ^{1,5}	...	2 ⁰	2 ¹	17	5	15, 268,5	13,8
O_5	4 ³	3 ²	2 ¹	5 ⁴	2,5 ^{1,5}	2,5 ⁰	2 ¹	2,5 ^{1,5}	...	2 ⁰	1 ⁰	15, 5	14, 5	251	12,6
O_6	20 ¹⁹	19 ¹⁸	18 ¹⁷	14 ¹³	18 ¹⁷	19 ^{16,5}	5 ⁴	5,5 ^{4,5}	...	16 ¹⁴	10,5 ^{9,5}	21	20	1009	17,8
O_7	12,5 ¹¹	6,5 ^{5,5}	6 ⁵	11 ¹⁰	11 ¹⁰	16 ^{13,5}	5 ⁴	5,5 ^{4,5}	...	9 ⁷	12 ¹¹	21	20	714,5	15
O_8	10 ⁹	5 ⁴	3 ²	13 ¹²	12 ¹¹	17,5 ¹	11,5 ¹⁰	7 ⁶	...	11 ⁹	7,5 ^{6,5}	20, 5	18, 5	682,5	16,6
O_9	12,5 ¹¹	19 ¹⁸	19,5 ¹⁸	10 ⁹	19 ¹⁸	21 ^{18,5}	9,5 ^{8,5}	13,5 ¹²	...	13 ¹¹	14 ¹³	21	20	994	17,5
O_{10}	16 ¹⁵	13 ¹²	10 ⁹	18 ¹⁷	17 ¹⁶	17,5 ¹	13,5 ¹²	19 ¹⁸	...	13 ¹¹	18,5 ¹⁷	21	20	1057, 5	18,4
O_{11}	15 ¹⁴	19 ¹⁸	19,5 ¹⁸	16 ¹⁵	13,5 ¹²	15 ^{12,5}	3 ²	17,5 ¹⁶	...	16 ¹⁴	16 ¹⁵	20	19	983	16,6
O_{12}	9 ⁸	10 ⁹	7 ⁶	6,5 ^{5,5}	10 ⁹	11 ^{8,5}	7,5 ^{6,5}	12 ¹¹	...	16 ¹⁴	18,5 ¹⁷	17, 5	19, 5	782	15,9
O_{13}	6 ⁵	11,5 ¹⁰	11,5 ¹⁰	6,5 ^{5,5}	7 ⁶	10 ^{7,5}	15 ¹⁴	11 ¹⁰	...	13 ¹¹	18,5 ¹⁷	19, 5	18, 5	650	16,2
O_{14}	17 ¹⁶	17 ¹⁶	17 ¹⁶	19,5 ¹⁸	20 ¹⁹	7 ^{4,5}	11,5 ¹⁰	17,5 ¹⁶	...	20 ¹⁸	13 ¹²	21	20	987,5	17,2
O_{15}	21 ²⁰	11,5 ¹⁰	13 ¹²	12 ¹¹	21 ²⁰	20 ^{17,5}	21 ²⁰	21 ²⁹	...	21 ¹⁹	21 ²⁰	21	20	1168, 5	18,4
O_{16}	18 ¹⁷	16 ¹⁵	16 ¹⁵	19,5 ¹⁸	5,5 ^{4,5}	8 ^{5,5}	17,5 ¹⁶	8 ⁷	...	10 ⁸	15 ¹⁴	21	20	893,5	17,2
O_{17}	11 ¹⁰	15 ¹⁴	15 ¹⁴	9 ⁸	9 ⁸	12 ^{9,5}	5 ⁴	10 ⁹	...	8 ⁶	6 ⁵	21	20	679	17
O_{18}	1 ⁰	1 ⁰	1 ⁰	1 ⁰	2,5 ^{1,5}	2,5 ⁰	20 ¹⁹	1 ⁰	...	5,5 ⁵	5 ⁴	20	19	231,5	16,2
O_{19}	14 ¹³	14 ¹³	14 ¹³	16 ¹⁵	16 ¹⁵	14 ^{11,5}	16 ¹⁵	15,5 ¹⁴	...	18 ¹⁶	18,5 ¹⁷	21	20	843,5	16,7
O_{20}	2 ¹	6,5 ^{5,5}	5 ⁴	3 ²	4 ³	5 ^{2,5}	1 ⁰	4 ³	...	5,5 ⁵	3,5 ^{2,5}	17	16	331,5	13,8
O_{21}	7 ⁶	9 ⁸	8,5 ^{7,5}	2 ¹	15 ¹⁴	6 ^{3,5}	13,5 ¹²	13,5 ¹²	...	7 ⁵	9 ⁸	20	19	475	16, 2

ПРИМЕЧАНИЕ: 1) W – критерий Вальда; S – Севиджа; B-L – Байеса-Лапласа; HW – Гурвица;
 2) в качестве показателя степени числа каждой клеточки граф №№ 2 – 66 показаны элементы матрицы риска (сожалений);
 3) коэффициент оптимизма в критерии Гурвица принимается равным $\alpha=0,2$, пессимизма $1-\alpha=0,8$;
 4) заливкой в графах №№ 67-70 показаны результаты, соответствующие наиболее важной (опасной) ошибке.

1. *Критерий Вальда.* При его применении каждая ошибка оценивается наихудшим показателем-рангом, который был ей присвоен в индивидуальных системах предпочтений и «оптимальной» (наиболее важной, значимой, опасной) считается та, что соответствует наилучшему из наихудших показателей. Такой подход известен также в системном анализе как «снятие неопределенности» [17]. Таким образом, для реализации критерия Вальда в каждой строке матрицы решений $R = \|r_{ij}\|$ выбирают наихудший ранг r_{ik} (графа 67 табл. 2), а потом из их совокупности наилучший ранг:

$$Z_{mm} = \min_i \max_j r_{ij} \quad (1)$$

Именно таким образом и находится наиболее значимая (опасная) ошибка, которая ставится в групповой системе предпочтений на первое место. Далее рассмотренные процедуры применяются уже к $(n-1)$ ошибкам для определения следующей из них по значимости и т.д., пока все ошибки не будут упорядочены (проранжированы) по степени опасности. В результате получена такая групповая система предпочтений:

$$\begin{array}{cccccccccccc} O_5 & \succ & O_4 & \approx & O_{20} & \succ & O_{12} & \succ & O_{13} & \succ & O_{11} & \approx & O_{18} & \approx & O_{21} \\ m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 \\ W & & W & & W & & W & & W & & W & & W & & W \\ \succ & O_8 & \succ & O_1 & \approx & O_2 & \approx & O_3 & \succ & O_6 & \approx & O_7 & \approx & O_9 & \approx \\ m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 \\ W & & W & & W & & W & & W & & W & & W & & W \\ \approx & O_{10} & \approx & O_{14} & \approx & O_{15} & \approx & O_{16} & \approx & O_{17} & \approx & O_{19} & & & \\ m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & & & \end{array} \quad (2)$$

где \succ – обозначение большей опасности одной ошибки перед другой в групповой системе предпочтений ($m=65$), определенной с помощью критерия Вальда;

\approx – обозначение адекватности ошибок по опасности в групповой системе предпочтений ($m=65$), определенной с помощью критерия Вальда.

Как видим, MM-критерий Вальда очень осторожен, о чем свидетельствует 12 неразличимых по опасности последних в ранжировке ошибок. При этом имеем также неразличимую диаду ($O_4 \approx O_{20}$) и триаду ($O_{11} \approx O_{18} \approx O_{21}$) ошибок.

2. *Критерий Севиджа.* Для его применения в каждой графе №№ 2-66 табл. 2 находится наилучший ранг ($\min r_{ij}$) и формируется новая матрица $\|a_{ij}\|$, которую называют матрицей риска (сожалений, штрафов, убытков), элементы которой находятся таким образом

$a_{ij} = \min_i r_{ij} - r_{ij}$. По сути, речь идет о выявлении отклонений в мнениях каждого эксперта-А/Д для случая, когда в качестве группового решения наиболее значимой будет определена ошибка, отличная от установленной им в индивидуальной системе их упорядочения. Далее из элементов матрицы $\|a_{ij}\|$ уже в каждой строке выбирается самый высокий показатель отклонения мнений, совокупность которых образует графу 68 табл. 2. И уже из них путем минимизации выбирается наилучший показатель, соответствующий самой опасной ошибке:

Результаты соответствующих вычислений представлены в графе 69 табл. 2, откуда в соответствии с формулой (5) получаем такую групповую систему предпочтений,

$$Z_S = \min_i \max_j a_{ij} = \min_i \max_j (\min_i r_{ij} - r_{ij}) \quad (3)$$

На второй итерации выбирается следующая по опасности ошибка и т.д. Полученные результаты позволили сформировать такую групповую систему предпочтений:

$$\begin{array}{cccccccccccc} O_5 & \succ & O_4 & \succ & O_{20} & \succ & O_{12} & \succ & O_8 & \approx & O_{13} & \succ & O_{11} & \approx & O_{18} & \approx \\ m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & \\ S & & S & & S & & S & & S & & S & & S & & S & \\ \approx & O_{21} & \succ & O_1 & \approx & O_2 & \approx & O_3 & \approx & O_6 & \approx & O_7 & \approx & O_9 & \approx & \\ m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & \\ S & & S & & S & & S & & S & & S & & S & & S & \\ \approx & O_{10} & \approx & O_{14} & \approx & O_{15} & \approx & O_{16} & \approx & O_{17} & \approx & O_{19} & & & & \\ m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & m=65 & & & & & \end{array} \quad (4)$$

где \succ – обозначение большей опасности одной ошибки перед другой в групповой системе предпочтений ($m=65$), определенной с помощью критерия Севиджа;

\approx – обозначение адекватности ошибок по опасности в групповой системе предпочтений ($m=65$), определенной с помощью критерия Севиджа.

Решение, получаемое с помощью S-критерия Севиджа несколько более рискованно по сравнению с критерием Вальда, поскольку этот критерий предназначен для минимизации отклонений в мнениях всех экспертов, в силу чего считается демократичным. И следовало бы ожидать при его применении несколько меньшего количества так называемых «связанных» («миддл») рангов. Однако, при формировании групповой системы предпочтений (6) в нашем конкретном случае получены результаты, фактически повторяющие по показателю четкого распознавания степени опасности ошибок предыдущие, полученные с помощью критерия Вальда. Ведь действительно, последние 12 наименее значимых ошибок ранжирования (4) имеют одинаковые ранги, т.е. неразличимы. Снова неразличимы две ошибки ($O_8 \approx O_{13}$), а также еще три ошибки ($O_{11} \approx O_{18} \approx O_{21}$).

3. *Критерий Байеса-Лапласа.* Если вероятность влияния того или иного эксперта-А/Д на групповое решение неизвестна, то они считаются равновероятными. Таким образом, задачу ПР (ЗПР) необходимо рассматривать как задачу с риском с равномерным априорным распределением вероятности состояний. Тогда для каждой строки матрицы решений $\|r_{ij}\|$ (табл. 2) вычисляется сначала сумма рангов, а потом и среднеарифметическое значение рангов ошибок. Наиболее значущей (опасной) будет считаться ошибка, которой соответствует минимальное значение среднеарифметического или суммы рангов, т.е.:

$$Z_{BL} = \min_i \left(\sum_{j=1}^m r_{ij} \right) \quad \text{или} \quad Z_{BL} = \min_i \left(\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m r_{ij} \right) \quad (5)$$

Результаты соответствующих вычислений представлены в графе 69 табл. 2, откуда в соответствии с формулой (5) получаем такую групповую систему предпочтений,

где \succ – обозначение большей опасности одной ошибки перед другой в групповой системе предпочтений ($m=65$), определенной с помощью критерия Байеса-Лаласа.

$$\begin{array}{cccccccc}
 B-L & B-L & B-L & B-L & B-L & B-L & B-L & B-L \\
 O_{18} >_{m=65} O_5 >_{m=65} O_4 >_{m=65} O_{20} >_{m=65} O_3 >_{m=65} O_{21} >_{m=65} O_2 >_{m=65} O_{13} >_{m=65} \\
 B-L & B-L & B-L & B-L & B-L & B-L & B-L & B-L \\
 >_{m=65} O_{17} >_{m=65} O_8 >_{m=65} O_7 >_{m=65} O_{12} >_{m=65} O_{19} >_{m=65} O_{16} >_{m=65} O_1 >_{m=65} \\
 B-L & B-L & B-L & B-L & B-L & B-L & & \\
 >_{m=65} O_{11} >_{m=65} O_{14} >_{m=65} O_9 >_{m=65} O_6 >_{m=65} O_{10} >_{m=65} O_{15}
 \end{array} \quad (6)$$

Как видно из ранжирования (6), применения критерия Байеса-Лапласа привело к строгому упорядочению ошибок по степени их опасности, т.е. все они четко различимы, что является безусловным позитивом этого критерия. Исходная позиция А/Д как лица ПР (ЛПР), при применении ВL-критерия Байеса-Лапласа, более оптимистичная, чем в случае ММ-критерия, однако она допускает высший уровень информирования и достаточно длительные и частые реализации.

4. Критерий Гурвица. Критерии Вальда и Севиджа пессимистичны в том понимании, что с каждым действием они связывают некоторое состояние, приводящее к наихудшим последствиям. Если же учесть наилучшее состояние или взвешенную комбинацию наилучшего и наихудшего состояний, то это и есть, по-сути, критерий Гурвица. Для его применения вводится некоторый «коэффициент оптимизма» α ($0 \leq \alpha \leq 1$) и «коэффициентом пессимизма» ($1-\alpha$). Далее в каждой строке матрицы $\|r_{ij}\|$ находится наилучший ранг $\min_j r_{ij}$ и наихудший ранг $\max_j r_{ij}$ каждой ошибки O_i . Полученные данные перемножаются, соответственно, на

коэффициент оптимизма α и коэффициент пессимизма ($1-\alpha$), а затем вычисляется их «взвешенная» сумма. Опаснейшей будет считаться ошибка, которой отвечает минимум этой суммы, т.е.:

$$Z_{HW} = \min_i \left[\alpha \min_j r_{ij} + (1-\alpha) \max_j r_{ij} \right] \quad (7)$$

«Кoeffициент оптимизма» α назначается субъективно, исходя из опыта, интуиции и т.д. Чем более опасна ситуация, тем более осторожным должен быть подход к выбору решений и тем меньшее значение присваивается коэффициенту. В нашем случае, опираясь на мнения опытных инструкторов, примем, что $\alpha=0,2$, тогда $1-\alpha=0,8$. Результаты соответствующих вычислений «взвешенной» суммы наихудшего и наилучшего показателя (ранга) каждой ошибки, представлены в графе 70 табл. 2. Таким образом, согласно формулы (7) важнейшей по опасности является ошибка O_5 («нарушение интервалов между ВС, следующим по пересекающимся курсам»). По аналогии находят ранговые места и других ошибок, что приводит к такой групповой системе предпочтений:

$$\begin{array}{cccccccc}
 HW & HW & HW & HW & HW & HW & HW & HW \\
 O_5 >_{m=65} O_4 >_{m=65} O_{20} >_{m=65} O_{13} >_{m=65} O_{18} >_{m=65} O_{21} >_{m=65} O_{12} >_{m=65} O_8 >_{m=65} \\
 HW & HW & HW & HW & HW & HW & HW & HW \\
 >_{m=65} O_{11} >_{m=65} O_3 >_{m=65} O_7 >_{m=65} O_{17} >_{m=65} O_{19} >_{m=65} O_1 >_{m=65} O_{14} >_{m=65} \\
 HW & HW & HW & HW & HW & HW & & \\
 >_{m=65} O_{16} >_{m=65} O_2 >_{m=65} O_9 >_{m=65} O_6 >_{m=65} O_{10} >_{m=65} O_{15}
 \end{array} \quad (8)$$

где $\underset{m=65}{HW} >$ – обозначение большей опасности одной ошибки перед другой в групповой системе предпочтений ($m=65$), определенной с помощью критерия Гурвица;

$\underset{m=65}{HW} \approx$ – обозначение адекватности ошибок по опасности в групповой системе предпочтений ($m=65$), определенной с помощью критерия Гурвица.
С точки зрения различимости опасности ошибок применение критерия Гурвица привело к неопределенности различимости шести диад и двух триад.

Из рассмотренных процедур корректного применения классических критериев ПР и анализируемых ситуаций упорядочения характерных ошибок А/Д по опасности вытекает, что в результате строгих исходных позиций эти критерии действительно могут быть применены для практических случаев ПР, то есть ранжирования исследуемых ошибок. Причем среди нескольких вариантов упорядочения, отобранных таким образом, придется волевым выбором выделять окончательное решение [17, 18]. Такой подход позволяет как лучше овладеть всеми внутренними связями проблемы ПР по распознаванию ошибок при УВД и выявлению их относительной опасности, так и ослабить влияние субъективных факторов. При этом укажем, что в общем случае при ПР могут возникнуть ситуации, когда в зависимости от специфики использования того или иного критерия наилучшими могут стать разные решения. Или независимо от действующих условий выбора и опять-таки специфики применения критериев наилучшим может быть одно и то же решение.

Для удобства сравнительного анализа систем предпочтений (2), (4), (6), (8), полученных с помощью рассмотренных классических критериев ПР, сведем их к виду, представленному в табл. 3. Анализируя ее данные, необходимо оценить, во-первых, уровень согласованности мнений респондентов в групповой системе предпочтений и его статистическую достоверность, т.е. надежность, и, во-вторых, эффективность критериев по степени различия опасности ошибок и строгости их упорядочения.

На сегодняшний день наиболее распространенный подход к оценке согласованности мнений экспертов в групповой системе предпочтений связан с вычислением коэф-фициента множественной ранговой корреляции - коэффициента конкордации (согласия) Кендалла W [19]. Данный коэффициент изменяется в пределах $W = \overline{0, 1}$, а его статистическая достоверность проверяется с помощью критерия χ^2 при выбранном уровне значущости α и числе степеней свободы $k=n-1$. Причем он применим для групповых систем предпочтений, полученных с помощью стратегии суммирования и усреднения рангов, что отвечает требованиям В-L-критерия.

Для данных табл. 2 имеем, что эмпирическое значение коэффициента конкордации достигает величины $W=0,529$ и является статистически достоверным на достаточно высоком уровне значимости $\alpha=1\%$, поскольку выполняется неравенство:

$$\chi_{\text{нп}}^2 = 687,416 \gg \chi_{\alpha=1\%; k=20}^2 = 40,00$$

Таблица 3. Сравнительный анализ групповых систем предпочтений А/Д на множестве характерных ошибок (исходная выборка, $m=65$)

Критерий	Ранги ошибок в групповых системах предпочтений																				
	O_1	O_2	O_3	O_4	O_5	O_6	O_7	O_8	O_9	O_{10}	O_{11}	O_{12}	O_{13}	O_{14}	O_{15}	O_{16}	O_{17}	O_{18}	O_{19}	O_{20}	O_{21}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
W	15,5	15,5	15,5	2,5	1	15,5	15,5	9	15,5	15,5	7	4	5	15,5	15,5	15,5	15,5	7	15,5	2,5	7
S	15,5	15,5	15,5	2	1	15,5	15,5	5,5	15,5	15,5	7	4	5,5	15,5	15,5	15,5	15,5	7	15,5	3	7
B-L	15	7	5	3	2	19	11	10	18	20	16	12	8	17	21	14	9	1	13	4	6
H	15	17,5	10,5	2,5	1	19	10,5	8,5	17,5	20,5	8,5	7	5	15	20,5	15	12,5	5	12,5	2,5	5
W																					

Таким образом, можно сделать вывод, что система предпочтений (6) является статистически достоверной. И поскольку формирование групповых систем предпочтений (2), (4), (8)

осуществлялось из тех же данных табл. 2, то считаем допустимым предположить, что и они являются статистически достоверными, более того, имеют меньший уровень риска, что вытекает из вышерассмотренных особенностей их применения.

Чтобы оценить эффективность классических критериев с точки зрения различения ошибок по степени опасности и минимизации числа «связанных» рангов, введем показатель суммарной связанности рангов в групповой системе предпочтений, заимствовав его из формулы для вычисления коэффициента конкордации Кендалла:

$$R = \sum_i (r_i^3 - r_i). \quad (9)$$

Естественно, что чем меньше величина R , тем эффективнее критерий и меньшая неопределенность различения ошибок по опасности.

Итак, имеем для системы предпочтений, полученной с помощью:

$$- W\text{-критерия Вальда: } R_W = (12^3 - 12) + (3^3 - 3) + (2^3 - 2) = 1746;$$

$$- S\text{-критерия Севиджа: } R_S = (12^3 - 12) + (3^3 - 3) + (2^3 - 2) = 1746;$$

$$- B-L\text{-критерия Байеса-Лапласа: } R_{B-L} = 0;$$

$$- HW\text{-критерия Гурвица: } R_{HW} = 2(3^3 - 3) + 6(2^3 - 2) = 48 + 36 = 84.$$

Таким образом, рассмотренные критерии ПР можно упорядочить по эффективности различения опасности ошибок так, как это представлено на рис. 2.

$$\begin{array}{ccccccc} Z_{B-L} & > & Z_{HW} & > & Z_W & \approx & Z_S \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ R_{B-L}=0 & & R_{HW}=84 & & R_W=1746 & & R_S=1746 \end{array}$$

Рис. 2. Упорядочение классических критериев ПР по эффективности различения степени опасности ошибок

Однако, показатель различимости опасности ошибок (9) дает представление только об абсолютной ее величине, не соотнося с максимально возможной неразличимостью ошибок. В этой связи представляется целесообразным ввести показатель относительной различимости ошибок:

$$R^* = \frac{R}{R_{max}} = \frac{\sum_i (r_i^3 - r_i)}{r_n^n - r_n}, \quad (10)$$

где n – количество ранжируемых объектов исследования;

R_{max} – показатель максимальной неразличимости, когда все исследуемые объекты считаются одинаковыми по значимости.

Тогда естественно, что искомый показатель изменяется в пределах $R^* = [0, 1]$. Если все ошибки различимы и строго упорядочены, т.е. системе предпочтений отсутствуют «связанные» ранги, то $R^* = 0$, поскольку в этом случае в соответствии с формулой (9) и $R = 0$. Если же все исследуемые ошибки неразличимы по опасности и имеют одинаковую значимость ($O_1 \approx O_2 \approx \dots \approx O_{21}$), то тогда показатель неопределенности имеет максимальное значение ($R^* = 1$), поскольку $R = R_{max}$. И поскольку $n = 21$, то $R_{max} = 21^3 - 21 = 9240$. Далее, опираясь на выражение (10), получим такие относительные (нормированные) показатели эффективности критериев ПР по различению опасности ошибок:

$$- W\text{-критерия Вальда: } R_W^* = \frac{R_W}{R_{max}} = \frac{1746}{9240} = 0,1890;$$

$$- S\text{-критерия Севиджа: } R_S^* = \frac{R_S}{R_{max}} = \frac{1746}{9240} = 0,1890;$$

$$- B-L\text{-критерия Байеса-Лапласа: } R_{B-L}^* = \frac{R_{B-L}}{R_{max}} = \frac{0}{9240} = 0;$$

$$- HW\text{-критерия Гурвица: } R_{HW}^* = \frac{R_{HW}}{R_{max}} = \frac{84}{9240} = 0,0091;$$

Возвращаясь к полученному эмпирическому значению коэффициента конкордации $W = 0,529$, отметим, что на его величину накладываются такие ограничения [59]:

$$W \geq 0,7 \dots 0,8. \quad (10)$$

Поэтому, несмотря на формальную статистическую достоверность полученного эмпирического значения коэффициента конкордации, необходимо провести дополнительное исследование, связанные с выявлением и «выбраковкой» маргинальных индивидуальных предпочтений А/Д, привлекаемых к исследованиям (табл. 2). При этом следует помнить, что «маргинальность» может быть пояснена и уникальным личным опытом УВД, опытом инструкторской работы и др. С другой стороны, большое количество ранжируемых альтернатив-ошибок $n = 21$ и значительная выборка респондентов $m = 65$ «провоцирует» вариативность мнений, что не может не сказаться на величине коэффициента конкордации. Таким образом, с маргинальными результатами следует провести те же процедуры обработки, что и с данными А/Д, которые останутся в условно основной группе.

Динамика групповых предпочтений в зависимости от выбраковки маргинальных индивидуальных мнений. Для выбраковки маргинальных мнений были использованы методы теории распознавания образов. Оказалось, что уже после первой итерации с удалением результатов опроса $m_{marg} = 22$ А/Д, значение коэффициента конкордации увеличилось на 22,5% и вышло на критериальное значение, определяемое выражением (12): $W_{m=42} = 0,709 > 0,7$. Для удобства сравнительного анализа полученные результаты организованы так, как это показано в табл. 4. Как можно из нее увидеть, сравнивая соответствующие данные граф №2 и №6, №3 и №7, №4 и №8, №5 и №9, в результате проведения процедуры отсеивания маргинальных данных значительно улучшился показатель различимости опасности ошибок R : для критерия Вальда – 4,6 раз, Севиджа – 5,7 раз, Гурвица – 4,7 раз. По-прежнему осталось строгим ранжирование ошибок, полученное с помощью критерия Байеса-Лапласа, поскольку и после указанных процедур, как и в предыдущем случае, не выявлено «связанных» (неразличимых по опасности) ошибок.

Рассмотрим динамику выравнивания и достижения однородности мнений «маргиналов», исходная группа которых объединяет результаты опроса $m_{marg} = 22$ А/Д. Как можно увидеть из результатов обработки соответствующих данных, представленных в табл. 4, мнения респондентов этой группы минимально согласованы, поскольку величина коэффициента конкордации $W = 0,289$, хотя и является статистически достоверной:

$$\chi_{\text{ггг}}^2 = 127,287 \gg \chi_{\text{ддд}}^2 = \chi_{\alpha=1\%; k=20}^2 = 40,00,$$

однако в 2,4 раза меньше минимального критериального значения, определенного выражением (10). При этом установлено, что показатели эффективности распознаваемости опасности ошибок для MM-, S- и HW-критериев в 2,3 – 2,1 – 5,1 раза хуже, чем для соответствующих групповых систем предпочтений окончательного контингента А/Д основной группы. Появились «связанные» ранги (для ошибок O_2 и O_{12}) групповой системы предпочтений, определенной с помощью B-L-критерия.

Значения коэффициента конкордации $W = 0,734$, удовлетворяющего условию (10) удалось достичь только после 4-ох итераций по последовательному выявлению и выбраковке маргинальных мнений А/Д (табл. 4), что привело к окончательному формированию группы, объ-

единяющей всего $m_{\text{marg.}}=5$ респондентов. При этом показатель эффективности распознавания опасности ошибок вырос для ММ-критерия в 9,5 раз и в 4,2 раза стал лучше по отношению к соответствующему результату основной группы. Соответствующие данные для S- и HW-критериев равняются величинам: 32,3 и 17,7, а также 7,5 и 1,5. Как и в случае первоначального контингента маргинальной группы, при применении В-Л-критерия остались также неразличимы по опасности две ошибки, но уже O_{17} и O_{21} .

Таблица 4. Групповые предпочтения А/Д основной и маргинальной групп в динамике достижения критериального значения коэффициента конкордации

O		Системы предпочтений А/Д																						
		основной группы								маргинальной группы														
		$m=65$, критерий				$m=43$, критерий				$m=22$, критерий				$m=14$, критерий				$m=8$, критерий				$m=5$, критерий		
W	S	B-L	HW	W	S	B-L	HW	W	S	B-L	HW	W	S	B-L	HW	W	S	B-L	HW	W	S	B-L	HW	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
O_1	15,5	15,5	15	15	18	18,5	1	19	1	17,5	20	16	17,5	18	21	15	16	15	13	18	19	20	20	20
O_2	15,5	15,5	7	17,5	5	5	7	5	1	17,5	12,5	20	17,5	18	11	18	12,5	10	12	5	5	4	5	5
O_3	15,5	15,5	5	10,5	11,5	13,5	5	10	1	17,5	6	13	17,5	18	4	10	3	3	3	3	3	3	3	1
O_4	2,5	2	3	2,5	1	1	3	1	2,5	2	3	2,5	1	1	2	1	1,5	1,5	1	1,5	1,5	1	1	2
O_5	1	1	2	1	3,5	3,5	2	3	1	1	1	1	2	2	1	2	1,5	1,5	2	1,5	1,5	2	2	3
O_6	15,5	15,5	19	19	18	18,5	1	17	1	12,5	17	18,5	12,5	11	20	17	17,5	21	18,5	15,5	18	18	18	18
O_7	15,5	15,5	11	10,5	8	8	1	7	1	17,5	8	13	17,5	18	10	13	19,5	20,5	11	16	18	15,5	12	14
O_8	9	5,5	10	8,5	13,5	10,5	9	11	5,5	10	4	10,5	7,5	8	8	8,5	9,5	8	8	4	4	6	4	4
O_9	15,5	15,5	18	17,5	18	18,5	1	21	9	9	14	11	12,5	11	14	15	10	9,5	13	10	11	10,5	11	11
O_{10}	15,5	15,5	20	20,5	11,5	13,5	2	16	1	17,5	19	21	17,5	18	19	21	19,5	20,5	18	21	20,5	21	19	21
O_{11}	7	7	16	8,5	10	10,5	1	13	9	9	15	10	8,5	6	15	11,5	13	14,5	16	15	15	17,5	17	15,5
O_{12}	4	4	12	7	8	8	1	9	4	4	12,5	8,5	5	3	12	6	8,5	8	12	9	10	10,5	10	10
O_{13}	5	5,5	8	5	8	8	8	8	5,5	5,5	9	6	10,5	7,5	9	11,5	5	5	9	7	8	7	7	9
O_{14}	15,5	15,5	17	15	18	13,5	1	14	1	17,5	18	16	17,5	18	16	15	16	14,5	19	17	12,5	12	16	13
O_{15}	15,5	15,5	21	20,5	18	18,5	2	20	1	17,5	21	18,5	17,5	18	17	20	19,5	17,5	17	20	18	17,5	14	19
O_{16}	15,5	15,5	14	15	18	18,5	1	15	1	12,5	16	16	17,5	14	18	19	19,5	19	20	18,5	20,5	20	21	15,5
O_{17}	15,5	15,5	9	12,5	13,5	13,5	1	12	1	17,5	7	13	7	5	7	7	5	7	7	5,5	8	9	8,5	7,5
O_{18}	7	7	1	5	2	2	1	2	9	9	2	6	3	11	3	3	7	4	4	4	6	6	5	6
O_{19}	15,5	15,5	13	12,5	18	18,5	1	18	9	11	8,5	8,5	11	13	9	1	12,5	14	14	15	14	15	17	17
O_{20}	2,5	3	4	2,5	3,5	3,5	4	4	2,5	3	5	2,5	6	4	6	5	1	11	6	11	12,5	13	13	12
O_{21}	7	7	6	5	6	6	6	6	9	9	4	6	4	11	5	4	5	6	5	5,5	8	8	8,5	7,5

W	—	—	0,529	—	—	—	0,709	—	—	—	—	0,289	—	—	—	—	0,469	—	—	—	0,578	—	—	—	—	0,734	—
R	1746	1746	0	84	378	306	0	18	852	654	6	90	522	462	0	0	30	144	36	0	18	90	18	6	12	—	—
R*	0,1890	0,1890	0	0,0091	0,0409	0,0331	0	0,0019	0,0922	0,0708	0,0006	0,0097	0,0565	0	0	0,0032	0,0156	0,0039	0	0,0019	0,0097	0,0019	0,0006	0,0013	—	—	—

Представляет несомненный интерес выяснение вопроса, с чем именно связана статистически исследуемая согласованность «маргинальности» мнений экспертов-А/Д, привлеченных к исследованиям: действительно ли с уникальным личным опытом или его отсутствием, или, может быть, речь идет о недостаточном понимании выбранных авторами статьи способов выявления систем предпочтений и т.д. В любом случае групповые системы предпочтений «маргиналов» следует сравнивать с данными А/Д основной группы. Свяzano это с тем, что поскольку БП в аэронавигационной системе Азербайджана действительно обеспечивается, то естественно предположить, что это происходит благодаря усилиям именно большинства диспетчеров УВД.

Сравнение групповых систем предпочтений окончательного контингента основной и маргинальной групп А/Д проводилось с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена R_S . Соответствующие результаты представлены в табл. 5.

Таблица 5. Сравнение систем предпочтений А/Д основной и маргинальной групп, установленных с помощью классических критериев ПР

Системы предпочтений		маргинальной группы			
		W	S	B-L	HW
основной группы	W	0,5907	—	—	—
	S	—	0,6506	—	—
	B-L	—	—	0,7769	—
	HW	—	—	—	0,7266

ПРИМЕЧАНИЕ: минимальное статистически достоверное значение коэффициента ранговой корреляции Спирмена должно соответствовать величине $R \geq 0,5487$

Из табл. 5 вытекает, что все системы предпочтений, соответствующие каждому из применяемых критериев ПР, совпадают, поскольку вычисленные значения коэффициента ранговой корреляции Спирмена являются статистически достоверными на уровне значимости $\alpha=1\%$ и при числе степеней свободы $k=n-2=19$. Это значит, что совпадения рангов в разных системах предпочтений является закономерностью, а не совпадение носит случайный характер, что и отразилось на абсолютной величине коэффициента, который изменяется в пределах $R_S = [0, 1]$. Таким образом, представители маргинальной группы в целом правильно представляют себе потенциальную угрозу негативного влияния исследуемых ошибок на БП. Однако остается невыясненной согласованность отношения к ошибкам 18-ти А/Д-«маргиналов» (27,7%), которые оказались за пределами ее окончательного контингента, что должно стать предметом дальнейших исследований.

ВЫВОДЫ

Проведено комплексное и всестороннее исследование групповых систем предпочтений А/Д, сотрудников аэронавигационной системы Азербайджана, выявленных на множестве $n=21$ потенциальных ошибок, которые могут проявиться в их профессиональной деятельности. По данным опроса 65 А/Д установлено, что индивидуальные и групповые системы предпочтений играют позитивную проактивную роль в формировании у них навыков обнаружения, распознавания и избегания соответствующих ошибок в профессиональной дея-

тельности: респонденты, случайным образом привлеченные к участию в эксперименте до начала тренажерной подготовки, допускали во время нее на 34% меньше ошибок, нежели другие его участники. Частными результатами проведенных исследований являются такие.

1. Проведен сравнительный анализ эффективности применения классических критериев ПР для формирования групповых систем предпочтений А/Д по показателям надежности (риска) и строгости ранжирования (неопределенность) ошибок. Введен абсолютный и относительный показатель эффективности распознавания опасности ошибок. Установлена следующая цепочка эффективности критериев по данным показателям: Байеса-Лапласа → Гурвица → Севиджа → Вальда.

2. Реализована многошаговая процедура для выявления и выбраковки результатов опроса А/Д с маргинальными мнениями, к каковым были отнесены 22 osoby. При этом эмпирическое значение коэффициента конкордации Кендалла для окончательного контингента испытуемых основной группы ($m_{осн.}=43$) вышло на критериальный уровень $W_{осн.}=0,709>0,7$ уже после первой итерации. Таких итераций понадобилось 4 для выявления среди $m_{marg.}=22$ А/Д-условных «маргиналов», пятерых со статистически согласованной групповой системой предпочтений.

3. Установлено, что групповые системы предпочтений представителей контингента обоих рассматриваемых групп совпадают: вычисленные значения коэффициента ранговой корреляции Спирмена для всего спектра примененных критериев являются статистически достоверными для на уровне значимости $\alpha=1\%$ при числе степеней свободы $k=n-2=19$. Таким образом, речь действительно идет об уникальном личном опыте непосредственного УВД $m_{marg.}=5$ представителей маргинальной группы, который, хоть и совпадает в целом с согласованным мнением большинства, однако имеет свою специфику.

Исходя из изложенного, считаем целесообразным дальнейшие исследования по предупреждению ошибок А/Д в профессиональной деятельности проводить в таких направлениях:

- нахождение медианы Кемени групповых систем предпочтений, поскольку только она дает истинное представление об окончательных представлениях А/Д об опасности ошибок;
- изучение мнений 18-ти А/Д-маргиналов, оказавшихся вне рассмотрения в рамках этой статьи;
- проведение дальнейшего охвата А/Д аэронавигационной системы Азербайджана опросом по значимости ошибок с выходом на 100% их охват;
- разработка рекомендаций по управлению процессом тренажерной подготовкой А/Д с провокацией соответствующих ошибок для демонстрации реальной опасности соответствующих ошибок и избегания их в реальной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Изучение роли человеческого фактора при авиационных происшествиях и инцидентах [Текст] // Человеческий фактор: сборник материалов № 7. - Циркуляр ИКАО 240-AN/144.- Монреаль, Канада, 1993.- 76 с.
2. Людський фактор при технічному обслуговуванні авіаційної техніки [Текст]: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / С.О. Дмитрієв, В.І. Бурлачук, Р.М. Салімов [та ін.]. - К.: НАУ, 2011. - 184 с.
3. Основные принципы учета человеческого фактора в руководстве по проведению проверок безопасности полетов [Текст]: Док. ICAO 9806 AN/763. - Монреаль, Канада, 2002.
4. Фундаментальные концепции человеческого фактора [Текст] // Человеческий фактор: сборник материалов №1.- Циркуляр ИКАО 216 AN / 131. - Монреаль, Канада, 1989.- 34 с.
5. Овчаров В.Е. Человеческий фактор в авиационных происшествиях (методические материалы) [Текст] / В.Е. Овчаров. - М.: МАК, 2005. - 80 с.
6. Человеческий фактор при управлении воздушным движением [Текст] // Человеческий фактор: Сборник материалов № 8.- Циркуляр ИКАО 241 - AN / 145.- Монреаль, Канада,

1993. - 51 с.

7. Основные принципы учета человеческого фактора в системах организации воздушного движения (АТМ) [Текст]. - Док. ICAO 9758-AN / 966. - Монреаль, Канада, 2000.
8. Контроль факторов угрозы и ошибок (КУО) при управлении воздушным движением [Текст]: Сиг. ICAO 314 AN/178. - Монреаль, Канада, 2008.
9. Шеридан Т.Б. Система человек – машина: Модели обработки информации, управления и принятия решения человеком-оператором [Текст]: пер. с англ. / Т.Б. Шеридан, У.Р. Феррел; под ред. К.В. Фролова. - М.: Машиностроение, 1980. - 400 с.
10. Рева О.М. Проблеми формування у пілота навичок додання наслідків відмов авіаційної техніки в режимі синхронного генератора [Текст] / О.М. Рева, С.О. Дмитрієв, О.М. Дмитрієв // Авіаційно-космічна техніка і технологія: наук.-техн. ж. - Х.: Харківський національний аерокосмічний університет "ХАІ", 2009. - №2. - С.97-102.
11. Рева О.М. Людський фактор: помилки авіадиспетчера та безпека польотів [Текст] / О.М. Рева, Г.М. Селєзньов, В.П. Колотуша // Проблеми аеронавігації: Тематич. зб. наук. пр. - Вип. II "Удосконалення процесів діяльності та професійної підготовки авіаційних операторів". - Кіровоград: ДЛАУ, 1997. - С.60-66.
12. Насиров Ш.Ш. Пилотне визначення систем переваг авіадиспетчерів Азербайджану на характерних помилках в процесі управління повітряним рухом [Текст] / Ш.Ш. Насиров // Авіаційно-космічна техніка і технологія: наук.-техн. ж. - Х.: Харківський національний аерокосмічний університет «ХАІ», 2010. - №7. - С.124-134.
13. Насиров Ш.Ш. Визначення коефіцієнтів важливості характерних помилок авіадиспетчерів в процесі управління повітряним рухом [Текст] / Ш.Ш. Насиров // Авіаційно-космічна техніка і технологія: наук.-техн. ж. - Х.: Харківський національний аерокосмічний університет «ХАІ», 2011. - №9. - С.195-201.
14. Козелецкий Ю. Психологическая теория решений [Текст] / Ю. Козелецкий: Пер. с польск. Г.Е. Минца, В.Н. Поруса / Под ред. Б.В. Бирюкова. - М.: Мир, 1979. - 504 с.
15. Рева О.М. Колективні рішення у невеликій групі авіаційних операторів: конспект лекцій з курсу "Основи теорії прийняття рішень" [Текст] / О.М. Рева. - Кіровоград: ДЛАУ, 1998. - 34 с.
16. Бірюков Ю.Ю. Класичні критерії прийняття рішень у визначенні групових переваг авіадиспетчерів на чинниках безпеки професійної діяльності [Текст] / Ю.Ю. Бірюков // Авіаційно-космічна техніка і технологія: наук.-техн. ж. - Х.: Харківський національний аерокосмічний університет «ХАІ», 2011. - №9. - С.189-194.
17. Льюис Р.Д. Игры и решения: Введение и критический обзор [Текст]: пер. с англ. / Р.Д. Льюис, Х. Райфа; под ред. Д.Б. Юдина. - М.: И-Л., 1961. - 642 с.
18. Беляев Л.С. Решение сложных оптимизационных задач в условиях неопределенности [Текст] / Л.С. Беляев. - Новосибирск: Наука, 1978. - 126 с.
19. Надежность и эффективность в технике [Текст]: Справочник в 10 т. - Т.3. Эффективность технических систем / под общ. ред В.Ф. Уткина, Ю.В. Крючкова. - М.: Машиностроение, 1988.- 328 с.
20. Тарасов В.А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: Теория, синтез, эффективность [Текст] / В.А. Тарасов, Б.М. Герасимов, И.А. Левин, В.А. Корнейчук. - К.: МАКИС, 2007.- 336 с.

EMPIRICAL MODELS OF RISK ASSESSMENT FOR AMBIGUOUS AIR TRAFFIC CONTROLLER GROUP SYSTEMS OF PREFERENCES

A.N. Reva, B.M. Mirzaev, Sh. Sh. Nasyrov, S.V. Nedbay

The complex and all-round analysis of the air traffic controller's group systems of preferences which are deduced basing on the great number of $n=21$ potential errors in their professional activity are performed by the methods of classic criteria of decision making. It was identified that the individual and group preferences have proactive influence to the forming of detection, recognition and avoidance skills of corresponding errors in the professional activity: persons, who had

been participating in the experiment prior to beginning of simulator training, made errors by 34 % less than others.

AVIADİSPETÇERLƏRİN Qrup ÜSTÜNLÜKLƏR SİSTEMİNİN QEYRİ-MÜƏYYƏNLIYI – RİSKİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİNİN EMPEİRİK MODELİ

A.N. Reva, B.M. Mirzəyev, Ş.Ş. Nəsirov, S.V. Nədbay

Məqalədə qərar qəbulunun klassik meyarlarının köməyi ilə Azərbaycan Respublikasının aeronaviqasiya sisteminin hava hərəkətini idarə edən aviadispetçer heyətinin peşəkar fəaliyyətlərindəki potensial səhvlərin N=21 coxluğu əsasında aşkarlanmış üstünlük seçimi qrup sistemlərinin hərtərəfli və kompleks tədqiqatı aparılmışdır. 65 hava hərəkəti idarə Edilməsinin dispetçerlərinin müsahibəsi nəticəsində təyin edilmişdir ki, fərdi və qrup üstünlük seçimi sistemlərinin aviadispetçerlərin peşəkar fəaliyyətlərində müvafiq səhvlərin aşkar edilməsi, tanınması və qaçınması bacarıqlarının formalaşmasında müsbət, proaktiv rol oynayır. Bu eksperimentdə iştirak edən dispetçerlər təsadüfən seçilmiş və trenajor hazırlığından öncə keçirildikdən sonra hazırlıq zamanı digərlərindən 34 faiz az səhvlər buraxmışlar.

Рецензент: проф. М.Х. Ильясов

Diqqət!

Arzu edənlər

Reklamlarınızı bizim jurnalda qarşılıqlı olaraq sərfəli şərtlərlə yerləşdirmək istəyirsinizsə redaksiyamıza müraciət edin

Ünvanımız: AZ 1045 Bakı ş. 25-ci km
Milli Aviasiya Akademiyası.
Tel: 497-26-00, əlavə 21- 85.

ƏTİRAF MÜHÜRÜN QORUNMASI

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Р. Р. Арабханова

Национальная Академия Aviации

В данной статье рассматриваются приоритеты расширения экологического образования и экологического просвещения в Азербайджанской Республике, намечаются пути преодоления кризиса в этих направлениях, предлагаются действенные меры по устранению недостатков в экологической культуре, в частности.

Ускорение научно-технического прогресса расширило сферу деятельности человека и привело к еще большей эксплуатации им природных ресурсов, столкнув с новой проблемой – проблемой ограниченности природных ресурсов. Например, начиная со второй половины XX века вырубка лесов, загрязнение вод Мирового океана, неограниченное использование каменного угля, нефти, газа и других полезных ископаемых поставили человечество на грань экологической катастрофы. Истощение запасов природных ресурсов и нарушение экологического баланса вызвали к жизни стремление к совершенствованию отношений в системе «человек – природа. То есть достижения гармоничного взаимодействия живого с внешними условиями его обитания, а в связи с необходимостью бережного отношения к окружающей среде обитания, становлению международного экологического сотрудничества, а, заодно, и формированию глобального экологического мышления. Экологическое образование», «экологическое мышление» как термины впервые официально были введены на Конференции, организованной Международным Союзом охраны природы (1970). В последующем, на Стокгольмской конференции по окружающей среде (1972 г.), Межправительственной Конференции по образованию в области окружающей среды (Тбилиси, 1977 г.), Международном Конгрессе ЮНЕСКО-ЮНЕП в области образования и подготовки кадров по вопросам окружающей среды (Москва, 1987 г.), а также Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.), рассматривались текущие и перспективные задачи экологического образования.

Осознание остроты и масштабности экологических проблем, выявления их глобально-го и регионального характера, развитие системы образования, просвещения и информации создают предпосылки для формирования экологической культуры.

В разработке Национальной программы экологически устойчивого социально-экономического развития Азербайджанской Республики акцентировалось внимание на необходимость введения в стране системы непрерывного экологического воспитания и образования. Надо особо отметить, что «в Азербайджане еще в 2003 году Общенациональным лидером Гейдаром Алиевым был издан указ «Об экологическом образовании и просвещении населения», который нашел свое выражение в проведении в жизнь Кабинетом Министров Азербайджанской Республики следующих законов: «Правила составления национальной программы по экологическому образованию и просвещению», «Положение о консультативных советах по экологическому образованию и просвещению» [1]. Для выполнения этих основных законов важным является повышение экологической культуры населения, образовательного уровня и профессиональных навыков и знаний в области экологии. Министерство Экологии и Природных Ресурсов республики, считая экологическое просвещение населения одной из своих приоритетных задач, создало у себя в министерстве Отдел по Экологической Пропаганде.

Экологическая культура в Азербайджанской республике формируется на базе Конституции Азербайджанской Республики [2], законе «Об окружающей среде» [3], законе «Об экологическом просвещении и образовании населения» [4], иных нормативно - правовых

актах Азербайджанской Республики в области экологического просвещения и воспитания, охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Напомним, что в Вильнюсе в марте 2005 г. министры образования и охраны окружающей среды европейских стран приняли стратегию образования для устойчивого развития. Таким образом, «2005 год был объявлен ООН началом Десятилетия образования в интересах устойчивого развития (2005–2014 гг.)» [5]. Образование в интересах устойчивого развития – это обширная и всеобъемлющая концепция, охватывающая связанные между собой экологические, социальные и экономические проблемы. Она расширяет концепцию экологического образования и формирует основные понятия, представления и навыки при взаимодействии людей с природой. Например, «в Азербайджане в апреле 2007 года в деревнях Гирканского национального парка были проведены 2 семинара для местных школьников с целью повышения уровня их знаний о Гирканских лесах, номинированных на включение в Список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО. В реализации проекта, как школьники, так и местные жители ещё ближе познакомились с природными, социально-экономическими и культурными условиями территории. Таким образом, этот проект внес значимый вклад в осуществление задач Десятилетия ООН «Образование в интересах устойчивого развития» [6].

Важность данной проблемы диктует необходимость включения в общеобразовательную систему основ экологических знаний. Согласно указу Президента Азербайджанской Республики от 30 августа 2005 года была принята «Государственная Программа молодежи Азербайджана (2005–2009 г.г.)» [7]. Эта Программа нацелена на вовлечение молодежи в дело охраны окружающей среды, защиты биоразнообразия, а также формирования экологического мышления и воспитания экологической культуры. Формирование экологического мышления должно начинаться с малых лет, что позволит сделать первый шаг на пути к становлению нового экологического мышления, основанного на экологическом действии.

Экологическая культура должна формироваться на протяжении всей жизни человека и, прежде всего, в системе образования, а также в трудовых коллективах и по месту жительства. Поэтому Министерство Экологии и Природных ресурсов Азербайджана, придавая огромное значение формированию экологического мышления, встречается со школьниками, неправительственными организациями, проводит заседания «Круглых столов» с общественностью. Например, «совместными усилиями МЭПР и Министерством образования был проведен конкурс на лучший рисунок на тему «Воздух глазами детей» и «Окружающая среда глазами детей», победители которых были поощрены специальными призами [8].

В целях формирования экологической культуры населения осуществляется экологическое просвещение посредством распространения знаний об экологической безопасности, информации о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов. Экологическое просвещение осуществляется органами государственной власти, органами местного самоуправления в городах республики, а также общественными объединениями, средствами массовой информации, образовательными учреждениями и учреждениями культуры.

Основные направления формирования экологической культуры не могут быть эффективно реализованы, если природоохранные принципы не будут внедрены в сознание общества путем массового воспитания и пропаганды охраны окружающей среды. В Азербайджане в этом отношении положительно зарекомендовала себя практика проведения общегородских массовых экологических мероприятий, таких как: Неделя моря, День защиты окружающей среды, День Земли, День Цветов и т. д.

Накопленный опыт проведения общегородских экологических мероприятий показал необходимость ориентации мероприятий по экологическому просвещению на различные социальные группы, самые широкие слои населения. В целях повышения экологической сознательности граждан Министерство экологии и Природных ресурсов изготовило несколько рекламных видеороликов на тему «Замусоривание города», «Загрязнение воздуха», «Опустынивание», «Вместе защитим осетровых».

В целях формирования экологической культуры населения важна и роль средств массовой информации, от которой в значительной степени зависит формирование массового

экологического сознания. Поэтому активное участие в просветительной работе средств массовой информации ответственных работников МЭПР, преподавателей вузов и школ – их профессиональный и нравственный долг. Надо отметить и деятельность в нашей стране 30 неправительственных общественных организаций (НПО), которые внесли большой вклад в развитие экологического образования в стране. Это и Социальный Экологический Центр «Экосфера», «Общество защиты животных», движение «Зеленых», «Общество орнитологии», Национальный экологический центр прогнозирования «Экойл», Экологическое общественное объединение «Рюзгяр», общественное объединение «За устойчивое развитие» и др. Благодаря НПО были проведены «Круглые столы» на тему «Экологические проблемы Каспийского моря», «Рациональное использование водных ресурсов и охрана водохранилищ от выбросов», «Защита озоновой оболочки», «Каспийское море – самое большое озеро» и др.

Важно помнить, что экологическое благополучие человека крепкими узами связано с экологическим мышлением, сознанием человека. В условиях глобализации гармонизация отношений в системе «человек-общество-природа, охрана окружающей среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов стали важнейшими и актуальными проблемами населения Планеты. В решении этих проблем огромную роль призвано сыграть международное экологическое сотрудничество, которое, в первую очередь, должно обуславливаться формированием экологического мышления, экологической этики. Для достижения этих целей необходимо всемерно развивать экологическую культуру и укреплять экологическое образование.

Итак, человек сможет выжить только благодаря самому себе, ибо «он сможет устранить эту угрозу, если сумеет трансформировать стиль своего мышления и своей деятельности, придать им экологическую направленность. Только преодоление антропоцентризма и эгоцентризма может дать возможность избежать экологической катастрофы» [9].

Таким образом, автор данной статьи предполагает, что для скорейшего становления и развития экологического образования необходимы:

- создание государственных и негосударственных систем непрерывного экологического образования и просвещения;
- включение вопросов экологии, рационального природопользования, охраны окружающей среды и устойчивого развития Азербайджанской Республики в учебные планы на всех уровнях образовательного процесса;
- подготовка в области экологии педагогических кадров для всех уровней системы обязательного образования и просвещения;
- поддержка государством деятельности системы образования и просвещения, осуществляющих экологическое просвещение и образование;
- поддержка и публикация материалов по вопросам экологии в средствах массовой информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. İlham Əliyevin uğurlu ekoloci siyasəti. Bakı, «Şərq-Qərb», 2008, s.136.
2. Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyası, Bakı, Qanun, 2009, 69s.
3. «Ətraf mühitin mühafizəsi» haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu 8 iyun 1999-cu il № 678-IQ «Azərbaycan» qəzeti (10 avqust 1999-cu il, № 180).
4. «Əhalinin ekoloji təhsili və maarifləndirilməsi» haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu 10 dekabr 2002-ci il. № 401-IIQ (İlham Əliyevin uğurlu ekoloci siyasəti. Bakı, «Şərq-Qərb», 2008, s.341-349).
5. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Устойчивое развитие: Вводный курс. М.: Университетская книга, 2006, с.11.
6. В деревнях Гирканского национального парка проведены семинары для школьников с целью повышения уровня их знаний о Гирканских лесах.
http://www.unesco.org/ru/moscow/singleview/news/seminars_conducted_in_hirkan_national_park_to_improve_local_students_knowledge/back/19327/cHash/175e87f6d9/

7. İlham Əliyevin uğurlu ekoloji siyasəti. Bakı, «Şərq-Qərb», 2008, s.136.
8. İlham Əliyevin uğurlu ekoloji siyasəti. Bakı, «Şərq-Qərb», 2008, s.137.
9. Ситаров В.А., Пустовойтов В.В. Социальная экология. Москва: Изд-й центр «Академия», 2002, с.167.

AZƏRBAYCANDA EKOLOJİ TƏHSİL VƏ EKOLOJİ MAARİFLƏNDİRMƏ
R.R. Ərəbxanova

Məqalədə Azərbaycan Respublikasında ekoloji təhsil və ekoloji maarifləndirmə ilə bağlı prioritetlər öz əksini tapıb, bu istiqamətlərdə ekoloji böhrandan çıxış yolları və ekoloji mədəniyyətdə olan nöqsanların aradan qaldırılması təklif olunur.

ENVIRONMENTAL EDUCATION AND ENVIRONMENTAL EDUCATION
IN AZERBAIJAN
R.R. Arabkhanova

This article focuses on the priorities of the expansion of environmental education and environmental education in the Republic of Azerbaijan.

The ways of the crisis in these areas are offered effective measures to address the deficiencies in the environmental culture in particular.

Рецензент: Дяс. Мехмиев

Abunə

Hörmətli oxucular, müəllimlər, aspirantlar!
Siz AAK- nın resenziyalaşdırılan aparıcı nəşrlərinin Siyahısına salınmış
"Elmi Məcmuələr" jurnalına abunə yazıla bilərsiniz

Ünvanımız: AZ 1045 Bakı ş. 25-ci km
Milli Aviasiya Akademiyası.
Tel: 497-26-00, əlavə 21- 85.
E-mail hasanov@naa.edu.az

TƏHSİL METODOLOGİYASI VƏ TƏLİM

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ РАБОТА ПСИХОЛОГА В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

С.Т. Мирзоева

Национальная Академия Aviации

Статья посвящена работе авиационного психолога и проблеме «человеческого фактора» в авиационной аварийности, изучает психофизиологическую подготовку летно-диспетчерского состава, их ошибочные действия в экстремальных ситуациях. Психологическая работа показала, что авиационные события непосредственно зависят от действий пилотов: в частности, от психофизиологического состояния, психологической подготовки, а также индивидуально-психологических особенностей, особенно, от сенсомоторной реакции и интеллектуально-пространственных способностей.

В статье излагаются такие понятия, как авиационная экстремальная ситуация и ее виды, изучение ошибочных действий пилотов в авиационных катастрофах, а также психологическая работа и направления психолога. Одновременно, подчеркивается необходимость изучения авиационных событий, которые связаны с «человеческим фактором»; основные направления исследования данной проблемы в зарубежной и азербайджанской психологии.

На основе психологического анализа раскрываются психофизиологические, социально-психологические, а также индивидуально-психологические факторы, обуславливающие поведения летно-диспетчерского состава. Наряду с этим излагаются психофизиологические особенности, психологическая подготовка летно-диспетчерского состава.

Одним из основных направлений для обеспечения безопасности полетов является психологическая работа психолога Врачебно-Летной Экспертной Комиссии.

Психологическая работа психолога Врачебно-Летной Экспертной Комиссии непосредственно связана с изучением человеческих ресурсов, психологической подготовки и выявление общего психологического состояния летно-диспетчерского и курсантского состава. С этой целью, опираясь на методы исследования авиационной психологии, применяется целый ряд психологических методов для изучения психологического портрета авиационного специалиста. Не случайно психологическая диагностика направлена на поэтапное изучение будущего пилота, диспетчера с ранних лет, с абитуриента факультета летной эксплуатации воздушного судна (ВС) до летающего пилота, при выдвижении на должность командира ВС и при переучивании на новую авиационную технику.

Психологическая работа, проводимая психологом при психологическом обследовании, основывалась на Авиационные правила от 21.08.2009 года (утвержденные Государственной Администрацией Гражданской Aviации Азербайджанской Республики, стр.81) и 29.12.2010 году были внесены изменения №1 к вышесказанным Правилам (утвержденным Государственной Администрацией Гражданской Aviации Азербайджанской Республики, приказ №38). С 05.01.2011-года Изменение №1 вступило в силу. Обследование психологических функций по данному документу проводится в следующем случае:

- члены летного состава и диспетчеры УВД – при неврологических болезнях (на основании медицинских показателей);
- члены летного состава и диспетчеры УВД – при исполнении 55 лет;
- члены летного состава и диспетчеры УВД - при восстановлении на работу после долгосрочного перерыва;
- члены летного состава и диспетчеры УВД – после авиационных происшествий и инцидентов, связанных с «человеческим фактором»;

- абитуриенты Национальной Академии Авиации по летному и диспетчерскому специальностям – при первичном медицинском обследовании по требованиям приема;
 - вновь принятые на работу бортпроводники на основании медицинских показателей;
 - в случае выявления неспособности членов летного состава усвоить учебный материал, летную технику во время переобучения на новые типы воздушных судов или безопасно выполнять должностные обязанности при проверке их соответствия квалификационным требованиям – на основании представления руководства авиакомпаний.

Обследования психофизиологических функций проводятся не ранее чем, через три дня после введения препаратов расширяющих зрачок.

В результате при психологическом обследовании применяется ряд психологических методик в компьютерном, а также письменном тестировании. Психологическое обследование абитуриента по летным специальностям проводится кафедрой психофизиологической реабилитации Национальной Академии Авиации. На первом и последнем курсе с курсантом факультета по летной эксплуатации при ВЛЭК психолог проводит психологическое обследование. Выдается психологический портрет выпускнику НАА и предоставляется декану факультета ЛЭВТ. При трудоустройстве на должность пилота или диспетчера кандидат еще раз проходит психологическое обследование. С помощью современных психологических методов исследования выявляется психофизиологический уровень.

При летной работе член летного экипажа или диспетчер после авиационных происшествий, связанных с человеческим фактором, также направляется к психологу для диагностики психологического состояния.

Психологическое изучение авиационных происшествий доказывает актуальность тщательного изучения предмета «Человеческий фактор и CRM в авиации». В циркулярах ИКАО очень четко поставлен вопрос об изучении данной дисциплины для всего летного персонала и диспетчерам УВД. Это направление также является основным элементом для функциональных обязанностей авиационного психолога.

Современное психофизиологическое изучение нами летно-диспетчерского состава характеризует их не только психологический уровень, но и психофизиологический уровень направленным целостно-личностным подходом. Основной задачей психологического обследования является оценка состояния когнитивных (познавательных) и мыслительных функций, необходимых для безопасного выполнения профессиональной деятельности в авиации.

Психологическое обследование летно-диспетчерского состава за последние 5 лет в нашей авиакомпании показывает, что особенно после 50 лет, практически у всех лиц наблюдается ровное или плавное снижение психических функций. С возрастом, уже в 55 лет процесс физиологического старения – ускоренное старение проявляется в снижении общего уровня развития когнитивных функций, трудностях при решении нестандартных задач, появлении проблем в освоении новых двигательных навыков, снижении критичности мышления. Естественно, все вышесказанные факторы могут сопровождаться другими медицинскими диагнозами, как «церебральный атеросклероз», «вегето-эмоциональная дисфункция», «гипертоническая болезнь», а иногда даже «атеросклеротический кардиосклероз».

Проводя психологическую экспертизу, было выявлено, что у пилотов с гипертонической болезнью характерен тип поведения с эмоциональной напряженностью и тревожностью, а у лиц с «церебральным атеросклерозом» наблюдается снижение зрительно – пространственной памяти, слухового восприятия и невербального интеллекта, отсутствием критичности мышления.

Современная всемирная статистика авиационной авиариологии доказывает, что более 80% авиационных событий связаны с «человеческим фактором», то есть, с ошибочными действиями летного состава. Психологическое изучение авиационных происшествий доказывает актуальность изучения темы «Человеческий фактор и CRM в авиации». В циркулярах ИКАО очень четко поставлен вопрос об изучении данной дисциплины для всего летного персонала и диспетчерам УВД. Эффективное взаимодействие в кабине и на рабочем месте УВД - это цель современных программ обучения LOFT (Line Oriented Flight Training) –то есть

тренировка экипажей в условиях деятельности, максимально приближенных к реальным, и программа CRM (Cockpit Resource Management)-иначе программа по «Управлению Ресурсами Кабины».

Обе программы направлены на изучение психологической совместимости и являются составной её частью. Выявление лидерских качеств, принятие решения, адекватная самооценка и отсутствие самокритичности или излишняя самоуверенность пилота при вводе на командира и его эффективное взаимодействие с экипажем (CRM) - все индивидуально-психологические особенности, которые непосредственно влияют на безопасность полетов.

Отсутствие лидерских способностей и достаточной самооценки, интеллекта и адекватного принятия решения при вводе в строй командира ВС несет рекомендательный характер. И уже в процессе работы психолога психологическую коррекцию и психологическую подготовку летного специалиста можно характеризовать достаточно уверенно.

PSYCHOLOGICAL WORK AS A PSYCHOLOGIST IN CIVIL AVIATION

S.T. Mirzayeva

Article presented of aviation psychology is devoted to the problem of a "human factor" aviation emergency, and studies the psychophysiological training of the flight operations and traffic control personnel, their errors actions in extreme (emergency) situations. Psychological work revealed that aviation events directly depend on pilots actions: particularly, on their psychophysiological state, as well as on their individual psychological features, especially on their sensor-motor reaction and on their intellectual and spatial abilities.

Article on on the basic concepts such as aviation extreme situations and its types, studies of pilot's error actions in aviation events at the present worlds level. Simultaneously, the data (information) on aviation events connected with (related to) "human factors" are presented; the main trends of studying the mentioned problem in foreign an Azerbaijan psychology.

On the basis of psychophysiological analysis reveals psychophysiological, social and psychological, as well as individual and psychological factors influencing the behavior (actions) of the flight operations and traffic control personnel. Along with it, the dissertation presents psychophysiological features and psychological training of the flight operations and traffic control personnel.

MÜLKİ AVIASİYADA PSIXOLOQUN PSIXOLOJİ İŞİ

S.T. Mirzəyeva

Məqalə aviasiya psixoloqunun işinə və ekstremal vəziyyətdə uçuş heyəti üzvlərinin, havada hərəkəti idarə edən dispetçerlərin psixofizioloji vəziyyətinin öyrənilməsinə, aviasiya hadisələrində onların səhv hərəkətlərinin diaqnostikasına həsr edilmişdir. Psixoloji tədqiqatlar göstərir ki, aviasiya qəzaları yalnız uçuş heyəti üzvlərinin psixoloji vəziyyətindən deyil, həmçinin psixoloji hazırlıq və sensor-motor keyfiyyətlərindən, intellektual və məkan qabiliyyətlərindən asılıdır.

Məqalədə ekstremal aviasiya hadisələri, tipləri, uçuş heyəti üzvlərinin psixoloji hazırlığı anlayışı, onların səhv hərəkətləri və aviasiya psixoloqunun işi və istiqamətləri izah olunur.

Eyni zamanda "insan amili" ilə bağlı olan aviasiya hadisələrinin öyrənilməsi, yerli və xarici səviyyədə problemə yanaşmanın zəruriliyi nəzərdən keçirilir.

Psixoloji təhlil əsasında uçuş heyəti üzvlərinin davranışının psixofizioloji, sosial-psixoloji, və fərdi-psixoloji amilləri təhlil olunur. Bununla yanaşı, uçuş-dispetçer heyəti üzvlərinin psixoloji hazırlığı və psixofizioloji xüsusiyyətləri izah edilir.

Рецензент: проф. А.А. Мамедов

**MİLLİ AVIASIYA AKADEMİYASININ UÇUŞ-MÜHƏNDİSLİYİ İXTİSASINA
NAMİZƏDLƏRİN PSIXOFİZIOLOJİ MÜAYİNƏSİNİN AKTUAL MƏSƏLƏLƏRİ**

S.T. Mirzəyeva

“Azal” QSC-nin Tibb-Sanitar İdarəsinin Aviasiya Poliklinikasının psixoloqu

Uçuşların təhlükəsizliyi aviasiyanın əsas məqsədidir. Bu isə ilk növbədə tam, dəqiq psixoloji müayinənin aparılması ilə səciyyələndir. Verilmiş məqalə uçuş-mühəndisliyi ixtisasına namizədlərin - gələcək təyyarəçilərin psixofizioloji vəziyyətinin aktual məsələlərini izah edir.

Milli Aviasiya Akademiyasının uçuş mühəndisliyi ixtisasına namizədlərin psixoloji nəticələrinin maraqlı, fərgli dinamikası bu istiqamətdə daha da müasir səviyyədə işləməyi tələb edir. Məqalədən görüldüyü kimi, uçuş mühəndisliyi ixtisasına namizədlərin psixoloji nəticələri heç də yüksək deyil və müəmmadi olaraq zəifləyir.

Verilmiş məqalə həm Milli Aviasiya Akademiyasının müəllim-tələbə kollektivi və həmçinin aviasiya mütəxəssisləri üçün əhəmiyyətlidir.

Müasir dövrümüzdə Mülki aviasiyada uçuşların psixoloji təminatı sistemi ilk növbədə uçuş-mühəndisliyi ixtisasına namizədlərin psixofizioloji müayinəsindən bilavasitə asılıdır. Hələ 1922-ci ildə keçmiş sovetlər məkanında aviasiya həkimi S.E.Mints və psixoloq A.P.Neçayev tərəfindən ilk dəfə olaraq uçuş heyətini psixoloji seçimdən keçirmiş, 1924-cü ildə isə Hərbi hava qüvvələrində artıq psixofizioloji laboratoriya kimi fəaliyyətə başlamışlar. 1978-ci ildən respublikamızın Mülki aviasiya sistemində psixofizioloji müayinə işi Həkim Uçuş Ekspert Komissiyası tərkibində aparılır.

Hal-hazırda Mülki aviasiyanın uçuş-mühəndisliyi ixtisasına namizədlərin psixofizioloji müayinəsi fərdi və qrup halında keçirilir və Azərbaycan Respublikası Dövlət Mülki Aviasiya Administrasiyasının Aviasiya Qaydaları (AAQ-HTM) – 2009 ilə tənzimlənir. Psixofizioloji müayinəyə namizədlərin psixofizioloji keyfiyyətlərini öyrənən şəxsiyyət testləri, hissi-hərəkət qabiliyyətləri müəyyən edən kompleks üsullar, kompüter diaqnostikası və psixologiya elminin digər tədqiqat üsulları daxildir. Psixofizioloji müayinə psixologiya ixtisası üzrə ali təhsilli psixoloq tərəfindən aparılmalıdır. Aviasiya psixoloqu sahəsi üzrə təcrübə də zəruri amildir.

Uçuş-mühəndisliyi ixtisasına namizədlərin psixofizioloji müayinəsi abituriyentlərin peşəkar-psixoloji seçimi ilə tənzimlənir və bu peşəkar-psixoloji seçimə psixi proseslərin aktivlik tempi, diqqət prosesinin funksiyalarının adekvatlığı, məntiqi təfəkkürün və əməli-məkan hafizəsinin səviyyəsi, eyni zamanda namizədin ümumi dünyagörüşü və ümumi psixofizioloji durumu daxildir. Uçuş-mühəndisliyi ixtisasına namizədlərin 2 gün ərzində aparılan psixofizioloji müayinəsi abituriyentin tam psixoloji portretini yaradır.

Son 2 ilin statistik göstəricilərinə nəzər salsaq, (1-ci cədvəl) görürük ki, uçuş-mühəndisliyi ixtisasına namizədlərin psixofizioloji nəticələri heç də ürəkaçan deyil.

1-ci cədvəl

İllər	Bölmə	Cəmi	Uçuş-mühəndisliyi ixtisasına məsləhətdir	Uçuş-mühəndisliyi ixtisasına məsləhət deyil
2011	Azərbaycan	86	37	49
2011	Rus	50	23	27
		136		76
2012	Azərbaycan	99	50	47
2012	Rus	62	29	33
		161		80

Müşahidələr göstərir ki, uçuş-mühəndisliyi ixtisasına namizədlərin mənfi nəticələri birbaşa olaraq ümumi orta təhsil savadsızlığı, uçuş-mühəndisliyi ixtisasının qəbul balının “aşağı” olması ilə əlaqəli olsa da, ümumiliyyətlə, abituriyentin uçuş sənətinə olan güclü motivi ilə deyil, sadəcə, bir qism hallarda yuxarıda sadalananlarla yanaşı, digər qeyri-müəyyən motivlərlə izah edilir.

Eyni zamanda 2011-ci ildə Milli Aviasiya Akademiyasının bazasında 2 illik təhsil müddətinə uçuş-mühəndisliyi ixtisasına namizədlərin psixofizioloji müayinəsi aparılmışdır.

2-ci cədvəl

İllər	Cəmi	Uçuş-mühəndisliyi ixtisasına məsləhətdir	Uçuş-mühəndisliyi ixtisasına məsləhət deyil
2011	97	50	47

2-ci cədvəldən görüldüyü kimi, bu halda da psixofizioloji nəticələrin təhlili və aparılan müşahidələr namizədlərin peşəkar-psixoloji seçiminin zəifləməsi ilə yanaşı, artıq hətta tam formalaşmış şəxsiyyətin (yaş həddi 30-35 yaşa qədər) aviasiyanın yerüstü xidmətinin işçilərinin 2 illik tədris kurslarında təhsil almaq istəyi motivinin çox hallarda iqtisadi durumla tənzimlənməsi, namizədin özü üzərində işləməməsi, iddia səviyyəsinin yüksək olması, vaxt məhdudluğu anında qərar qəbulunun ləngiməsi və emosional-labililiyi ilə şərtlənir.

Son illər Milli Aviasiya Akademiyasının bazasında Azərbaycan Respublikasının Dövlət Sərhəd Xidmətinin uçuş-mühəndisliyi ixtisasına namizədlərinin tədrisi prosesi keçirilir. Bu istiqamətdə aparılan psixofizioloji müayinənin nəticələrinə nəzər salsaq, son 2 il ərzində keçirilən psixofizioloji müayinə əsasında (3-cü cədvəl) ilbəl namizədlərin peşəkar-psixoloji seçiminin demək olar ki, zəifləməsi, digər sosial motivlərinin güclü olması ilə də izah edilir.

3-cü cədvəl

İllər	Cəmi	Uçuş-mühəndisliyi ixtisasına məsləhətdir	Uçuş-mühəndisliyi ixtisasına məsləhət deyil
2010	26	16	8
2011	35	21	14
2012	14	8	6

Milli Aviasiya Akademiyasının digər yerüstü ixtisaslarından uçuş-mühəndisliyi ixtisasına namizədlərin tibbi-psixoloji müayinəsi ADMAA-nın AAQ-HTM-2009 ilə tənzimlənir. Son 2 il ərzində aparılan psixofizioloji müayinə MAA-nın yerüstü ixtisaslarından uçuş-mühəndisliyi ixtisasına namizədlərin peşəkar-psixoloji seçiminin aşağıdakı göstəricilərinə nəzər salsaq (4-cü cədvəl).

4-cü cədvəl

İllər	Cəmi	Uçuş-mühəndisliyi ixtisasına məsləhətdir	Uçuş-mühəndisliyi ixtisasına məsləhət deyil
2011	20	7	13
2012	29	14	15

Bütün hallarda uçuş-mühəndisliyi ixtisasına namizədlərin psixoloji müayinəsi tibbi müayinədən sonra keçirilir (AAQ-HTM-2009). Tibbi müayinənin “saglam deyil” diaqnozu əsasən nevroloji müayinənin nəticəsi ilə daha çox müşahidə olunur ki, bu isə yüksək emosionallıq, qıcığa meyllilik və yüksək oyanıqlıq, qeyri-adekvat davranış və vegeto-emosional labillik ilə səciyyələndir.

Dünyamıqyaslı aviasiya qəzalarının təhlili göstərir ki, aviasiya hadisələrinin baş verməsinin 80% bilavasitə “insan amili” ilə bağlıdır. “İnsan amili” sahəsində təlim üzrə Təlimat (9683-AN/950, 1998) və “Aviasiya hadisələrinin qarşısının alınması üzrə” Təlimat (9422-AN/923, 1984) kimi əsas sənədlər insan amili sahəsində hazırlığa qoyulan tələbləri müəyyən edərək, “.....hər dörd aviasiya qəzasından üçünün insanın səhv hərəkətləri nəticəsində baş verir.....” fikrini bildirir.

Təsadüfi deyildir ki, 1986-cı ildə İCAO assambleyası tərəfindən “İnsan amili” ilə bağlı İCAO-nun tövsiyələri A26-9 əsasnaməsinə əsasən qəbul edildi. 1995-ci ildə isə Əlavə 6-ya əsasən

(düzəliş 21) uçuş heyəti üzvlərinin hazırlıq proqramına "insan amili" ilə əlaqədar, insanın imkanları sahəsində biliyin əldə edilməsi üzrə təlimatın işlənməsi (9683-AN/950), artıq 2001-ci ildə isə Əlavə 1-əsasən (düzəliş 163) bir tələb olaraq təyyarəçiyə, digər heyət üzvlərinə, havada hərəkəti idarə edən dispetçer və hava gəmisinin texniki xidmət ixtisasçısına insanın imkan və məhdudiyyətləri ilə bağlı biliklərin zəruriliyi tələb olundu.

Müasir dövrümüzdə Milli Aviasiya Akademiyasının Aviasiya Personalının Hazırlıq Mərkəzində "İnsan amili və CRM" kurslarının tədrisi by zərurətdən yaranmışdır. Uçuş heyətinin psixoloji durumu, psixofizioloji vəziyyəti və peşəkarlıq səviyyəsi "insan amilinin" əsas tərkib hissələrindəndir. Peşəkarlıq səviyyəsi ilk növbədə, bilik, təcrübə və bacarıqla tənzimlənir. Təbii ki, ilk uçuş təhsili, ilk uçuş məktəbi və uçuş biliklərinin təməli isə bizim tədris ocağında Milli Aviasiya Akademiyasında aparılır. Mülki aviasiyamızın gələcək təyyarəçilərinin savad, bacarıq və vərdişlərinin təməlinin yoxlanılması isə ilk növbədə, ilkin peşəkar-psixoloji seçimdən asılıdır.

Beləliklə, uçuş mühəndisliyi və mühəndis-dispetçer ixtisaslarına qəbul zamanı namizədlərin psixoloji seçiminə aşağıdakı dəyişiklikləri məqsəduyğun hesab olunur.

- namizədlərin psixoloji seçimi tam qapalı, kompüterləşdirilmiş testlərlə aparılması;
- nəzərdə tutulan testlər müasir səviyyədə və yeni kompleks testlərlə uyğunlaşmalı;
- əldə edilən psixofizioloji nəticələr arxiv materialları kimi qorunub saxlanılmalı;
- psixofizioloji müayinə psixoloji üzrə ali təhsilli ixtisasçılar tərəfindən aparılmalı;
- tədris prosesi zamanı uçuş mühəndisliyi və mühəndis-dispetçer ixtisaslarının tələbələri ilə uzunmüddətli və mütəmadi psixoloji iş aparılmalıdır.

PRESSING QUESTIONS OF CANDIDATES FOR FLIGHT ENGINEER OF THE NATIONAL ACADEMY OF AVIATION

S.T. Mirzayeva

Safety - is the main goal of aviation. This is due to the integrity and accuracy of the psychological examination. This article aims to study the current issues of psycho physiological state of future pilots - candidates for engineer pilot comparatively, an interesting dynamic psycho physiological results of candidates for pilot-engineer of the National Academy of Aviation requires the most advanced approach in this direction. As can be seen, in a paper on the psychological indicators of candidates flying profession is not high and gradually decreasing.

This article is for students and teaching staff of the National Academy of Aviation, as well as for aviation professionals is important.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ КАНДИДАТОВ НА ЛЕТНОГО ИНЖЕНЕРА НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ АВИАЦИИ

С.Т. Мирзоева

Безопасность полетов - это основная цель авиации. А это обуславливается целостностью и точностью проведения психологического обследования. Данная статья направлена на изучение актуальных вопросов психофизиологического состояния будущих пилотов - кандидатов на инженера-пилота.

Сравнительная, интересная динамика психофизиологических результатов кандидатов на летную специальность Национальной Академии Авиации требует наиболее современного подхода в этом направлении. Как видно из статьи, психологические показатели кандидатов на летную специальность не высокие и постепенно снижаются.

Данная статья имеет значимость для студентов и педагогического состава Национальной Академии Авиации, а также для авиационных специалистов.

Рецензент: проф. А.А. Мамедов

AVIASIYA AKADEMİYASINDA İQTİSADİYYA VƏ MƏNƏC MƏNƏTİ VƏ HÜQUQ

APELLYASIYA ŞİKAYƏTİNƏ VƏ YA APELLYASIYA PROTESTİNƏ BAXILMASININ HÜDUQLARI VƏ QANUNVERİCİLİKDƏ OLAN BƏZİ PROBLEMLƏR

E.S. Məcidli

Milli Aviasiya Akademiyası

Məqalədə birinci instansiya məhkəmələrinin hökm və ya qərarlarından verilmiş apellyasiya şikayətinə və ya apellyasiya protestinə baxılmasının hüduqları ilə bağlı qanunvericilikdə olan bəzi problemlər araşdırılır və onların həlli yolları təklif edilir.

Demokratik qaydaların bərqərar edilməsi, insan hüquq və azadlıqlarının müdafiə olunması məsələləri bu gün demokratik, hüquqi və dünyəvi dövlət quruculuğu yolu ilə irəliləyən respublikamızın həyata keçirdiyi islahatların əsas mahiyyətini təşkil edir. Respublikamızda son dövrlərdə aparılan hüquqi islahatlar, xüsusən yeni məhkəmələrin yaradılması, hakimlərin sayının artırılması bu istiqamətdə irəliləyən doğru atılan mühüm addım kimi qiymətləndirilməlidir.

Bununla belə qeyd edilməlidir ki, cinayət-prosessual qanunvericiliyində bəzi çatışmazlıqlar hələ də mövcuddur və onların qanunvericilik qaydasında aradan qaldırılmasına zərurət vardır.

Belə ki, Cinayət-Prosessual Məcəlləsinin (bundan sonra – CPM) 397.2-ci maddəsinə əsasən birinci instansiya məhkəməsi tərəfindən cinayət qanununa və CPM normalarına riayət edilməsi apellyasiya instansiyası məhkəməsi tərəfindən apellyasiya şikayətinin və ya apellyasiya protestinin dəlillərindən asılı olmayaraq yoxlanılır.

Lakin qeyd edilən norma məhkəmə təcrübəsində iki mövqeyin meydana gəlməsinə səbəb olmuşdur.

Birincilərə görə apellyasiya instansiyası məhkəməsi müvafiq hüquqi əsasları aşkar edərsə, bu hal hətta məhkum edilmiş şəxsin vəziyyətinin ağırlaşmasına gətirib çıxarsa belə, birinci instansiya məhkəməsinin yekun qərarını dəyişdirməli və ya ləğv edərək əvəzinə yeni qərar qəbul etməlidir. Bu mövqeyin nümayəndələri qanunçuluq prinsipinə istinad edir və hesab edirlər ki, yuxarı instansiya məhkəmələri qanunvericiliyin müddəalarının pozulması hallarına rast gələrsə onu apellyasiya şikayətinin və ya apellyasiya protestinin dəlillərindən asılı olmayaraq düzəltməlidirlər.

İkincilərə görə isə apellyasiya instansiyası məhkəməsi hər hansı hüquqi əsas aşkar etsə də, birinci instansiya məhkəməsinin yekun qərarını o şərtlə dəyişdirə və ya ləğv edərək yeni qərar qəbul edə bilər ki, nəticədə məhkum edilmiş şəxsin vəziyyətini yaxşılaşdırsın. Bu mövqeyin nümayəndələri isə hesab edirlər ki, əgər apellyasiya şikayətini müdafiə tərəfi veribsə, həmin tərəfin hüquqi vəziyyəti ağırlaşsa bilməz, yoxsa tərəf hüquqlarını apellyasiya qaydasında müdafiə etməkdən çəkinə bilər.

Qeyd edilməlidir ki, Avropa dövlətlərinin əksəriyyətində cinayət-prosessual qanunvericiliyi apellyasiya icraatında "pisə doğru dəyişmə" (müdafiə tərəfin şikayəti əsasında baxılan işdə yuxarı məhkəmə tərəfindən daha sərt cəzanın təyin olunması) qaydasının tətbiqinin əleyhinədir. Belə ki, apellyasiya müraciəti ilə yalnız təqsirləndirilən şəxs və ya onun müdafiəçisi çıxış edərsə və yaxud müstəsna hallarda prokurorun apellyasiya müraciəti birinci instansiya məhkəməsinin qərarını yüngülləşdirməyə yönəlmişdirsə kontinental Avropanın bir sıra ölkələrinin qanunvericiliyinin müddəaları (Avstriyanın CPM-in 290.2, 295.2 və 345.4-cü paragrafları; Fransanın CPM-in 515.2-ci maddəsi, Almaniyanın CPM-in 331 və 358-ci paragrafları; İtaliyanın CPM-in 3-cü paragrafının 515-ci maddəsi; İsveçin Məhkəmə İcraatı Məcəlləsinin 25-ci bölməsinin 51-ci fəslə və s.) "pisə doğru dəyişmə" qaydasının tətbiqinə imkan vermir.

Lakin Avropanın bəzi ölkələrində "pisə doğru dəyişmə" qaydası tətbiq edilir. Məsələn, anqlo-sakson hüquq sisteminə mənsub olan İngiltərədə birinci instansiya məhkəməsi şəxsi təqsirsiz hesab etsə də, apellyasiya instansiyası məhkəməsi əsas tapdığı halda onu təqsirli hesab edə bilər.

Hollandiyada isə bəzi işlərdə Apellyasiya Məhkəməsi təqsirləndirilən şəxsi şikayətinin onun üçün daha ağır nəticələrə səbəb ola biləcəyi barədə əvvəldən xəbərdar edirsə, hakimlər sonradan yekdilliklə müvafiq qərar da qəbul edə bilər.

Bununla belə, Avropa dövlətlərində apellyasiya müraciəti dövlət ittihamçısı tərəfindən təqsirləndirilən şəxsin maraqlarına zidd verildikdə apellyasiya icraatının nəticələrinə heç bir məhdudiyət qoyulmur. Ümumiyyətlə, hələ XIX əsrin əvvəllərindən kontinental Avropada bu ümumi qayda mövcuddur: birinci instansiya məhkəməsinin qərarının dəyişdirilməsinə yönəldilmiş şikayət və ya digər hüquqi vasitələr "pisə doğru dəyişmə" qaydasına bir şərtlə gətirib çıxarmamalıdır ki, şikayət təqsirləndirilən şəxsin özü tərəfindən verilmiş olsun. Bu qayda müdafiəçi və prokurorun cəzanın yüngülləşdirilməsi üçün apellyasiya müraciəti verdiyi hallara da aiddir.

Göründüyü kimi apellyasiya instansiyası məhkəməsi tərəfindən birinci instansiya məhkəməsinin qərarı ilə məhkum edilmiş şəxsin vəziyyətinin yalnız yaxşılaşdırılmasına dair qərar qəbul edilməsinin mümkünlüyünü əks etdirən fikir heç də Avropa ölkələrində qəbul olunan ümumi yanaşma deyil. Bununla belə hesab edilməlidir ki, məhkum edilmiş şəxs və onun müdafiəçisi həmin şəxsin xeyrinə apellyasiya şikayəti vermişdirsə və ya ittihamçının apellyasiya müraciətində müvafiq xahiş olmamışdırsa, birinci instansiya məhkəməsi tərəfindən məhkum edilmiş şəxsin hüquqi vəziyyəti ağırlaşdırıla bilməz.

Belə ki, CPM-in 91.5.31-ci maddəsinə əsasən hökmdən və məhkəmənin digər qərarlarından apellyasiya, kassasiya və ya əlavə kassasiya qaydasında şikayət vermək və həmin qərarların surətlərini almaq təqsirləndirilən şəxsin hüququdur. Həmin Məcəllənin 91.7-ci maddəsinə əsasən isə təqsirləndirilən şəxsin öz hüquqlarından istifadə və ya bundan imtina etməsi onun ziyanına şərh edilməməli və ona münasib olmayan nəticələrə gətirib çıxarmamalıdır.

Eyni zamanda məhkum edilmiş şəxsin vəziyyətinin ağırlaşdırılmasına dair apellyasiya şikayəti və ya apellyasiya protesti olmadan onun vəziyyətinin hər hansı formada pisləşdirilməsi CPM-nin 32-ci maddəsi ilə nəzərdə tutulmuş cinayət prosesində tərəflərin çəkişməsi prinsipinə də zidd olardı və fikrimizcə bu məsələ qanunvericilik qaydasında tənzimlənməlidir.

CPM-nin 397.3-cü maddəsinə əsasən apellyasiya şikayətinin və ya apellyasiya protestinin baxışı zamanı cinayət prosesinin iştirakçıları yeni sübutların birinci instansiya məhkəməsinə təqdim edilməməsinə onlardan asılı olmayan səbəblərlə əsaslandırdıqda və birinci instansiya məhkəməsi bu sübutların tədqiqini obyektiv səbəb olmadan rədd etdikdə apellyasiya instansiyası məhkəməsi tərəfindən yeni sübutlar tədqiq edilir.

Fikrimizcə, bu norma natamamdır. Belə ki, məhkəmə təcrübəsində belə bir hal da mümkündür ki, cinayət prosesinin hər hansı bir iştirakçısı digər tərəfin xeyrinə olan subutu birinci instansiya məhkəməsinə təqdim etməsə də, apellyasiya instansiya məhkəməsinə bu sübutu təqdim etmək qərarına gəlir. Qanunun ruhuna və hüquq düşüncəsinə əsasən məhkəmə həmin subutu tədqiq etməli olsa da, qanunvericilikdə bunun birbaşa göstərilməməsi bəzi hallarda məhkəmələr tərəfindən həmin sübutu tədqiq etməkdən imtina edilməsinə səbəb ola bilər. Odur ki, bu hal cinayət-prosessual qanunvericiliyində birbaşa göstərilməlidir.

CPM-nin 397.4-cü maddəsinə əsasən apellyasiya instansiyası məhkəməsi yeni sübutların tədqiqini apellyasiya şikayətinin və ya apellyasiya protestinin baxışının uzadılması cəhdi kimi qiymətləndirdikdə, həmin sübutların tədqiq edilməsi haqqında vəsatəti rədd etmək hüququna malikdir.

Lakin məhkəmə hər bir halda bu hüququndan istifadə edərkən onların əhəmiyyətini nəzərə almalıdır. Odur ki, fikrimizcə normanın sonunu "həmin sübutların tədqiq edilməsi haqqında vəsatəti onların əsaslılığını nəzərə alaraq qəbul edib-etməmək məsələsini həll edir" kimi redaktə edilməlidir.

CPM-nin 397.5-ci maddəsinə əsasən apellyasiya instansiyası məhkəməsi, apellyasiya şikayətinin və ya apellyasiya protestinin baxışının nəticələri buna əsas verərsə, haqlarında apellyasiya verilməyən şəxslərin xeyrinə yekun qərar qəbul etməlidir.

Fikrimizcə bu norma da tam deyil. Belə ki, həmin normadan belə nəticə çıxır ki, apellyasiya instansiyası məhkəməsi, apellyasiya şikayətinin və ya apellyasiya protestinin baxışının nəticələri buna əsas verərsə, məsələn, mülki iddiaçının apellyasiya şikayətinə baxarkən digər mülki iddiaçının da xeyrinə qərar qəbul edə bilər. Bu isə həm Konstitusiya Məhkəməsinin Plenumunun "Azərbaycan

Respublikası Cinayət-Prosessual Məcəlləsinin 397.1 və 397.2-ci maddələrinin şərh edilməsinə dair" 12 may 2009-cu il tarixli Qərarının ruhuna, həm də cinayət prosesində tərəflərin çəkişməsi prinsipinə ziddir.

Buna görə də fikrimizcə, CPM-nin 397.5-ci maddəsinə qanunvericilik qaydasında dəyişiklik edilməli, həmin dəyişiklik edilənədək isə bu norma məhdud təfsir edilməlidir. Belə ki, haqqında apellyasiya şikayəti verilmiş şəxsin xeyrinə qəbul edilmiş qərar digər şəxslərin prosesual vəziyyətini pisləşdirə bilməz.

Göstərilənlərdən də aydın olduğu kimi apellyasiya instansiya məhkəməsi müvafiq apellyasiya tələbi olmadan hər hansı digər şəxsin xeyrinə yalnız digər şəxslərin vəziyyətini pisləşdirməyən qərar qəbul edə bilər. Deməli, apellyasiya tələbi olmadan yalnız məhkumun, bəraət almış şəxsin, təqsirləndirilən şəxsin, barəsində tibbi və ya tərbiyəvi tədbirlər tətbiq edilmiş şəxsin xeyrinə qərar qəbul edilməlidir.

Yuxarıda göstərilənlərə əsasən belə nəticəyə gəlmək olar ki, cinayət-prosessual qanunvericiliyində apellyasiya şikayətinə və apellyasiya protestinə baxılmanın hüdudları ilə bağlı problemlər hələ də vardır və həmin problemlərin qanunvericilik qaydasında aradan qaldırılması zəruridir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikası Cinayət-Prosessual Məcəlləsi. Bakı – 2012.
2. Azərbaycan Respublikası Konstitusiya Məhkəməsinin (Konstitusiya Məhkəməsinin Plenumunun) qərarları. Bakı – 2010.
3. Mirağa Cəfərquliyev. Azərbaycan Respublikasının Cinayət prosesi. Bakı – 2008.
4. Azərbaycan Respublikası Cinayət-Prosessual Məcəlləsinin kommentariyası. Bakı – 2010.
5. Aqşin Quliyev. Hüquq ensiklopediyası. Bakı -2007.

ПРЕДЕЛЫ РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИОННОЙ ЖАЛОБЫ, ПРОТЕСТА И НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ

Э.С. Меджидли

В статье рассматриваются некоторые проблемы в законодательстве в связи с пределами пересмотра апелляционных жалоб или протестов, обжалованных судебных решений или приговоров первой инстанции и предлагаются пути их решения.

LIMITS TO CONSIDER APPEAL COMPLAINTS OR PROTEST AND SOME PROBLEMS IN LEGISLATION

E. S. Majidli

The Article is dedicated to studying of some problems in the legislation regarding limits to consider appeal complaint or protest lodged on judgment or decisions of the first instance courts and making recommendations to solve such problems.

Рәйçi: prof. İ.O.Quliyev

НАЛОГОВЫЕ ПРЕСТУПЛЕНИЯ, КАК УГРОЗА НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СФЕРЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В БОРЬБЕ С НИМИ

Ф. Ф. Гулиев

Волгоградский Институт Экономики, Социологии и Права

В статье говорится об общественной опасности и угрозе национальной безопасности налоговых преступлений. Также указана важность фактора налогов для общества и государства и предложены дополнения в ряде нормативно-правовых актов в борьбе с налоговыми преступлениями.

Ключевые слова: налоговые преступления, национальная безопасность, оперативно-розыскные мероприятия, международное сотрудничество.

В связи с распадом СССР и переходом к рыночной экономике появились предпосылки к изменению оценки общественной опасности преступлений, совершаемых в налоговой сфере.

В первые годы независимости, следовавшие друг за другом государственные перевороты и смена власти, а также военная ситуация в Азербайджане, создали определенные трудности в становлении новой налоговой системы и осуществлении налогового контроля в стране. Незаконно нажитые капиталы стали усиливать инфляционные процессы, способствовали росту социальной напряженности в обществе [14, с. 5].

Налоговое преступление, как термин, стало встречаться в юридической литературе в начале 90-х годов. В уголовно-правовой, криминалистической, экономической и иной литературе нет единого подхода относительно того, какие преступления следует относить к налоговым. Впервые понятие «налоговая преступность» как самостоятельный вид общественно опасных действий был обозначен в учебнике «Криминология», подготовленном членами криминологической ассоциации, где данным деяниям посвящалась отдельная глава. Понятие «налоговая преступность» в этом источнике определялось как совокупность преступлений, связанных с налогообложением [11, с. 9].

Объявив о своей независимости 12 ноября 1995 года на референдуме Азербайджанская Республика, приняла [3, с.11] свою первую Конституцию, объявила Азербайджанское государство демократической, правовой, светской и унитарной республикой [5, с. 6].

В ст.15 Конституции Азербайджанской Республики указывается что, «Азербайджанское государство на основе рыночных отношений создает условия для развития экономики, гарантирует свободу предпринимательства, не допускает монополизма и недобросовестной конкуренции в экономических отношениях». Одновременно в ст. 73 Конституции АР отмечается: «Выплачивать установленные законом налоги и другие государственные сборы в полном объеме и своевременно является обязанностью каждого» [5, с.35]. По содержанию выше указанных норм можно прийти к заключению, что выплата определенных законом налогов и других государственных сборов в полном объеме и своевременно, являются конституционной обязанностью и долгом каждого гражданина АР.

В последующие годы, при росте актуальности налоговых преступлений, стал возрастать интерес к исследованию этой проблемы. Как в налоговом, так и в уголовном законодательстве Азербайджанской Республики, отсутствует понятие налогового преступления. Вместо термина «налоговое преступление» используются термины «налоговое правонарушение» и «уклонение от уплаты налогов».

Налоговое преступление - это виновно совершенное общественно опасное деяние, запрещенное уголовным законом под угрозой наказания и посягающее на налоговые и финансовые интересы, а также в свою очередь на национальную безопасность государства.

Одним из первых шагов в борьбе с налоговой преступностью в Азербайджанской Республике было распоряжение Президента Азербайджанской Республики «О некоторых

мероприятиях в сфере по борьбе с экономической преступностью в Азербайджанской Республике» № 730 от 27 января 1998 года [9]. В этом распоряжении Президент предписал правоохранительным и налоговым органам вести борьбу против легализации денежных средств, добытых преступным путем, и создание благоприятных условий в использовании этих денег в совершении других преступлений.

Одним из значительных шагов в применении новой налоговой системы и осуществлении налогового контроля является вступление в силу в 2000 году Налогового Кодекса Азербайджанской Республики. Настоящий Кодекс Азербайджанской Республики определяет систему налогов, общие принципы налогообложения в Азербайджанской Республике, правила установления, уплаты и сбора налогов, права и обязанности налогоплательщиков и государственных налоговых органов, а также других участников налоговых отношений, связанных с вопросами налогообложения, формы и методы налогового контроля, ответственность за нарушение законодательства о налогах и правила обжалования действий (бездействия) государственных налоговых органов и их должностных лиц.

В статье 11 НК АР под налогом понимается – обязательный, индивидуальный и безвозмездный платеж, перечисляемый в государственные и местные бюджеты, в форме отчуждения находящегося в собственности налогоплательщиков денежных средств в целях финансового обеспечения деятельности государства и муниципалитетов [6, с. 26].

Налог и страховые взносы составляют установленную законом часть прибыли, полученной налогоплательщиком в результате трудовой или иной деятельности, которую он должен внести в бюджет и в государственные внебюджетные фонды. Эти средства позволяют государству осуществлять управление обществом, обеспечивать его жизнедеятельность [4, с. 79-80].

Налогоплательщик, не соблюдающий требования о порядке исполнения обязанностей по уплате налога, не может считаться исполнившим свои обязанности по уплате налога [11, с. 6]. Невыплата определенных законом налогов своевременно и в полном объеме со стороны налогоплательщика расценивается как нарушение налогового законодательства или налоговое правонарушение и привлекается к ответственности в порядке, установленном законодательством Азербайджанской Республики. Ответственность за совершенное налоговое правонарушение определяется по степени тяжести общественной опасности. Самым тяжким наказанием за нарушение налогового законодательства является уголовная ответственность.

Налоговая преступность первым долгом посягает на экономическую сферу страны, что в свою очередь угрожает национальной безопасности Азербайджанской Республики.

Уклонение от уплаты налогов и получение незаконной, либо неконтролируемой государством прибыли, составляют конечную цель практически всех экономических и ряда должностных преступлений и создают угрозу экономической безопасности страны [16, с. 33].

Ряд авторов отмечают, что: «Налоги и налоговая политика объективно включены в систему экономической безопасности государства, где они выступают как мощный ресурсный фактор, находящийся в руках государства и позволяющий последнему воздействовать на экономику, а также как показатель зависимости государства от налогоплательщиков. Неэффективная налоговая политика способна нести в себе угрозу экономической безопасности страны, ослабляет финансовую устойчивость экономики, разобщает режимы, противопоставляет государство и предпринимательство и налогоплательщиков. Результатом этого может стать подрыв доходной базы бюджета как института финансового обеспечения функций государства, включая обеспечение его безопасности и обороны, защиты прав граждан, борьбы с преступностью, развития экономики в целом» [4, с. 82; 12, с. 19].

В ст. 7 Закона Азербайджанской Республики «О национальной безопасности» прямо указано, что одной из угроз национальной безопасности Азербайджанской Республики является угроза в экономической сфере [8]. По нашему мнению, отнесение налоговых органов в статье 10.2.3 этого Закона к силам и государственным органам обеспечения национальной безопасности Азербайджанской Республики накладывает обязанность предотвращения угроз против государства в указанной сфере на налоговые органы.

Налоги являются основным источником государственных доходов, с их помощью обеспечивается финансирование важнейших общественных потребностей - развития экономики, обеспечения обороноспособности, поддержания социальной сферы, то есть, налоги становятся важнейшим фактором обеспечения экономической безопасности государства [15, с. 3].

Уклонения от уплаты налогов приводят к утрате платежеспособности государства и уже, как следствие - к подрыву системы управления государством [1, с. 94]. По оценке многих специалистов, налоговая преступность относится сейчас к числу одной из наиболее опасных разновидностей угроз экономического развития общества. Существование теневой экономики связано с уклонением от уплаты налогов [13, с. 13]. Следует учитывать, что помимо недополучения бюджетом денежных средств, экономические и в том числе налоговые преступления влекут за собой рост теневого сектора экономики, укрепление организованной преступности [7, с. 3].

В работах криминологов, исследовавших налоговые преступления, как правило, отмечается возрастающая динамика данного вида преступных посягательств [2, с. 114]. Полученные нами в ходе исследования статистические данные свидетельствуют о ежегодном росте числа таких преступлений. Так, в 2007 году в Азербайджанской Республике было возбуждено 185 уголовных дел о налоговых преступлениях, а 2011 году уже 524 таких дел [10].

В период создания подлинно демократического государства и усилий по борьбе с налоговыми преступлениями они требуют научного, комплексного исследования этой проблемы. Необходимы разработки теоретических и практических положений для улучшения качества расследования уголовных дел данной категории, применения более совершенных тактических приемов для раскрытия и расследования, а также установления причин и условий, способствующих совершению указанных преступлений.

Действующим законодательством Азербайджанской Республики особое место в борьбе с налоговыми преступлениями, отведено налоговым органам (**Департамент предварительного расследования налоговых правонарушений Министерства по Налогам**), которые своей повседневной деятельностью обязаны обеспечить качественное расследование уголовных дел и совместно с другими органами правосудия - неотвратимость наказания за совершение преступлений.

Правоохранительным органам и другим организациям, непосредственно ведущим борьбу с налоговыми преступлениями нужно иметь четкое представление о том, что такое налоговые преступления и чем они отличаются от иных преступлений и т.п. Кроме того, при исследовании проблемы возникает задача разработки научно обоснованных критериев, позволяющих не только отграничить налоговые преступления от смежных уголовных категорий, но и совершенствовать на этой базе признаки составов преступлений, предусматривающих ответственность за налоговые преступления в уголовном законодательстве.

Все изложенное, а также имеющиеся недостатки в работе следователей и других сотрудников правоохранительных органов по раскрытию и расследованию налоговых преступлений, недостаточная научная разработанность этой темы в Азербайджанской Республике, свидетельствуют об актуальности проблемы.

Несомненно, одним из основных направлений в борьбе с налоговыми преступлениями, является усиление нормативно правовой базы регулирующих эту область. Анализ уголовно-правовых мер воздействия на преступления в сфере налогообложения свидетельствует о том, что в настоящее время сохраняется ряд проблем, которые требуют своего решения. Некоторые нормативно правовые акты в борьбе с налоговыми преступлениями еще нельзя считать устоявшимися.

Принимая во внимание вышензложенное, предлагаем внести необходимые дополнения в нижеследующие нормативно правовые акты АР:

1. Внимательно изучая диспозицию ст. 213 УК АР нетрудно увидеть, насколько она примитивна.

В целом, говоря о налогах, неизвестно о каких конкретно налогах идет речь, несмотря на то, что субъект налоговых преступлений особый, в диспозиции в ст. 213 УК АР не предусмотрена эта особенность. Кроме этого, в данной статье отсутствуют квалифицированные признаки, такие как: деяния, совершенные «группой лиц по предварительному сговору» и «неоднократно». Исследование судебно-следственных материалов показывает, что 29,0 % налоговых преступлений, совершается группой лиц по предварительному сговору. Кроме этого, в ходе проведенных исследований выявлено, что 40,5 % лиц ранее судимых, совершивших налоговые преступления, были привлечены к уголовной ответственности за уклонение от уплаты налогов.

Исходя из всего вышеизложенного, предлагаем новую редакцию ст. 213 УК АР:

Статья 213. «Уклонение от уплаты налогов»

213.1. Уклонение от уплаты налогов или взносов по обязательному государственному социальному страхованию в значительном размере в порядке установленном законодательством Азербайджанской Республики со стороны налогоплательщика в сроке установленном законодательством - наказывается штрафом в размере от тысячи до двух тысяч манатов, либо исправительными работами на срок до двух лет, либо лишением свободы на срок до трех лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет, или без такового.

213.2. Те же деяния, совершенные:

213.2.1. группой лиц по предварительному сговору или организованной группой;

213.2.1-1. неоднократно;

213.2.2. в крупном размере - наказываются лишением свободы на срок от трех до семи лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

2. В настоящее время Азербайджанская Республика подписала ряд соглашений в борьбе и сотрудничестве против налоговых преступлений с Российской Федерацией, Республикой Узбекистан, Литовской Республикой и Республикой Молдова.

Проведенные исследования показывают, что лица, совершившие налоговые преступления с целью уклонения от следствия, покидают пределы Азербайджанской Республики и предпочтительно скрываются в Российской Федерации. Так, несмотря на это, на основании ходатайств со стороны правоохранительных органов Азербайджанской Республики 3,2 % лиц, объявленных в розыск, были арестованы в различных областях Российской Федерации и экстрадированы в Азербайджанскую Республику.

По нашему мнению, для обеспечения с уголовно-правовой целью межгосударственных договоров и присоединений Азербайджанской Республики к ряду соглашений о сотрудничестве в борьбе с налоговыми правонарушениями создает, необходимость внести дополнения в статью 12.3 УК АР слова «уклонение от уплаты налогов и обязательных государственных взносов». Исходя из всего этого предлагаем новую редакцию ст. 12.3 УК АР:

«12.3. Граждане Азербайджанской Республики, иностранные граждане и лица без гражданства, совершившие преступления против мира и человечности, военные преступления, торговля людьми, терроризм, финансирование терроризма, угон воздушного судна, захват заложников, истязание, морское пиратство, незаконный оборот наркотических средств и психотропных веществ, уклонение от уплаты налогов и обязательных государственных взносов, изготовление или продажа фальшивых денег или ценных бумаг, нападение на лиц или организации, пользующиеся международной защитой, преступления, связанные с радиоактивными материалами, а также другие преступления, наказуемость которых вытекает из международных соглашений Азербайджанской Республики, подлежат уголовной ответственности и наказанию по настоящему Кодексу, независимо от места совершения преступлений».

В настоящее время нет полномочий у оперативных подразделений Министерства по Налогам АР (на основе Распоряжения Президента Азербайджанской Республики «О разделении полномочий между оперативно-розыскными субъектами при проведении оперативно-розыскных мероприятий» от 19-го июня, 2001, № 507), необходимых для своевременного выявления налоговых преступлений, таких оперативно-розыскных мероприятий, как: опрос граждан, сбор сведений, выслеживание людей, получение товара в порядке контроля, вхождение в преступные группы или криминогенные объекты. Для проведения данных оперативно-розыскных мероприятий, оперативные подразделения Министерства по Налогам должны отправлять запросы в органы, которым было поручено их проведение. Это, в свою очередь, приводит к утрате времени и создает сложности в ряде других вопросов. Принимая во внимание вышеизложенное, предлагаем дать полномочия оперативным подразделениям Министерства по Налогам АР для проведения вышеуказанных оперативно-розыскных мероприятий.

Исходя из всего этого предлагаем новую редакцию 1-го пункта 4-ой части Распоряжения Президента Азербайджанской Республики «О разделении полномочий между оперативно-розыскными субъектами при проведении оперативно-розыскных мероприятий» от 19-го июня, 2001, № 507 настоящего Указа:

«в связи с борьбой против организованной преступности в экономической сфере и преступления в сфере экономической деятельности опрос граждан, сбор сведений, наблюдение за зданиями, включая жилые, а также за другими закрытыми объектами, установками, земельными участками, транспортными средствами и другими объектами, выслеживание людей, получение товара в порядке контроля, вхождение в преступные группы или криминогенные объекты осуществляет в рамках своих полномочий Министерство по Налогам Азербайджанской Республики».

Анализ судебно-следственных материалов показывает, что 7,04 % лиц совершивших налоговые преступления уклонились от следствия, 7,04 % лиц объявлены в розыск, из них 6,4 % лиц были арестованы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артемьева Ю. А. Налоговые преступления: учебное пособие. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009, 191 с.
2. Глебов Д., Ролик А. Налоговая преступность и проблемы квалификации налоговых преступлений // Уголовная право. – 2003. – № 3. – С. 114-117.
3. Джафаров И. М. Комментарий к конституции Азербайджанской Республики. – Баку: Юридическая литература, 2010, 724 с. (на азербайджанском языке).
4. Ефимичев С. П., Ефимичев П. С. Расследование преступлений. Теория, практика, обеспечение прав личности. – М.: Юстициформ, 2009, 315 с.
5. Конституция Азербайджанской Республики. – Баку: Ганун, 2009, 100с.(на азербайджанском языке).
6. Налоговый кодекс Азербайджанской Республики. – Баку: Ганун, 2010, 401с. (на азербайджанском языке).
7. Николаевич И.А. Организационно-методические аспекты обработки документированных сведений для налоговых расследований и налоговых экспертиз: автореф. дис. ... канд. юрид. наук. – М., 2009, 25 с.
8. О национальной безопасности: Закон Азербайджанской Республики от 29 июня 2004 года № 712-III // URL: <http://www.e-qanun.gov.az/> (дата обращения 21.12.2011) – (на азербайджанском языке).
9. О некоторых мероприятиях в сфере по борьбе с экономической преступностью в Азербайджанской Республике: Распоряжение Президента Азербайджанской Республики от 27 января 1998 года № 730 // URL: <http://www.e-qanun.gov.az/> (дата обращения 21.12.2011) – (на азербайджанском языке).
10. Отчеты Департамента предварительного расследования налоговых правонарушений

- Министерства по Налогам // URL: <http://www.taxes.gov.az/> (дата обращения 21.12.2011).
11. Рагозина И. Г., Аксенов Р. Г. Субъект налогового преступления и тактическая операция по его изобличению. М.: Юрлитинформ, 2009, 168 с.
 12. Соловьев И. Н. Реализация уголовной политики России в сфере налоговых преступлений: проблемы и перспективы: автореф. дис. ... докт. юрид. наук. – М., 2004, 46 с.
 13. Староверова О. В. Налоговая преступность в системе теневой экономики // Современное право. – 2006. – № 7. – С. 12-14.
 14. Чертова Т. И. Налоговые преступления в уголовном праве Российской Федерации // Проблемы организации раскрытия и расследования преступлений в сфере экономики: материалы региональной научно-практической конференции, Белгород, 26 мая 2004 г. – Белгород: ООНИИРИД БелОИИ МВД России, 2004. – С. 5-20.
 15. Чурсина И. А. Влияние теневой экономики на налоговую составляющую экономической безопасности: автореф. дис. ... канд. юрид. наук. – М., 2009, 26 с.
 16. Широков Е. Исполнение налогового законодательства: проблемы прокурорского надзора // Законность. – 1998. – № 3 (761). – С. 33.

TAX CRIMES AS A THREAT OF NATIONAL SECURITY OF AZERBAIJAN REPUBLIC IN ECONOMICAL SPHERE AND LEGISLATION IMPROVING IN THE FIGHT WITH THEM

F.F. Guliev

The article set out on the public danger and threat to national security tax crimes. It also indicated the importance of tax factors for society and the state and the proposed additions to series of legal acts in the struggle against tax crimes.

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ MİLLİ TƏHLÜKƏSİZLİYİNƏ İQTİSADI SAHƏDƏ TƏHLÜKƏ MƏNBƏYİ KİMİ VERGİ CİNAYƏTKARLIĞI VƏ ONUNLA MÜBARİZƏDƏ QANUNVERİCİLİYİN TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ

F.F. Quliyev

Məqalə vergi cinayətlərinin ictimai təhlükəliliyindən və dövlətin milli təhlükəsizliyinə təhdidindən bəhs edir. Məqalədə vergilərin cəmiyyət və dövlət üçün nə qədər vacib faktor olduğu göstərilmiş və vergi cinayətlərinə qarşı mübarizədə bir sıra normativ hüquqi aktlara əlavələrin edilməsi qeyd olunmuşdur.

Rəyçi: prof. İ.O.Quliyev

ИСТОЧНИКИ МЕЖДУНАРОДНОГО ВОЗДУШНОГО ПРАВА

И. О. Кулиев, А. А. Мамедов

Национальная Академия Авиации

Данная статья посвящена источникам международного воздушного права. Основными источниками международного воздушного права являются международные договоры – многосторонние конвенции, двусторонние межгосударственные соглашения, соглашения государств с международными организациями.

Ключевые слова: «международное воздушное право», «гражданская авиация», «источники международного воздушного права», «воздушное пространство».

Основными источниками международного воздушного права, как и современного международного права, в целом, являются международные договоры – многосторонние конвенции, двусторонние межгосударственные соглашения, соглашения государств с международными организациями. Такой источник, как международные правовые обычаи, не играют в международном воздушном праве такую весомую роль, как, скажем, в международном морском праве. Так, Ю.Н. Малеев выделяет три общепризнанных обычая в международном воздушном праве:

- квалификация воздушного пространства как государственной территории;
- сохранение государством за пределами его территории юрисдикции относительно воздушного судна, занесенного в реестр этого государства;
- помощь воздушным судам, которые потерпели бедствие, в том числе и признание за ними права несанкционированного влета в границы иностранной государственной территории. [3]

От международно-правового обычая необходимо отличать международную вежливость в международном воздушном праве - предоставление приоритетных прав главам государств, правительств и тому подобное в воздушном пространстве относительно их передвижения и осуществления внеочередного приземления и обслуживания в международных аэропортах. Невзирая на достаточно распространенное предоставление вышеупомянутых привилегий, такую практику нельзя отнести к международно-правовому обычаю, поскольку, в отличие от международно-правового обычая, государства не признали за ней юридически обязательного характера.

В последнее время растет влияние на формирование норм международного воздушного права со стороны коммерческих соглашений, заключенных между авиапредприятиями разной национальной принадлежности, согласно которым формируется коммерческая политика в отрасли развития воздушных сообщений между соответствующими государствами. Однако современное международное право не признает за такими соглашениями статуса источников международного воздушного права. Никогда не признавались источниками международного воздушного права и соглашения, в качестве сторон которых, с одной стороны, выступает субъект международного права, а с другого - субъект внутреннего права.

Важнейшим источником международного воздушного права является Чикагская конвенция 1944 г., которая, как уже отмечалось, является одновременно и Уставом ИКАО. Чикагская конвенция закрепила в международном воздушном праве основной его принцип - полного и исключительного суверенитета государства на его воздушное пространство, из которого следует право государства регулировать порядок использования своего воздушного пространства относительно полетов и перевозок. Так, в частности, Чикагская конвенция устанавливает исключительно разрешительный порядок для выполнения регулярных полетов и несколько упрощенный - для нерегулярных. [2]

Важную роль играют международные авиационные регламенты - стандарты, рекомендованная практика и процедуры, что принимаются Советом ИКАО. Такие регламенты со-

держатся, в частности, в дополнениях к Чикагской конвенции. На сегодня действуют следующие 18 дополнений:

- Дополнение 1. Выдача свидетельств личного состава.
- Дополнение 2. Правила полетов.
- Дополнение 3. Метеорологическое обеспечение международной авиации.
- Дополнение 4. Аэронавигационные карты.
- Дополнение 5. Единицы измерения, которые используются в воздушных и наземных операциях.
- Дополнение 6. Эксплуатация воздушных судов.
- Дополнение 7. Национальные и регистрационные знаки воздушных судов.
- Дополнение 8. Летная пригодность воздушных судов.
- Дополнение 9. Упрощение формальностей.
- Дополнение 10. Авиационная электросвязь.
- Дополнение 11: Обслуживание воздушного движения.
- Дополнение 12. Поиск и спасание.
- Дополнение 13. Расследование авиационных событий.
- Дополнение 14. Аэродромы.
- Дополнение 15. Службы аэронавигационной информации.
- Дополнение 16. Охрана окружающей среды.
- Дополнение 17. Безопасность. Защита международной гражданской авиации от актов незаконного вмешательства.
- Дополнение 18. Безопасная перевозка опасных грузов воздухом.

В соответствии со ст. 38 Чикагской конвенции международные авиационные регламенты не являются нормами, которые устанавливают правила, обязательные для выполнения государствами - членами ИКАО. [2] Государство должно лишь в определенный срок направить в Совет ИКАО информацию относительно расхождений между его национальной практикой и тем или другим международным авиационным регламентом - стандартом, установленным ИКАО. Кроме того, любое государство в любое время, ссылаясь или нет на изменения, которые состоялись в его национальной практике, может заявить о том, что оно прекращает придерживаться того или другого стандарта, рекомендации или вообще любого Приложения к Чикагской конвенции.

Особое место среди международных авиационных регламентов принадлежит правилам полетов над открытым морем (Дополнение 2 к Чикагской конвенции), за которыми, в соответствии с нормами ст. 12 Чикагской конвенции, государства - члены ИКАО признают императивный характер. Н.И. Васильев считает, что "учитывая их императивность есть серьезные основания их к международным договорам sui generis" (лат. своеобразный, особенный). В соответствии со ст. 12 Чикагской конвенции государства - члены ИКАО приняли на себя обязательство (договорились) признавать такие правила императивными. Дальнейшая процедура их принятия, приобретения силы и применения является реализацией этой договоренности, которая отображает принципиальное согласование воли. Из-за этого с учетом особенностей такой процедуры эти регламенты необходимо отнести к разряду исключений из общего статуса международных авиационных регламентов". [1]

Кроме упомянутых документов, ИКАО разрабатывает и разнообразные руководства по конкретным вопросам авиационной деятельности:

- Руководство по организации контроля за обеспечением безопасности полетов;
- Руководство по предупреждению авиационных событий;
- Руководство по расследованию авиационных событий;
- Руководство по расследованию авиационных происшествий и инцидентов;
- Руководство по мерам безопасности, которые применяются в связи с военной деятельностью, потенциально опасной для осуществления полетов гражданских воздушных судов;
- Руководство по радиотелефонной связи;

– Руководство по безопасности для защиты гражданской авиации от актов незаконного вмешательства;

– Руководство из регулирования международного воздушного транспорта и тому подобное.

Такие документы не принадлежат к источникам международного воздушного права, а являются скорее "технической документацией".

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев Н.И. Международные авиационные регламенты, юридическая природа и практическое применение. Автореф. Дис. канд. юрид. наук. М., 1981.
2. Конвенция о международной гражданской авиации // Doc. 7300/8. 2000.
3. Международное воздушное право. Кн 1. М., Наука, 1980.

BEYNƏLXALQ HAVA HÜQUQUNUN MƏNBƏLƏRİ

İ. O. Quliyev, A.A. Məmmədov

Məqalədə beynəlxalq hava hüququnun mənbələrindən bəhs olunur. Beynəlxalq hava hüququnun əsas mənbələri beynəlxalq müqavilələrdir. Bunlara çoxtərəfli konvensiyalar, ikitərəfli dövlətlərarası sazişlər, dövlətlərlə beynəlxalq təşkilatlar arasındakı sazişlər daxildir.

Açar sözlər: "beynəlxalq hava hüququ", "mülki aviasiya", "beynəlxalq hava hüququnun mənbələri", "hava gəmiləri", "hava məkanı".

SOURCES OF INTERNATIONAL AIR LAW

İ. O. Guliev, A.A. Mamedov

This article is devoted sources of international air law. The main sources of international air law are international treaties - multilateral conventions, bilateral interstate agreements, agreements between states and international organizations.

Keywords: "international air law", "civil aviation", "principles of international air law", "aircrafts", "air space".

Hörmətli oxucular!

«Elmi Məcmuələr» jurnalına abunə yazılmaq və ya ayrı-ayrı nömrələrini almaq istəyirsinizsə redaksiyamıza müraciət edin.

Ünvanımız: AZ 1045 Bakı ş. 25-ci km

Milli Aviasiya Akademiyası.

Tel: 497-26-00, əlavə 21- 85.

E-mail hasanov@naa.edu.az

İRAN İSLAM RESPUBLİKASINDA VƏ AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA NİKAH ANLAYIŞI VƏ ŞƏRTLƏRİ

Tahirani Siruz Reza oğlu

Baki Dövlət Universiteti

Nikah - ailə və hüquq münasibətlərini yaradan mühüm hüquqi fakt kişi və qadının qanunla nəzərdə tutulan qaydada ailə qurmaq üçün bağlanan azad və könüllü ittifaqıdır. Nikahın bağlanması faktı ilə ər və arvadın şəxsi və əmlak xarakterli subyektiv hüquq və vəzifələri dəqiqləşdirilir.

Açar sözlər: ailə, nikah anlayışı, hüquq qanunvericiliyi

İran İslam Respublikasında ailənin təşkilində iki başlıca şərt vardır. Onlar Mülki Məcəllənin 6-cı kitabında qərabət (qohumluq) adı altında təqdim olunan nikah və qohumluqdan ibarətdir.

Mülki Məcəllənin 7-ci kitabında nikaha mane olan səbəblər kimi eyni döşdən süd əmən qohumluq göstərilmişdir. (1034-cü maddədən 1157-ci maddəyə qədər).

Beləliklə, qərabət və ya qan qohumluğu ilə yaranan ailəni təşkil edən iki nəfər arasında nikah irsi və yaxud da bir döşdən süd əmmək nəticəsində yaranır.

İrsən keçən qohumluq irsi (qohumluq (İran qanunlarında bu, ərəb terminləri ilə ifadə olunur: qərabət-e nəsəbi), nikah nəticəsində yaranan qohumluq səbəbi qohumluq (İranda hüquqi termin olaraq "qərabət-e səbəbi işlənilir), bir döşdən süd əmmək nəticəsində meydana gələn qohumluq isə süd qohumluğu ("qərabət-e rezai) adlanır. (12.469-cu səh) Bütün bu deyilənlərə baxmayaraq, İran Mülki Məcəlləsində ailənin bir müstəqil və hüquqi qurum kimi xüsusi tərfi yoxdur. Qadın və kişinin bir –birinə, eləcə də övladlarına münasibətdə, övladların isə ata-anaya münasibətdə daşdığı hüquq və vəzifələr "nikah və boşanma", "övlad" adı altında araşdırılmış və nikah ailənin təşkilinin səbəbi kimi göstərilmişdir. Bu fəsilə nikah məsələləri araşdırılır.

"Nikah" sözü ərəb dilində - evlənmə müqaviləsi bağlamaq, evlənmək, evlilik (55), həmçinin, bir şeyi başqa şeyə yapışdırmaq (ərəbcə "zəmm"), yaxınlıq mənalarını ifadə edir. (13.49-cu s.) Aydındır ki, "şəriət üzrə nikah məfhumu" nda məqsəd əqd bağlamaq, yəni evlənməkdir. Fars dilində isə bu söz "arvad almaq", "ərə getmək" kimi izah olunur. (37.33)

Onun faydası barədə deyilir: «النِّكَاحُ مُسْتَحَبٌّ مُوَكَّدٌ وَفَضْلُهُ مَشْهُورٌ مُحَقَّقٌ حَتَّىٰ أَنْ الْمُنْتَزِعَ بِحِرْزِ نَيْفٍ (5) دِينِهِ وَرُوي: ثَلَاثًا دِينِهِ وَ هِيَ مِنْ أَعْظَمِ الْفَوَائِدِ يَعِدُ الْإِسْلَامُ»

İstər şəriətdə, istər həyatda bütün müsəlmanlar üçün nikah bağlamaq çox faydalı və əhəmiyyətli hesab olunur. Nikahın bağlanması və onun pozulması haqqında mülahizələr olduqca çoxdur. Mövlamız imam Bağirdən gələn hədisdə buyrulub: "Həzrəti rəsul (s) deyib ki, islamda elə bir bina olmayıb ki, Allahın yanında izdivacdan sevimli olsun" (86-cı hədis, 4.) Qurani kərim Nur surəsinin 32-ci ayəsində deyir: فَضْلِهِ وَاللَّهُ وَاسِعٌ عَلِيمٌ .

"Öz subaylarınızı, qulamlarınızı, kənizlərinizi layiq olduqları halda evləndirin. Əgər yazıq, fəqir olsalar, Allah öz kərəmi ilə onları varlı edəcək. Çünki Allah (qapı) açıdır, bilicidir, bununla bərabər xəsis deyildir ki, fəqirlik və ehtiyac evlənməyə mane olsun".

Sosioloji mənada nikah "cinslərarası münasibətləri tənzimləyən və uşağın ailədə yerini müəyyənləşdirən qadınla kişinin ittifaqı" və ya "tarixən (şəraitlə) şərtləndirilmiş, cəmiyyət tərəfindən sanksiyalanmış və tənzimlənən, bir-birinə və uşaqlarına münasibətlərini müəyyənləşdirən ictimai forma" kimi verilir. Müasir ensiklopedik ədəbiyyatda nikah anlayışı belə təsvir olunur: "Nikah ər-arvadlıq hüquq və vəzifələrini doğuran və uşaqları qarşısında öhdəliklərini yaradan kişi ilə qadının ailə ittifaqıdır.

Yetkinlik yaşına çatmış kişilərin və qadınların irqi, milli və dini əlamətlərə görə heç bir məhdudiyyət qoyulmadan nikaha daxil olmaq və ailə qurmaq hüququnun olması prinsipi İnsan Hüquqlarına dair Ümumi Bəyannamənin 16-cı maddəsində və İnsan Hüquqlarının və Əsas Azadlıqların Müdafiəsi Haqqında Konvensiyanın (Avropa Konvensiyasının) 12-ci maddəsində təsbit olunmuşdur. Bu müddə Azərbaycan Respublikası Konstitusiyasının 34-cü maddəsində də nəzərdə tutulmuşdur.

Azərbaycan Respublikası Ailə Məcəlləsinin 9.1-ci maddəsində nikahın uyğun icra hakimiyyəti orqanında bağlanması nəzərdə tutulmuşdur. Bu hüquqları Azərbaycan Respublikası Ədliyyə Nazirliyinin vətəndaşlıq aktlarının dövlət qeydiyyatını rayon Qeydiyyat şöbələri həyata keçirir. Başqa sözlə, Azərbaycan Respublikası ərazisində yalnız Qeydiyyat şöbələrində bağlanan nikah etibarlıdır. İran İslam Respublikasından fərqli olaraq Azərbaycan Respublikasında dini (məsciddə bağlanan və kəbinlə rəsmiləşdirilən), milli ənənə əsasında bağlanan nikahları dövlət tanımır və bu nikah heç bir hüquq və vəzifə doğurmur.

Azərbaycan Respublikası Ailə Məcəlləsindən fərqli olaraq bir çox ölkələrin ailə hüquq qanunvericiliyində nikahın hüquqi anlayışı yoxdur. Hüquqsünas alimlərin fikrincə, bunun səbəbi ondadır ki, nikah çox mürəkkəb sosial məfhum olmaqla, yalnız hüquqi deyil, eyni zamanda etik, əxlaqi normaları, habelə iqtisadi qanunları da özündə cəmləşdirir. Ona görə hüquqi baxımdan nikah anlayışının qanun çərçivəsinə salınması, nikahın yalnız hüquqi tənzimlənməsinin genişlənməsinə şərait yaratmış olardı.

Azərbaycanın hüquqsünas alimi prof. Manayev Q.İ. nikah anlayışını belə vermişdir: "Nikah qanunla müəyyən edilmiş şərtlərə və qaydaya riayət etməklə kişi ilə qadın arasında bağlanmış, onlar üçün qarşılıqlı şəxsi hüquq və əmlak hüququ və vəzifələri yaradan, ailənin təşkilinə yönəldilmiş, prinsip etibarilə ömürlük, azad, könüllü, bərabərhüquqlu bir ittifaqdır." M.D.Dəmirçiyevanın fikrincə, nikahın "ömürlük" xarakteri müasir ailə qanunvericiliyində göstərilmiş və keçmiş qanunda nikahın prinsip etibarilə ömürlük bəyan edilməsi onun mühüm əhəmiyyətli əlaməti kimi deyil, mülki hüquqdan fərqləndirən amillərdən biri kimi göstərilmişdir. Digər tərəfdən ərlə arvadın və ya onlardan birinin ölümü nikahın "təbii son vaxtı" olsa da, bir çox hüquq və vəzifələrin başlanğıcıdır, müəyyən hüquq və vəzifələrin yaranma amıdır.

Hüquqi ədəbiyyatda nikahı xarakterizə edən amil kimi ərlə arvadın birgə təsərrüfatının olması faktı da göstərilmişdir. Hüquqsünasların demək olar ki, hamısı müəyyən ailə-hüquqi əlaqələrini yaradan, müvafiq icra hakimiyyəti orqanlarında qeydə alınan, ailə qurmaq məqsədi daşıyan kişi ilə qadının könüllü ittifaqını təzahür edən hüquqi fakt kimi qəbul edirlər. Bu anlayışda nə "ömürlük", nə də "ümumi təsərrüfatın" olması meyarları yoxdur. Qeyd etmək istərdik ki, "ümumi təsərrüfatın" olması nikahı deyil, çoxarvadlığı müəyyən edən mühüm amildir ki, bu da Azərbaycan Respublikasında ailə hüququnun deyil, cinayət hüququnun predmetidir.

Azərbaycan Respublikasının Ailə Məcəlləsi nikahın bağlanması üçün iki şərt qoyur: a) nikaha daxil olan şəxslərin yazılı razılığı; b) onların nikah yaşına çatmaları (mad. 11.1). Nikaha daxil olan kişi ilə qadının qarşılıqlı razılığı onların müstəqil və azad iradəsini əks etdirməlidir. Qanun nikaha daxil olan şəxslərin qarşılıqlı iradələrinin şəxsən ifadə edilməsini tələb edir və bununla əlaqədar qiyabi və yaxud vəkalətnamə ilə nümayəndə vasitəsilə nikahın bağlanmasına yol verilmir.

Nikahın bağlanması üçün tələb olunan digər məcburi şərtlərdən biri də qanunla müəyyən olunmuş nikah yaşdır. Azərbaycan Respublikası Ailə Məcəlləsinin 10-cu maddəsinə görə, Azərbaycan Respublikasında nikah yaşı kişilər və qadınlar üçün 18 yaş müəyyən olunmuşdur.

Qüvvədə olan Azərbaycan Respublikasının Ailə Məcəlləsinə görə, nikaha daxil olmaq istəyən şəxslərdən müvafiq icra hakimiyyəti orqanında bu barədə ərizə vermələri və nikah bağlanan gün onların iştirakı tələb olunur (maddə 9.1). Nikah ümumi qaydaya görə ərizə verilən gündən bir ay sonra bağlanır. Üzürlü səbəblər olduqda nikahın bağlanma müddəti müvafiq icra orqanı tərəfindən azaldıla və ya bir aydan çox olmayan müddətə uzadıla bilər (maddə 9.2). Bir aylıq müddət aşağıdakı səbəblərə görə uzadıla bilər: oğlanın və qızın başqa yerə müvəqqəti getməsi, onlardan hər hansı birinin xəstəxanada, sanatoriyada olması, onların yaxın adamlarının ciddi xəstəliyi və ya ölümü, nikahı qeyd etmək üçün təyin olunmuş gündə bəzi məsələlərin aydınlaşdırılması lazım gəldikdə (məsələn, qıza və ya onun yaxın adamlarına şayiə çatmışdır ki, oğlan içki düşgünüdür, yaxud cinayət məsuliyyətinə cəlb edilə bilər).

Qüvvədə olan Ailə Məcəlləsinə görə, xüsusi hallarda (hamiləlik, uşağın doğulması və digər hallarda) nikah ərizə verilən gün bağlana bilər (maddə 9.3). Fikrimizcə, evlənlərdən birinin ağır xəstəliyi ilə əlaqədar faktik ər-arvad münasibətlərində onların bu münasibətləri rəsmiləşdirmək arzusu da ərizə verilən gündən təmin olunmalıdır.

Nikah bağlandıqdan sonra ər və arvad bir - biri qarşısında müxtəlif hüquq və vəzifələrə malik olur. Mənəvi cəhətdən hüquq və vəzifələr çoxluq təşkil etsə də, ailənin idarə edilməsi və övladların tərbiyəsi maliyyə məsələlərini önə çıxarır. Ona görə də bu məsələ daim diqqətdə saxlanmalı, ər və arvad yalnız mənəvi və hissi əlaqələrdən deyil, maliyyə məsələlərindən də bəhrələnməlidirlər.

ƏDƏBİYYAT

Fars dilində

1. Qurani - Kərim, tərcümə edən Səfarzadə, ikinci çap, m. 2002-ci il payız, Müəssisəyi-Fərhangiyə Cəhan Rayane Kövsər, Tehran, İran.
2. Qadın və maliyyə hüququ, Fatimə Fəhimi, 1-ci çap, Xersəndi nəşriyyatı, m. 2009, Tehran.
3. İran İslam Respublikasının konsititusiyası, Yadulla Cahangir, 24-cü çap, m. 2005, Dövrən nəşriyyatı, Tehran.
4. İslamda ailə həyatının prinsipləri, Əli Qaimi Əmiri, Övliya və Mərbəyan Cəmiyyətinin nəşri, m. 2010, Tehran.

b) Azərbaycan dilində

5. Dəmirçiyeva M.D. Azərbaycan Respublikasının Ailə Hüququ, Bakı, 2008
6. Azərbaycan Respublikasının Mülki Məcəlləsi // Azərbaycan Respublikasının QK, Bakı.
7. Azərbaycan Respublikasının Ailə Məcəlləsi // Azərbaycan Respublikasının QK, Bakı
8. Azərbaycan Respublikasının Mülki Prosesual Məcəlləsi // Azərbaycan Respublikasının QK
9. İnsan hüquqlarının beynəlxalq bəyannaməsinin tərcüməsi, Beynəlxalq Millətlər Təşkilatının İnformasiya Mərkəzi, m.1997, Tehran

ПОНЯТИЕ И УСЛОВИЯ БРАКА В ИСЛАМСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ИРАН И В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Тахиркани Сируз Реза

Брак - это семья и юридический факт, свободное и добровольное объединение мужчины и женщины, которое даёт юридическое право - вступление в брак.

Брак мужчины и женщины должен отражать их суверенную и свободную волю. Есть много соображений по поводу заключения брака и его нарушения.

После заключения брака муж и жена имеют разные права и обязанности. Поэтому, мы должны уделить больше внимание этому вопросу и продолжить правовые исследования в этом направлении.

DEFINITION AND CONDITIONS OF MARRIAGE IN ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN AND AZERBAIJAN REPUBLIC

Tahirkani Siruz Reza

Marriage - a family and a legal fact, a free and voluntary association of men and women, which provides the legal right to marry.

Marriage between a man and a woman reflecting their sovereign and free will. There are many considerations about marriage and its violation.

After marriage, husband and wife have different rights and responsibilities. Therefore, we should pay more attention to this issue and will continue legal study in this area.

Рәйçi: h.f.d.dos.Ş.M. Kərimov

ОДЕЖДА И УКРАШЕНИЯ В РУССКОЙ ДЕРЕВНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА (XIX – начало XX вв.)

Л.Н. Агаева

Национальная Академия Aviации

В статье, учитывая разницу в религиозных течениях, дан краткий обзор национальной одежды и украшений безженцев в XIX и XX веках в русских деревнях Азербайджана.

Национальная культура каждого народа проявляется в различных сферах жизни и, в частности, в народной одежде. В формах и типах народных костюмов раскрываются этнические вкусы этноса. По всем историко-этнографическим зонам национальную одежду русских переселенцев можно разделить на следующие типы: женская, мужская, обрядовая, свадебная, траурная, праздничная, гостевая, детская одежда, головные уборы, обувь, украшения.

Так как русские переселенцы на первом этапе состояли из различных религиозных течений: молокане, духоборы, скопцы, хлысты, прыгуны, субботники и последователи протестантского направления, то и одежда отличалась своей яркой расцветкой, сложностью покроя, разнообразием тканей, типов и форм.

Религиозные предписания строго предписывали духоборам (и мужчинам, и женщинам) всех возрастов носить точно определенный костюм. Мужчины поверх рубах надевали что-то вроде короткого зипуна. Любимый цвет одежды у мужчин – синий, у женщин – красный.

Одежда духоборов отличалась своеобразием, так как они должны были как-то выделяться среди соплеменников. Вместе с тем они заимствовали кое-что из одежды окружающих местных жителей, в частности, летняя куртка – «бешмет», заменялась архалуком. Изготовление одежды всецело было обязанностью женщины. Из шерсти полу-мериносовой и русской овцы духоборки ткали материю, из которой шили мужские шаровары и верхнюю одежду, а из шерстяных ниток вязали носки. Праздничная одежда отличалась от повседневной тем, что она была новой. Женщины украшали свои небольшие продолговатые шапочки разноцветными ленточками, а в середине нашивали звезды из разноцветных ленточек. Во время молитвенных собраний надевали белые ковпаки, и повязывались шелковым платком темно-малинового цвета. Женщины поверх платьев надевали и душегрейки.

Летом мужчины носили картузы с большими прямыми козырьками, а зимой – барашковые шапки. Овчинные тулупы и полушубки зимой можно было встретить у всех, без различия пола и возраста.

В качестве обуви мужчины использовали сапоги («чеботы»), а женщины туфли («черевки»). Одежда молокан была идентична той, которые носили крестьяне в южных селениях России: мужчины носили ситцевые и шерстяные рубахи, холстинные и плисовые, длинные сюртуки, фуражки, картузы, башмаки, носки и сапоги. Одежда женщин состояла из пальто, накидок, безрукавок, платков, шалей, шуб, чулок и башмаков.

Местное влияние отразилось лишь на одежде мужчин, да и то в слабой степени: вместе с указанными принадлежностями великорусского костюма у них имелись в употреблении архалуки из атласного ластика и бурки.

Украшением для женщин служили бусы – «дервиши». Женщины носили бусы белого цвета, а девушки – красного цвета. Повседневная одежда субботников, была обычной и состояла из холщовой или ситцевой рубахи, подпоясанной ремнем. Ремень изготавливали из местных разновидностей холста. Зимой костюм заменялся бумазейной рубахой, суконными шароварами, высокими сапогами, халатами из грубого сукна, шея обматывалась шарфом или башлыком. Для шитья праздничной одежды субботники использовали более дорогие

материалы – суконное трико, твид, драп и пр. По сведениям современников, головной убор мужчин и летом, и зимой – суконный черный картуз, некоторые носили меховые и барашковые шапки разных фасонов.

Женщины субботники надевали юбки (реже целые платья), запоны (передники), кофты, а зимою – шубки и пальто на вате, крытые бархатом или кубовым ситцем. Обычный головной убор женщины: летом бумажный или шелковый (в праздничные дни) платок или шерстяная шаль (небольшого размера), зимой – большие пуховые или байковые шали. Праздничная одежда женщины изготавливалась из более ценных материалов – кашемира, бархата, атласа и др.

В селе Привольном женщины уделяли большое внимание своей внешности. Они украшали свои наряды вышивками, кружевами и другими отделками, носили ожерелья, янтарные и стеклянные серьги.

Изготавливались различные составы для ухода за кожей лица. Для предохранения лица от загара и обветривания мазались особым составом из сала, сулемы, селитры, иногда с добавлением яичного белка и сливок, средство это называется «деланным салом». Для восстановления белизны лица служил так называемый «деланный мед», куда входили, кроме меда, сулема и селитра. В качестве румян употребляли корень перекати-поле, собираемый весной, когда растение еще молодо, и сурик.

Новая мода усваивалась привольнинскими женщинами всегда раньше остальных сектантов. Новшества же в мужской одежде могли позволить себе лишь молодые парни, тогда как старики оставались верны старым обычаям.

Как свидетельствуют источники в физическом отношении, привольницы представляют также разнообразие, что их трудно подвести под какую-нибудь определенную категорию: есть между ними и очень рослые, около трех арш, есть, напротив, и низкого роста едва достигающие нормы, требуемой воинской повинностью.

Описание наружности современников – мужчин обычно таково: волосы русые, гладкие, брови темные, выраженные глаза, обыкновенно серых, спокойное; борода русая, слегка выщипанная, лицо продолговатое, белое; голос – низкий; походка тяжеловатая, за не многими исключениями. Зубы крупные, но рано выпадают.

Следует отметить, что один из догматов в сборнике «Изложение догматов и молитвенников» у молокан называется «О священных одеждах», который небезынтересно привести здесь: «При совершении нашего служения Господу, мы не имеем особых священных одежд, ибо уповаем не на видимое, а на невидимое и ветхозаветное священное облачение, почитаем прообразом. Спасение свое мы видим не в широких рукавах и длинных одеждах, а в облачении во Христа».

Эти два комплекса (одежда и украшения) до середины XX века были сравнительно во всех русских деревнях устойчивыми и мало подвергались изменениям.

Однако с развитием нового уклада жизни и проникновением торгового капитала в деревню наблюдается, особенно в зажиточных семьях, влияние европейского костюма, проникшего в Азербайджан; соответственно этому претерпевают эволюцию и некоторые виды украшений.

ЛИТЕРАТУРА

1. СМОМПК, вып. 13. Тифлис, 1890 г. с.275.
2. Молоканский вестник, 1906 г. № 6. с. 25.
3. Иванова Ю.В. Особенности жизни в сельских общинах русских сектантов в Закавказье. М., 1992 г.

**XIX ƏSR VƏ XX ƏSRİN ƏVVƏLLƏRİNDƏ AZƏRBAYCANDAKI RUS
KƏNDLƏRİNDƏ QEYİM VƏ BƏZƏK**

L.N. Agayeva

Azərbaycanın rus kəndlərində geyim və zinət əşyaları məqaləsində dini cərəyanlardakı fərqi nəzərə alaraq XIX əsr və XX əsrin əvvəlində rus köçkünlərinin milli geyim və zinət əşyalarının qısa təsviri verilmişdir.

**CLOTHES AND JEWELRY IN RUSSIAN VILLAGES OF AZERBAIJAN IN XIX
AND AT THE BEGINNING OF XX CENTURIES**

L.N. Agayeva

The article "Clothes and Jewellery in Russian villages of Azerbaijan" presents short description of folk clothes and jewellery of the first Russian immigrants in XIX-XX centuries. Taking into account their religious beliefs.

Рецензент: Ф. Дж. Мамедова

Подписка

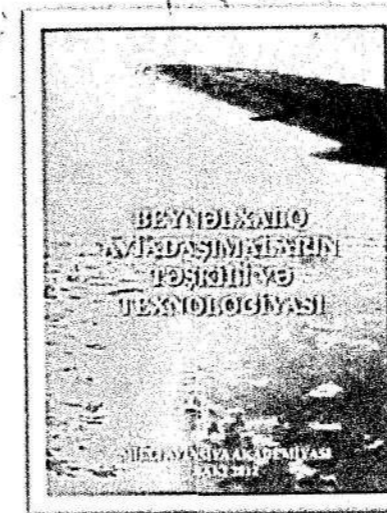
Уважаемы читатели, преподаватели, аспиранты!
Вы можете оформить подписку на журнал "Elmi Məcmuələr" Национальной Академии Авиации, который включен в Перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК.

Наш адрес: AZ 1045 Bakı ş. 25-ci km
Milli Aviasiya Akademiyası.
Tel: 497-26-00, əlavə 21- 85.
E-mail hasanov@naa.edu.az

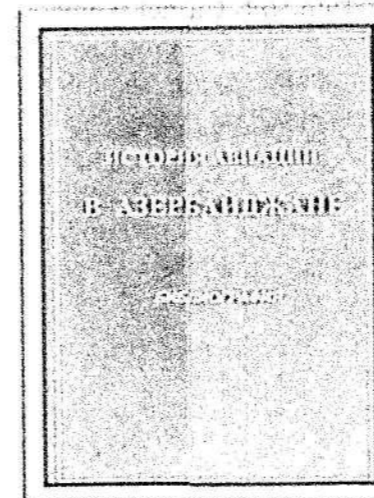
"Mülki Aviasiya" redaksiyasında nəşr olunmuş yeni kitablar



Naqilsiz rabitə texnologiyaları və şəbəkələri, onların strukturu və iş prinsipi verilən bu dərs vəsaiti ali təhsil müəssisələrində radiotexnika ixtisasları üzrə bakalavr hazırlığı üçün nəzərdə tutulur. Burada həmçinin IEEE 802.11 və GSM standartlı naqilsiz rabitə şəbəkələrinin layihələndirilməsi məsələlərinə baxılmışdır.



Ölkə iqtisadiyyatının infrastruktur sahələri olan enerji, rabitə, təhsil, səhiyyə ilə yanaşı, nəqliyyat cəmiyyətin həyat fəaliyyətinin ilkin tələbatını təmin etməklə sosial, iqtisadi, xarici siyasət və digər dövlət prioritetlərinə nail olmasında mühüm rol oynayır.



История авиации в Азербайджане: Библиография. Главный консультант: Ариф Пашаев; Научный редактор: Наргиз Пашаева; Составитель: Шамсаддин Ахундов; Спецредактор и ответственный за выпуск: Керим Тахиров; Азербайджанская Национальная Академия Авиации; Азербайджанская Национальная Библиотека имени М.Ф. Ахундова. Баку, 2012. – 280 с.



«Nəriman Həsənzadənin sözlər dünyası» adlı dərs vəsaiti Milli Aviasiya Akademiyasında tədris olunan «Azərbaycan dili» fənni üzrə tədris proqramı əsasında yazılmışdır.

Bu dərs vəsaiti Milli Aviasiya Akademiyasında çalışan müəllimlər və bakalavr pilləsində təhsil alan tələbələr üçün nəzərdə tutulmuşdur.



Ali texniki universitetlərin tədris proqramı əsasında yazılmış dərslik həmin universitetlərdə tədris olunan «Ümumi fizika kursu»nun mexanika, molekulyar fizika, elektrik və maqnetizm, rəqslər və dalğalar bölmələrini tam əhatə edir. Dərslikdən ali texniki universitetlərin tələbələri əsas, digər universitet tələbələri isə əlavə vəsait kimi istifadə edə bilərlər.



Dərs vəsaitində Milli Aviasiya Akademiyasının tədris proqramına daxil olan ümumi fizika kursuna aid laboratoriya işlərinin təsviri verilmişdir. Birinci bölmədə fiziki kəmiyyətlərin və xətalərin hesablanması haqqında məlumat verilib. Sonrakı bölmələrə aparılması müasir texnologiyanın və kompüterin tətbiqi ilə bağlı olan 17 laboratoriya işi və kompüterləşdirilməmiş qurğularda aparılan 3 laboratoriya işi daxil edilib. Kitaba həmçinin skanədic zond mikroskopiyası – tunel mikroskopiyası və atom-qüvvə mikroskopiyasına aid iki iş daxil edilmişdir.

«Mülki Aviasiya» nəşriyyatının redaksiya heyəti tərəfindən baxılmış və çapına icazə verilmişdir.

«Azərbaycan Hava Yolları»
Qapalı Səhmdar Cəmiyyəti
Milli Aviasiya Akademiyasının
Poliqrafiya Mərkəzində çap olunmuşdur.
Tirajı 100 nüsxə.

Журнал «Ученые Записки» отпечатан
в Центре полиграфии
Национальной Академии Авиации
Закрытого Акционерного Общества
«Азербайджан Хавя Йоллары».
Тираж 100 экз.

Редакционный Совет

Глав. редактор, академик НАНА А.М. Пашаев,
зам. глав. редактора, проф. А.Р. Гасанов

Члены Редакционного Совета

Академик НАНА А.Ш. Мехтиев, академик НАНА А.Дж. Гаджиев, член-корр. НАНА Б.Г. Тагиев,
член-корр. НАНА Ф. Дж. Мамедова, член-корр. НАНА А.З. Меликов, проф. А.З. Бадалов,
проф. А.М. Мамедов, проф. М.Х. Ильясов, проф. Р.А. Тагиев, проф. Дж.Г. Агаларов,
проф. Н.А. Гасанзаде, проф. И.О. Гулиев, проф. М.А. Бабаев, д.т.н. Р.А. Садыгов,
д.т.н. Т.И. Низамов, д.т.н. Р.М. Джафарзаде, д.т.н. И.М. Исмаилов,
д.т.н. Р.Н. Набиев, д.т.н. М.Р. Мустафаев

Технический редактор: к.ф.-м.н. А.М.Рамазанзаде; корректоры: О.В. Алиева, А.Г.Керимов;
составитель: Т.А. Кулиева

Рубрики журнала «УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ»

Для опубликования в журнал принимаются научные, оригинальные научно-популярные и обзорные статьи по темам: 1) Авиационная техника. 2) Наземные комплексы, стартовое оборудование, эксплуатация летательных аппаратов и их систем. 3) Авиационная электроника. 4) Аэронавигация и связь, аэронавигационные оборудования и комплексы. 5) Наземное оснащение аэродромов и аэропортов. 6) Управление воздушным движением. 7) Метеорология. 8) Охрана окружающей среды. 9) Методология обучения, тренинг. 10) Экономика, менеджмент и право. 11) Проблемы безопасности на воздушном транспорте. 12) Компьютерная техника, информационные сети. 13) Общественные науки. 14) Материалы рекламного характера.

Размещение рекламы на страницах журнала осуществляется на платной основе.

Правила оформления статей в журнал «УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ»

Статьи принимаются на азербайджанском, русском или английском языках. Каждой статье должна предшествовать аннотация на том же языке, на котором написана статья. Представляемые к публикации статьи должны быть напечатаны через два интервала на белой бумаге формата А4, размер шрифта 12. Отступы: слева от края листа 3 см., справа 2 см., сверху 2 см., снизу 2 см. Объем статей: не более 10 страниц для оригинальной или обзорной статьи, и не более 4 страниц для короткого сообщения, включая рисунки, таблицы и литературу. Статьи представляются в 2-х экземплярах и электронном варианте, набранные в формате WIN.WORD. Рукописи статей не возвращаются авторам. Для авторов из других организаций статьи сопровождаются письмом и актом экспертизы из той организации, где они работают. Статьи рецензируются. Решением Редакционного Совета статья рекомендуется к публикации.

1. Каждая статья начинается с названия, фамилии авторов, названия организации, и краткой аннотации на языке статьи объемом не более 5 строк через один интервал.

2. Ссылки на литературу:

- ссылки на литературу должны следовать в том порядке, в котором они появляются в статье.

Порядок цитирования:

- статьи в периодических журналах: фамилии авторов, название периодики, год публикации, том, номер страницы;

- книги и тезисы: фамилии авторов, название книги, место и год публикации, номер страницы.

3. Аннотация.

Аннотация на двух других языках должна быть напечатана на отдельном листе объемом не более 10 строк через один интервал.

4. Рисунки и фотографии.

Рисунки и фотографии с надписями и разъяснениями прилагаются отдельно. Размеры: не менее 6x6 см² и не более 12x16 см². Координатные оси графиков должны содержать минимум чисел. Названия координатных осей должны быть написаны очень ясно. Каждая линия в графиках должна быть пронумерована и объяснение должно быть дано в подписях к рисункам.

5. Таблицы.

Таблицы должны быть пронумерованы, озаглавлены и напечатаны на отдельном листе. Статьи, не соответствующие данным требованиям, не рассматриваются.

Статьи, не удовлетворяющие этим условиям, не рассматриваются.

Журнал подготовлен к изданию в издательстве «Mülki Aviasiya» Национальной Академии Авиации.

Журнал «Ученые Записки» зарегистрирован
в Министерстве Информации и печати в 1999 г.
и включен в реестр Высшей Аттестационной
Комиссии при Президенте Азербайджанской
Республики. Регистрационный номер 492.
Тираж 100 экз.

Адрес редакции:
AZ-1045, г. Баку, Бина, 25-й километр,
Национальная Академия Авиации.
Тел.: 497-26-00, доб. 21-85, 497-27-54.
E-mail: hasanov@naa.edu.az



www.naa.edu.az