




FEVRAL MƏRUZƏLƏRİ

AVIAKOSMİK MƏSƏLƏLƏRİN HƏLLİNDƏ
GƏNCLƏRİN YARADICI POTENSİALI
VIII BEYNƏLXALQ ELMI-PRAKTİKİ
GƏNCLƏR KONFRANSININ

MATERİALLARI

1-3 FEVRAL
2023

 Bakı, Milli Aviasiya Akademiyası

FEBRUARY READINGS PROCEEDINGS OF

VIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
YOUTH CONFERENCE
"FEBRUARY READINGS 2023: CREATIVE POTENTIAL
OF YOUTH IN SOLVING AEROSPACE PROBLEMS"

1-3 FEBRUARY
2023

 Baku, National Aviation Academy

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi
“Azərbaycan Hava Yolları” QSC-nin Milli Aviasiya Akademiyası
Azərbaycan Respublikası Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyi
Azərbaycan Respublikasının Kosmik Agentliyi (Azərkosmos)
Azərbaycan Mühəndislik Akademiyası

“Fevral məruzələri 2023: Aviakosmik məsələlərin həllində
gənclərin yaradıcı potensialı” VIII Beynəlxalq elmi-praktiki
gənclər konfransının

MATERİALLARI

Bakı, Milli Aviasiya Akademiyası, 1-3 fevral 2023-cü il

Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan
National Aviation Academy "Azerbaijan Airlines" CJSC
Ministry of Digital Development and Transport of the Republic of Azerbaijan
Azerbaijan Space Agency (Azercosmos)
Azerbaijan Engineering Academy

PROCEEDINGS OF
VIII International Scientific and Practical Youth Conference
“February Readings 2023: Creative Potential of the Youth in
Solving of Aerospace Problems”

Baku, National Aviation Academy, 1-3 February 2023

UDK 629.7

Redaktor

H.İ. Quliyev

“Fevral məruzələri 2023: Aviakosmik məsələlərin həllində gənclərin yaradıcı potensialı” VIII Beynəlxalq elmi-praktiki gənclər konfransının materialları. Bakı, Azərbaycan, 1-3 fevral 2023- cü il.

“Azərbaycan Hava Yolları” QSC-nin Poliqrafiya Mərkəzi.

Konfransın sədri

akademik R.Z. Saqdeyev

Konfransın həmsədri

akademik A.M. Paşayev

Təşkilat komitəsinin sədri

professor Ə.S. Səmədov

Konfransın məsul katibləri:

t.f.d, dosent Fuad Dadaşov (fdadashov@naa.edu.az)

f.f.d. Hüseynqulu Quliyev (huseyngulu.guliyev@naa.edu.az)

UDK 629.7

Editor

H.İ.Guliyev

Proceedings of VIII International Scientific and Practical Youth Conference “February Readings 2023 Creative Potential of the Youth in Solving of Aerospace Problems”. Baku, Azerbaijan, 1-3 February 2023.

Polygraphy Center of “Azerbaijan Airlines” CJSC.

Chair of the conference

academician R.Z. Saghdeyev

Co-chair of the conference

academician A.M. Pashayev

Chair of the organizing committee

prof. A.S. Samadov

Responsible secretaries:

PhD, Assoc. Prof. Fuad Dadashov (fdadashov@naa.edu.az)

PhD Huseyngulu Guliyev (huseyngulu.guliyev@naa.edu.az)

BÖLMƏ 1. PERSPEKTIV AVIASIYA VƏ KOSMİK TEXNOLOGİYALARI SECTION 1. PERSPECTIVE AVIATION AND SPACE TECHNOLOGIES



Методика проектирования звукоизоляции на примере сборочно-защитного блока ракеты-носителя

А.И. Сафин, А.А. Иголкин, А.В. Кузнецов
Самарский Университет, г. Самара.
artursafin1988@gmail.com

Аннотация. В работе предложена методика оптимизации расположения звукопоглощающих материалов на внутренней поверхности сборочно-защитного блока. Применение методики рассмотрено на примере головного обтекателя диаметром 5.2 м.

Ключевые слова: шум, акустика, звукопоглощение, импедансная труба.

В настоящее время в ракетно-космической технике (РКТ) одной из актуальных проблем является борьба с шумом и вибрациями, действующими на полезную нагрузку (ПН) на этапах старта и полёта ракеты-носителя (РН) в плотных слоях атмосферы. Источниками акустического и вибрационного нагружения являются двигательная установка и воздушный поток. Методы и средства уменьшения вибрационного и акустического нагружения носят различный характер, осуществляются с помощью различных конструктивных мероприятий и различными материалами [1]. В данной работе представлена методика снижения уровня акустического давления под головным обтекателем (ГО) РН.

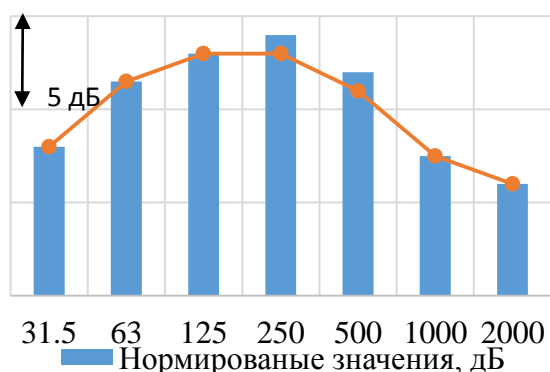


Рис. 1. Допустимые и экспериментальные уровни звукового давления на КА CAS-500

Высокий уровень акустического давления под головным обтекателем (ГО) может приводить к поломке приборов РН, поломке или уменьшению срока службы чувствительных к акустическому давлению элементов или приборов космического аппарата (КА), что в свою очередь может сказаться на работоспособности КА в целом. Наиболее сильные акустические воздействия на элементы конструкции КА оказываются в полосе частот от 20 до 3150 Гц [2]. Изготовителями КА, или изготовителями приборов для РКТ, выставляются требования по максимально допустимым уровням звукового давления. В связи с этим, для защиты наиболее чувствительных частей РН и КА разрабатываются конструктивные мероприятия по увеличению звукопоглощения стенок ГО и отсеков РН. За счёт нанесения звукопоглощающих материалов на внутренние поверхности створок ГО, называемого также сборочно-защитным блоком (СЗБ), уменьшают максимальный уровень акустического давления, чтобы не происходило превышение требований заказчика (изготовителя) по максимально допустимому уровню акустического давления. Материал может наноситься как сплошным слоем определённой толщины, так и плитами различной толщины. При этом, проводится оценка предполагаемого уровня акустического давления с помощью методов математического, в том числе конечно-элементного моделирования [2].

В докладе представлен подход к разработке конструктивных мероприятий по увеличению звукоизоляции СЗБ с использованием конечно-элементного моделирования, построения поверхностей отклика и оптимизации. Эти методы требуют наличия характеристик материала, а методы, связанные с численным моделированием, требуют наличия верифицированных математических моделей звукопоглощающих материалов. Для описания акустических характеристик свойств пористых материалов могут использоваться различные физические характеристики материала [3, 4]. С целью сокращения числа дорогостоящих экспериментальных исследований для описания акустических характеристик используемого звукопоглощающего материала была выбрана модель Делани-Безли [5]. Для получения этой характеристики была разработана и изготовлена с применением аддитивных технологий экспериментальная установка. Для верификации экспериментальной установки проводился ряд экспериментов по определению перепада давления на диафрагме с отверстием 10 мм [6]. Затем, проводились экспериментальные исследования применяемых материалов по определению удельного сопротивления продуванию [7], коэффициента звукопоглощения образцов материала различной толщины [8]. Также, для выбранной математической модели акустических характеристик необходимо было подобрать восемь независимых коэффициентов [3]. Для определения коэффициентов математической модели решалась задача минимизации ошибки между расчётными и экспериментальными значениями коэффициента звукопоглощения. При этом использовался метод дифференциальной эволюции [9], реализованный с помощью открытых библиотек *NumPy* и *SciPy*.

Для выбора расположения звукопоглощающего материала (ЗПМ), наносимого на внутреннюю поверхность СЗБ предлагается следующий подход:

1. Создание 3D-модели нанесения ЗПМ, в которой геометрические параметры расположения материала являются варьируемыми параметрами, передаваемыми из используемой CAD-системы.

2. Построение конечно-элементной модели (КЭМ), в которой есть N входных варьируемых параметров, согласно пункту 1. В качестве целевых функций указываются выходные параметры, значения которых будут вычисляться в результате расчёта КЭМ, например, масса звукопоглощающего материала и максимальный уровень звукового давления на поверхности КА.

3. Проводится расчёт M вариантов КЭМ в соответствии с числом комбинаций входных параметров.

4. Проводится построение поверхности отклика выходных параметров по M расчётным точкам. При этом учитываются ограничения входных параметров и целевых функций.

5. По поверхностям отклика проводится оптимизационный расчёт, результатом которого являются оптимальные значения параметров. Результатом может быть одна или несколько комбинаций параметров (точки-кандидаты).

6. Проводится проверочный расчёт точек-кандидатов. Если значения целевых функций удовлетворяются, то определение входных параметров закончено.

7. Если целевые функции не удовлетворены, то проводится анализ рациональности добавления новых расчётных точек и добавляются новые расчётные точки. Повтор с пункта 3.

8. Если целевые функции не удовлетворены и анализ рациональности добавления новых точек носит отрицательный характер, то необходимо вносить изменения во входные данные: увеличивать количество варьируемых параметров или изменять материал.

Данный подход рассмотрен на примере проектирования звукоизоляции для ГО диаметром 5.2 м. Форма КА упрощена и взята в виде цилиндра диаметром 4.4 м. При моделировании наносимого звукопоглощающего материала в «шахматном» порядке предложено разделить цилиндрическую и криволинейные участки внутренних поверхностей СЗБ. Для цилиндрической части нанесение ЗПМ характеризуется высотами и толщинами чередующихся ячеек. Ширина ячеек предполагается одинаковой и задаётся через угловой размер. Аналогично цилиндрической части, параметризовалась коническая криволинейная

часть СЗБ сферической формы переменного радиуса. Таким образом, общее число независимых параметров: $N=8$. Использовалась конечно-элементная сетка строится из элементов первого порядка, преимущественно тетраэдральной формы. Для учёта звукопоглощающих свойств космического аппарата на поверхности «воздух-космический аппарат» задавался коэффициент звукопоглощения экранно-вакуумной теплоизоляции (ЭВТИ), полученный экспериментальным путём. На внешнюю поверхность звукопоглощающего материала задана нагрузка в виде массового поверхностного источника, Q , со значением, соответствующим уровню акустического давления равному 120 дБ при нормальных условиях. Выходными параметрами являлись: масса звукопоглощающего материала, и суммарная величина уровня звукового давления в выбранном диапазоне частот. На входные параметры назначались ограничения максимального и минимального размера и указывался минимальный шаг изменения параметров. В качестве метода оптимизации применялся гибридный вариант метода генетического алгоритма недоминируемой сортировки (англ., *NSGA-II*) [10]. По результатам оптимизации и проверочных расчётов получены значения геометрических параметров нанесения ЗПМ на внутреннюю поверхность СЗБ, которые можно охарактеризовать как распределение материала заданной массы, при котором значениям уровня звукового давления на поверхности КА минимальны.

Благодарность

Работа выполнена при финансовой поддержке президентского гранта Российской федерации для молодых кандидатов наук МК-1944.2020.8. Работа была выполнена с 2020 по 2021 года.

Список использованной литературы

1. Попов, П. А. Конструктивные мероприятия по снижению акустического давления внутри изделий ракетно-космической техники [Текст] / П. А. Попов, А. А. Синдюков // Вестник СГАУ. 2014.- №1.- С.68-79.
2. Попов П. А. Разработка методики снижения акустического нагружения на полезную нагрузку в составе ракеты-носителя: дис. Канд. Техн. Наук: 05.07.02 [Текст] /Попов Павел Александрович. – Самара, 2018. – 150 с.
3. David, A. Engineering noise control [Текст] / A. Bies David, Colin H. Hansen // London and New York: Spon Press, 2009. – 768 p.
4. Allard, J.F. Propagation of sound in porous media [Текст] / J.F. Allard // New York: Elsevier Applied Science, 2009.– 358 p.
5. Delany, M.A. Acoustic properties of fibrous absorbent materials [Текст] / M.A. Delany, E.N. Bazley // Appl. Acoust. 3, 1970. 105-116.
6. Идельчик, И. Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям [Текст] / Под ред. М. О. Шейтенберга.– 3-е изд., перераб. и доп.– М.: Машиностроение, 1992. – 672 с.
7. ГОСТ EN 29053-2011. Материалы акустические. Методы определения сопротивления продуванию потоком воздуха [Текст] - Введ. 2012-09-01. -М.: Стандартиформ, 2012. -11с.
8. Звукопоглощение. Методы измерений [Текст]: электрон.учеб. пособие / А.А. Иголкин [и др.]. – Самара: СГАУ, 2010. – 59с.
9. Price, K. V. Differential Evolution. A Practical Approach to Global Optimization [Текст] / K. V. Price, R. M. Storn R. M., J. A. Lampinen// Springer. 2006. 538 p.
10. Deb, A. A Fast and Elitist Multiobjective Genetic Algorithm: NSGA-II[Текст] / K. Deb, A. Pratap, S. Agarwal// IEEE transactions on evolutionary computation Vol. 6, No. 2, 2002. -pp. 182-197.

Methodology for designing sound insulation on the example of an assembly-protective block of a launch vehicle

Safin A.I., Igolkin A.A., Kuznetsov A.V.

Abstract. The paper proposes a method for optimizing the location of sound-absorbing materials on the inner surface of the assembly-protective block. The application of the technique is considered on the example of a head fairing with a diameter of 5.2 m.

Keywords: sound, acoustic, sound absorption, impedance tube.



Приблизительная расчётная оценка процесса ползучести композиции диборида гафния и карбида кремния

Алиев А.А.

НИИ СМ МГТУ им. Н.Э. Баумана

aliev@bmstu.ru

Аннотация. Проведён анализ экспериментальных данных сторонних авторов по изучению поведения керамической композиции $\text{HfB}_2+20\% \text{SiC}$ в условиях длительного сжатия при повышенных ($1500\dots 2000^\circ\text{C}$) температурах. Для формулы Нортон – Бэйли определены значения температурозависимых коэффициентов A , m и n для заданного диапазона температур и напряжений. Величина n вследствие практически линейного роста деформации принята равной $n=1$. Выявлено, что в диапазоне температур $1500\dots 1800^\circ\text{C}$ значения параметра A монотонно возрастают, при $1800\dots 1900^\circ\text{C}$ остаются стабильными, свыше 1900°C – ускоренно возрастают; значения параметра m также возрастают до $1800\dots 1900^\circ\text{C}$, и затем резко снижаются с ростом температуры, что объясняется окислением диборида гафния и карбида кремния с последующим образованием защитных боросиликатных стёкол. Предложенные уравнения регрессии могут применяться для оценки процесса ползучести композиции $\text{HfB}_2+20\% \text{SiC}$ с погрешностью в пределах 20% в диапазонах температур $1773\dots 2073 \text{ K}$, $2073\dots 2173 \text{ K}$ и свыше 2273 K под нагрузкой $70\dots 650 \text{ МПа}$.

Ключевые слова: диборид гафния, карбид кремния, закон Нортон – Бэйли, ползучесть, регрессия.

Оценка длительной прочности материалов основана на регрессионных зависимостях, базирующихся на экспериментальных исследованиях, позволяющих по ограниченному объёму данных делать предположения о закономерностях поведения материала в аналогичных эксплуатационных условиях.

Среди номенклатуры высокотемпературной конструкционной керамики можно отметить композиции на основе диборида гафния HfB_2 ($T_{пл}=3350^\circ\text{C}$), применяющиеся для изготовления внешних элементов летательных аппаратов, совершающих полёты с гиперзвуковой скоростью в верхних слоях атмосферы [1, 2]. При взаимодействии с диссоциированным кислородом поверхность диборида гафния, аэродинамически нагретого до температур порядка $0,5T_{пл}$ и выше, подвергается значительному окислению [3, 4], поэтому в качестве защитной добавки используют от 10 до 30 об. % SiC [5]. В гиперзвуковом полёте в воздушной атмосфере окисление карбида кремния приводит к образованию SiO_2 [6].

Известно, что при экстремальной температуре и длительной механической нагрузке в материале развивается прогрессирующая деформация – ползучесть. Очевидно, что для оценки эксплуатационных свойств высокотемпературной керамики под длительным воздействием нагрузки необходимо знать величину её деформации во времени.

В работах [7, 8] для расчётной оценки длительной прочности керамики предпринята попытка определения экспериментальных значений параметров ползучести из закона Нортон – Бэйли (Norton-Bailey power law), который выглядит как степенная функция деформации ε под нагрузкой σ за период времени t :

$$\varepsilon = A\sigma^n t^m \quad (1)$$

где A , n и m – температурозависимые параметры; при этом n и m – безразмерные величины, A – коэффициент, имеющий размерность времени t и напряжения σ .

Диборидно-карбидные изделия, являясь композициями специфического инженерного применения, вследствие как стратегической важности самого материала, так и высокой стоимости образцов и высокотемпературных испытаний, довольно мало исследованы в области изменения прочностных показателей в широком интервале температур при длительном приложении внешней механической нагрузки. Так, к настоящему времени достаточно подробные открытые данные по оценке длительной прочности композиции

HfB₂+20% SiC содержатся лишь в работе [9], в которой образцы 2,5×2,5×4,5 мм испытывались на сжатие в диапазоне температур 1500°...2000°С и нагрузок 70...650 МПа.

Сами результаты исследований были представлены в виде экспериментальных графиков, без разработки регрессионной зависимости деформации от напряжения, температуры и времени (Рис. 1).

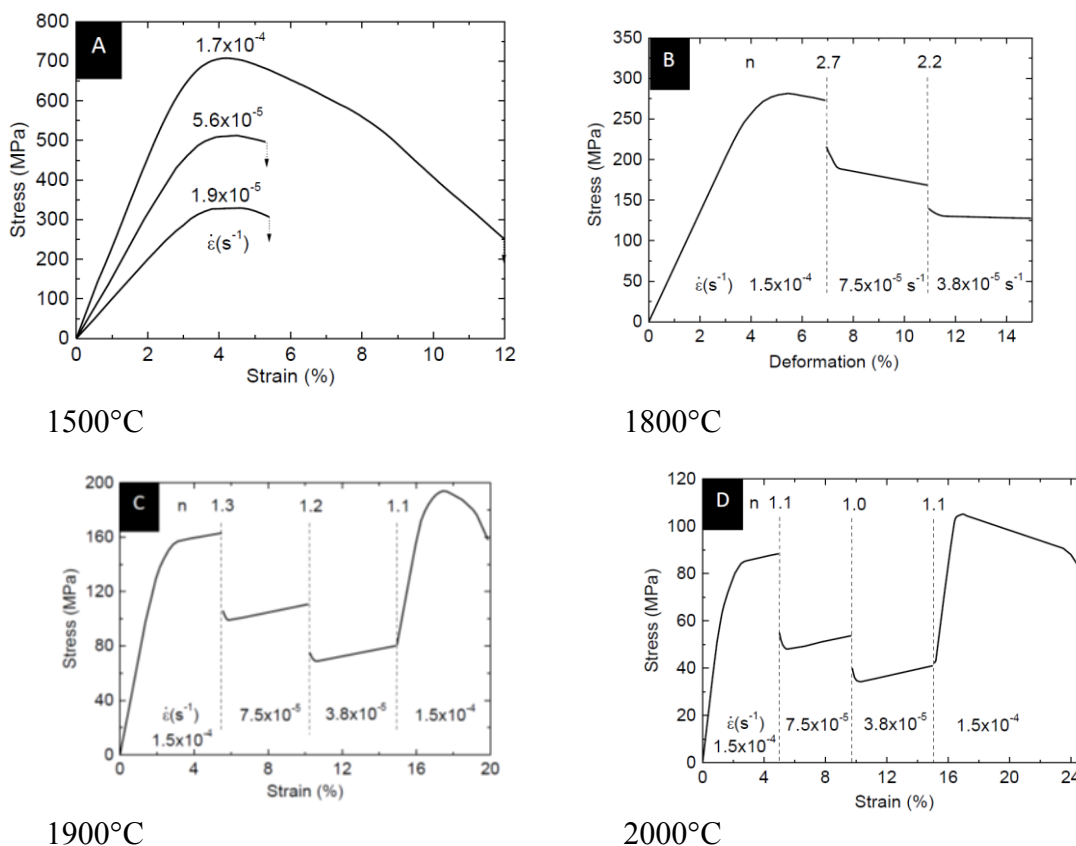


Рис. 1. Диаграммы «напряжение – деформация» HfB₂+20% SiC при повышенных температурах и различных скоростях деформации $\dot{\epsilon}$ [9]

В связи с этим *целью настоящей работы* являлось определение значений параметров формулы Нортона – Бэйли композиции на основе HfB₂+20%SiC до 2000°С при нагрузках до 650 МПа для практического использования при оценке процесса ползучести данного материала.

Судя по графическим данным первоисточника (Рис. 1), при деформации до 3% процесс ползучести большей частью зависит от σ практически по линейному закону, поэтому можно принять $n=1$. Результат аппроксимационных расчётов величин A и m для этого случая представлен в Табл. 1.

Табл. 1. Значения параметров ползучести для HfB₂+20%SiC

Температура испытания T , °К	A	m
1773	0,0040	0,0913
2073	0,0124	0,1089
2173	0,0122	0,2513
2273	0,5245	0,0143

Из полученных данных следует, что в диапазоне температур 1773...2073 К значения A монотонно возрастают, при 2073...2173 К остаются стабильными, а свыше 1900°С – ускоренно возрастают. Значения m также возрастают до 2073...2173 К, и затем резко снижаются с ростом температуры. По всей видимости, данное явление объясняется

окислением HfB₂ и SiC с последующим образованием вязких боросиликатных стёкол, в виде плёнки расплава защищающих диборид гафния вплоть до 1800-2600°C [10].

Температурные изменения значений *A* и *m*, и, соответственно, вид формулы Нортон – Бэйли можно выразить следующими уравнениями (Табл. 2).

Табл. 2. Значения параметров *A* и *m* в зависимости от температуры *T*. Формулы Нортон – Бэйли

<i>T, σ</i>	<i>A</i>	<i>m</i>	Вид формулы Нортон – Бэйли	
1773< <i>T</i> <2073 К, σ≤650 МПа	$3 \times 10^{-5}T - 0,0456$	$6 \times 10^{-5}T - 0,0127$	$\varepsilon = (0,00003T - 0,0456)\sigma t^{0,00006T - 0,0127}$	(2)
2073< <i>T</i> <2173 К, σ≤200 МПа	$-2 \times 10^{-6}T + 0,0165$	$0,0014T - 2,8431$	$\varepsilon = (-2 \times 10^{-6}T + 0,0165)\sigma t^{0,0014T - 2,8431}$	(3)
2173< <i>T</i> <2273 К, σ≤85 МПа	$0,0051T - 11,12$	$-0,0024T + 5,4013$	$\varepsilon = (0,0051T - 11,12)\sigma t^{-0,0024T + 5,4013}$	(4)

Отклонения расчётных и экспериментальных значений деформации (ε , %) не превышают 20%. Полученные зависимости (2)...(4) дают возможность численно оценить процесс ползучести HfB₂+20%SiC в воздушной атмосфере в диапазоне температур 1500...2000°C при длительных нагрузках 70...650 МПа.

Выводы

На основе экспериментальных данных других авторов определены значения температурозависимых параметров *A*, *m* и *n* формулы Нортон – Бэйли для композиции HfB₂+20%SiC при высокотемпературной эксплуатации в воздушной атмосфере.

Показано, что при 1800...1900°C структурные превращения, связанные с окислением и образованием боросиликатных стёкол вызывают также и резкие скачки значений *A* и *m*.

Предложена регрессионная зависимость деформации композиции HfB₂+20%SiC от времени в диапазоне температур 1500...2000°C и нагрузках 70...650 МПа с погрешностью в пределах 20%.

Список литературы

1. П.С. Соколов, А.В. Аракчеев, И.Л. Михальчик, Л.А. Плясункова, И.Ф. Георгиу, Т.С. Фролова, Р.А. Миронов, А.В. Ланин, А.О. Забежайлов, И.Ю. Келина, М.Ю. Русин. Сверхвысокотемпературная керамика на основе HfB₂ – 30 % SiC: получение и основные свойства. Новые огнеупоры, №5, 2017 г., с. 48-55
2. Monteverde F., Savino R. // J. Am. Ceram. Soc. 2012. V. 95. № 7. P. 2282
3. M. Gasch, D. Ellerby, E. Irby, S. Beckman, M. Gusman, and S. Johnson. Processing, Properties and Arc Jet Oxidation of Hafnium Diboride/Silicon Carbide Ultra High Temperature Ceramics. J. Mater. Sci., 39 [19] 5925-37 (2004)
4. M. Gasch, S. Johnson and J. Marschall. Thermal conductivity characterization of hafnium diboride-based ultra high temperature ceramics. J. Am. Ceram. Soc., vol. 91, no. 5, pp. 1423-1432, 2008
5. Carter C.V., Norton M.G. Ceramic materials. 2nd ed. - Springer, 2013. - 775 pp.
6. В.Г. Севастьянов, Е.П. Симоненко, А.Н. Гордеев, Н.П. Симоненко, А.Ф. Колесников, Е.К. Папынов, О.О. Шичалин, В.А. Авраменко, Н.Т. Кузнецов. Получение керамического материала состава HfB₂-SiC (45 об. %) и исследование его поведения под длительным воздействием потока диссоциированного воздуха. Журнал неорганической химии, 2014, том 59, № 11, с. 1542-1556
7. Betten, J., 2008. Creep Mechanics, Springer, Berlin, pp. 52.
8. D.L. May, A.P. Gordon, D.S. Segletes. The application of the Norton-Bailey law for creep prediction through power law regression. Proceedings of ASME Turbo Expo 2013: Turbine Technical Conference and Exposition GT2013 June 3-7, 2013, San Antonio, Texas, USA

9. Zapata-Solvas E, Gomez-Garcia D, Dominguez-Rodriguez A, Lee W.E. High temperature creep of 20 vol% .SiC-HfB₂ UHTCs up to 2000°C and the effect of La₂O₃ addition. Journal of The European Ceramic Society <http://dx.doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc>. 2017.08.028
10. Fahrenholtz W.G // J. Am. Ceram. Soc. 2007. V. 90. № 1. P. 143

Creep process estimation of the HfB₂+20%SiC composition

Aliev A.A.

Abstract. The analysis of the experimental data of third-party authors on the study of the behavior of the HfB₂+20% SiC ceramic composition under conditions of prolonged compression at high temperatures (1500...2000°C) is carried out. For the Norton-Bailey power law, the values of the temperature-dependent coefficients A, m and n are determined for a given range of temperatures and stresses. The value of n, due to the almost linear rise of deformation, was taken to be n=1. It was revealed that in the temperature range 1500...1800°C the values of A increase monotonically, at 1800...1900° C remain stable and higher than 1900°C increase rapidly; the values of m also increase up to 1800...1900°C, and then sharply decrease with increasing temperature, which is explained by the oxidation of hafnium diboride and silicon carbide with the subsequent formation of protective borosilicate glasses. The proposed regression equations can be used to estimate the creep process of the HfB₂+20% SiC composition with an error within 20% in the temperature ranges 1773...2073 K, 2073...2173 K and higher under a stress of 70...650 MPa.

Keywords: hafnium diboride, silicon carbide, Norton – Bailey’s power law, creep, regression



Perspektiv mikro TRM-in yağlama sisteminin modelləşdirilməsi

Məmmədov Q.F., Abdullayev P.Ş.

Milli Aviasiya Akademiyası
qeybullahmamedov@gmail.com

Xülasə. Tədqiqat layihəsində əsas məqsəd mikro turbojet mühərrikinin yağlama sisteminin modelləşdirilməsidir. Bu məqsədə nail olmaq üçün biz SimulationX, FloMaster, Simcenter Amesim proqram paketlərində mühərrik yağlama sistemlərinin dizayn xüsusiyyətlərini nəzərdən keçirdik. Tədqiqatın nəticələri göstərir ki, Flomaster proqram mühitində yağlama sisteminin dizaynı və simulyasiyası kifayət qədər dəqiq və aydındır. Buna görə də, hazırkı işdə Flomaster proqramında turbojet mühərrik yağlama sisteminə ekvivalent sistemin sxemi hazırlanmışdır.

Giriş

Aviasiya sahəsində pilotsuz uçuş aparatlarına (PUA) olan tələb və işlər dünyada və ölkəmizdə gündən-günə artmaqdadır. PUA-lar idarəetmə pultu və ya peyk sistemləri ilə idarə olunan, müxtəlif hərbi və mülki əməliyyatlar yerinə yetirə bilən, şaquli olaraq qalxa və enə bilən, uzunmüddətli uçuşlar edə bilən vasitələrdir. Standart idarəetmə pultu ilə 2,5 km uçuş məsafəsinə sahib olan bu cihazlar, daha inkişaf etmiş idarəetmə sistemləri vasitəsi ilə 20 km uçuş məsafəsinə çata bilər. PUA-ların geniş yayılmasının əsas səbəbləri şaquli qalxma qabiliyyətinə görə uçuş zolağına ehtiyac olmaması, havada müəyyən bir hündürlükdə asılı qalaraq uça bilməsidir. PUA-larda istifadə olunan mikro TRM-lər, yüksək dartı qüvvəsi almaq üçün böyük dövrlərlə fırlanır. Buna görə də onların yağlama sisteminin riyazi modelləşdirilməsi, layihələndirilməsi, istehsalı, sınaqlarının aparılması və praktikada reallaşdırılması kifayət qədər vacib və əhəmiyyətli hesab olunur.

Məsələnin qoyuluşu. PUA-ların turborekativ mühərrikinin ölçüləri kiçik, dövrlər sayı və qazın temperaturu yüksək olur. Mikro-TRM-lərin çoxu birvəllə TRM sxemi əsasında yerinə yetirilir. Beləki, böyükölçülü TRM-lər kimi mikro TRM aşağıdakı komponentlərdən ibarətdir: giriş qurğusu (GQ), kompressor (K), yanma kamerası (YK), qaz turbini (T) və çıxış qurğusu (ÇQ). Lakin mikro TRM-lər böyük qaz-turbin mühərrikləri ilə müqayisədə kiçik ölçülərə malik olduğundan istilik mübadilə proseslərinin xarakteri fərqlidir və hava-qaz selinin parametrləri Reynolds ədədinin nisbətən kiçik qiymətlərində aparılır [1].

Mikro TRM-lərdə dövrlər sayı yüksək olduğundan həm radial həm də oxboyu qüvvələr yaranır. Buna görə də, əsasən radial thrust və radial annual-contact yastıq növlərindən istifadə olunur. Radial yastıqlar, fırlanma oxuna perpendikulyar istiqamətdə yönəlmiş qüvvələri daşıyır. Radial thrust yastıqlar, valın fırlanması zamanı yaranan oxboyu qüvvələri daşıyır. Radial annual-contact yastıqları isə həm radial həm də oxboyu qüvvələri daşıyır [2,3].

Yağlama sisteminin simulyasiyasını həyata keçirmək üçün əvvəlcə yastıqların istilik hesabı aparılmalıdır. Yastıqların istilik hesabı geniş istifadə olunan “Demidoviç” metodu ilə aparılır. İstilik hesabı əsasında vahid zaman ərzində yastığın soyudulması və yağlanması üçün tələb olunan yağın və ya yanacağıın miqdarı təyin olunur [4].

PUA-ların təyinatından asılı olaraq yağlama sistemi açıq və qapalı ola bilər. Əgər PUA-lar çox dəfəli istifadə üçün nəzərdə tutulubsa, yağlama sistemi qapalı olmalıdır. Bu zaman isə yağlama sisteminin maksimal sadə olması tələb olunur. Sxem elə seçilməlidir ki, həm yağlama sisteminin etibarlığını həm də güc qurğusunun minimal kütləsini təmin edə bilsin. Yağlama sisteminin əsas hissələrinə yağ çəni, yağ nasosu, filtr, istilik mübadiləçiləri, əlaqələndirici borular və s. aiddir. Kütlənin minimal qiymətini təmin etmək üçün nasos elektrik intiqallı olmalıdır.

Böyük TRM-lərin yağlama sisteminin hesabı “Bic”-in kitabında yaxşı əks olunub. Mikro-TRM-lər üçün bu metodikalar əsasında hesabat aparılırsa, fərqli nəticələr alınabilir. Bu səbəbdən hesablama ilə bərabər simulyasiyanın aparılması vacib sayılır [5].

Yağlanma sistemlərinin layihələndirilməsi üçün müxtəlif avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemləri (ALS) yaradılmışdır. Bu məqsədlə təqdim olunan tədqiqat işində mikro-TRM-in yağlama sisteminin müxtəlif tətbiqi proqram paketlərində simulyasiyası məsələlərinə baxılması və nəticələrin dürüslüyünün yoxlanılması qarşıya məqsəd kimi çıxır. Göstərilən məqsədə çatmaq üçün SimulationX, Simcenter FloMaster, Flownex, Simcenter Amesim proqram paketlərində mühərrikin yağlama sisteminin layihələndirilmə xüsusiyyətlərinə baxılmışdır [6,7].

Cədvəl 1. Simulyasiya edilən mikro TRM-in parametrləri

<i>Parametrlər</i>	<i>Adı və ölçü vahidi</i>
$G_B = 1,658$	Ümumi hava sərfi, kq/s
$g_T = 0,017$	Nisbi yanacaq sərfi
$p_1^* = 9,018 \cdot 10^4$	Kompressorun girişində havanın təzyiqi, Pa
$T_1^* = 288$	Kompressorun girişində havanın temperaturu, K
$p_2^* = 4,509 \cdot 10^5$	Kompressorun çıxışında havanın tormozlanma təzyiqi, Pa
$T_2^* = 498,175$	Kompressorun çıxışında havanın tormozlanma temperaturu, K
$p_3^* = 4,238 \cdot 10^5$	Yanma kamerasının çıxışında qazın tormozlanma təzyiqi, Pa
$T_3^* = 1200$	Yanma kamerasının çıxışında qazın temperaturu, K
$T_4^* = 1021$	Qaz turbuninin çıxışında qazın tormozlanma temperaturu, K
$p_4^* = 2,009 \cdot 10^5$	Turbinin çıxışında qazın tormozlanma təzyiqi, Pa
$c_{ud} = 0,108$	Mühərrikin xüsusi yanacaq sərfi, kq/N·saat
$P = 1035$	Mühərrikin nominal dartı qüvvəsi, N
$n_{nd} = 62000$	Mühərrikin rotorunun dövrlər sayı, dövr/dəq
$z_K = 5$	Kompressor pillələrinin sayı
$z_T = 1$	Turbin pillələrinin sayı

Prototip qismində mikroturboreaktiv mühərrik TMM-40 qəbul olunmuşdur. Termoqazdinamik hesabatın giriş verilənləri və nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir [1]. Göstərilən paketlərdə mikro-TRM-in yağlama sisteminə ekvivalent sistemlərin sxemi qurulmuş və onun iş prosesi simulyasiya edilmişdir. Təqdim olunan tədqiqat işində nümunə kimi FloMaster proqram paketində yağlama sisteminin qurulması, simulyasiyası və analizi məsələlərinə baxılmışdır. Məsələlərin həlli aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir:

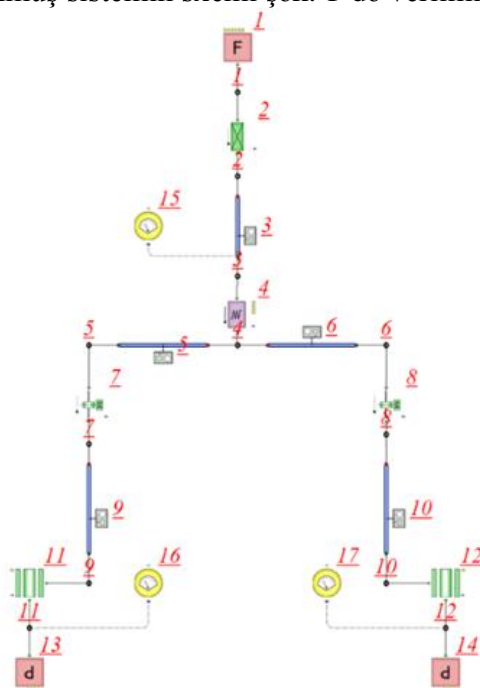
Mühərrikin yağlama sisteminin qurulması üçün proqram paketinin element bazasının analizi və real sistemdə istifadə olunan elementlərə yaxın olan elementlərin seçilməsi;

1. Proqram paketində mühərrikin yağlama sisteminin sadələşdirilmiş sxeminin qurulması;
2. Mühərrikin yağlama sisteminin hər bir elementinin müvafiq parametrlərinin təyin və daxil edilməsi;

3. Qurulmuş sxem və daxil edilmiş ilkin parametrlər əsasında mühərrikin yağlama sisteminin simulyasiyasının aparılması;
4. Proqram paketində aparılan simulyasiya nəticələrinin analizi.

Göstərilən mərhələlər ardıcıl olaraq yerinə yetirilir. Birinci mərhələdə mühərrikin yağlama sisteminin qurulması üçün paketin bazasından istifadə etməklə müvafiq elementlər (komponentlər) seçilir.

Proqram paketinin element bazasında mexanika, elektro-mexanika, pnevmatika, hidravlika, istilikkeçirmə və s. aid alt bölmələr mövcuddur. Öz növbəsində, bazada verilən hər bir alt bölmənin özünün bir çox alt bölmələri vardır və hər bir element barədə qısa məlumat verilir. Daha sonra sxemin qurulması üçün lazım olan zəruri elementlərin hər birini eyni qaydada tiplərinə və xarakteristikalarına görə seçilir. İkinci mərhələdə seçilmiş elementlərin hər birini mikro turboreaktiv mühərrikin yağlama sisteminə ekvivalent sistemin qurulması üçün istifadə edilir və yekun sxem qurulur. Tərtib olunmuş sistemin sxemi şəkl. 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. Proqram təminatında yağlama sisteminin sxemi

Üçüncü mərhələdə FloMaster proqram paketində verilmiş sxemdəki elementlərin ilkin verilənləri təyin edilir (bəziləri ilkin analitik hesabatdan, digərləri mövcud praktikadan). İlkin analitik hesabat göstərir ki, kompressorun yastığının yağlanması və soyudulması üçün yağ sərfi 12,554 kq/saat, turbin yastığı üçün isə 12,199 kq/saat tələb olunur. Eyni qayda ilə bütün elementlərin ilkin verilənləri (Component Data) daxil edilir (Cədvəl 2).

Cədvəl 2. İlkin verilənlər

Nö-li komponent (element)	Parametrlər
1-yağ mənbəyi (Çən)	Ümumi yağ sərfi-0,007 kq/san, temperatur-80 °C
2-filtr	En kəşik sahəsi-0,0013 m ² , itki əmsalı-250
3,5,6,9,10-boru	Diametr-0,008 m, mütləq nahamarlıq-0,025
4-yağ soyuducusu (radiator)	En kəşik sahəsi-0,0023 m ² , çıxış temperaturu-47 °C
7,8-püskürdücü	Borunun diametri-0,008 m, püskürdücünün diametri-0,0025 m
11,12-yastıq	Radius-0,032 m, rotorun dövrlər sayı-62000 dövr/dəq
13,14-təzyiqləndirici mənbəyi	Təzyiqləndirici-1 bar

Dördüncü mərhələdə qurulmuş sxemin simulyasiyası aparılır. Burada simulyasiya prosesi iki mərhələdə yerinə yetirilir. Birinci mərhələdə Keçid Prosesi üçün İstilik -“Heat transfer transient” simulyasiyası aparılır və bunun nəticəsində qovşaq və komponentlərdə temperatur qiymətləri

müəyyən olunur. İkinci mərhələdə “Incompressible transient” simulyasiya vasitəsilə qovşaq və komponentlərdə təzyiqli qiymətləri müəyyən olunur (Cədvəl 3). FloMaster paketində “Mənbə - Mənsəb” prinsipi əsasında aparılan simulyasiya enerjinin saxlanma qanununa əsaslanır. Qurulan sxemin işinin simulyasiya edilməsindən sonra nəticələrin Results modulu vasitəsi ilə qrafiklər və cədvəllər formalaşdırılır. Bundan sonra simulyasiya analiz edilir və adekvatlığı yoxlanılır. Bu mərhələdə də proqram paketi nəticələrin emalı və vizualizasiyasının bir neçə üsulla verilməsinə imkan yaradır.

Cədvəl 3. Simulyasiya nəticələri

Nö-li hesablama nöqtələri (qovşaqlar)	$T, ^\circ C$	P, bar	$Q, kq/san$
1-Filtrin girişi	80	4,708	0,007
2-Filtrin çıxışı	80,0007	4,7	0,006995
3-3 Nö-li borunun çıxışı	80,0014	4,686	0,006995
4-Radiatorun çıxışı	47	4,685	0,006995
5-5 Nö-li borunun çıxışı	47,0001	4,681	0,00369073
6-6 Nö-li borunun çıxışı	47,0001	4,681	0,00369073
7-7 Nö-li püskürdücünün çıxışı	47,0187	3,47	0,00369
8-8 Nö-li püskürdücünün çıxışı	47,0175	3,47	0,00369
9-9 Nö-li borunun çıxışı	47,0188	3,468	0,00369
10-10 Nö-li borunun çıxışı	47,0176	3,468	0,00369
11-11 Nö-li yastığın çıxışı	81,1917	3,04	0,00369
12-12 Nö-li yastığın çıxışı	81,1965	3,04	0,00369

Nəticə

Təqdim olunan məqalədə 1035 N dartı qüvvəsi olan Qaz turbin mühərrikinin yağlama sistemi simulyasiya edilmiş (FloMaster) və sxemin əsas nöqtələrində parametrlər - təzyiqli və temperaturun qiymətləri müəyyən olunmuşdur. Analizlər göstərir ki, FloMaster mühitində yağlama sisteminin analitik nəticələri adekvatdır.

Ədəbiyyat

1. Aviakosmik məsələlərin həllində gənclərin yaradıcı potensialı, V Beynəlxalq elmi-praktiki gənclər konfransı, Fevral məruzələri. Bakı 2020, səh. 15-17.
2. Fabrizio Stefani, Andrea Perrone, Luca Ratto and Ramon Francesconi, Comparative Analysis of bearings for micro-gas turbine engine; An Innovative Arrangement, <https://www.intechopen.com/chapters/53984#B1> [24.01.2023].
3. Radial thrus bearing, <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/radial-thrust> [24.01.2023].
4. Скубацевский Г.С. Авиационные газотурбинные двигатели. Конструкция и расчёт деталей. М., Машиностроение, 1974, - 520 с.
5. Смазка авиационных газотурбинных двигателей/ М.М. Бич, Е.В. Бейнберг, Д.Н. Сурнов. - М., Машиностроение, 1979, - 176 с.
6. SimulationX 3.8.2, User Manual, <http://www.simulationx.com>.
7. Simcenter Flomaster™ User Guide Software Version 2019.3 November 2019, <https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/products/simcenter/flomaster.html>

Modelling of lubrication system of micro turbojet engine

Mammadov Q.F., Abdullayev P.Sh.

Abstract. The main goal in the research project is modelling of lubrication system of micro turbojet engine. To achieve this goal we considered the design features of engine lubrication systems in SimulationX, FloMaster, Simcenter Amesim software packages. The results of the research show that, the design and simulation of the lubrication system in the Flomaster software environment is sufficiently accurate and clear. Therefore, in the present work, a scheme of the system equivalent to the turbojet engine lubrication system has been designed in the Flomaster software.



ESP-8266 modulu ilə təhciz olunmuş kvadrokopter tipli pilotsuz uçuş aparatının AutoCad proqramında layihələndirilmiş modelinin eskizi

Əzizullayev M.Q., Səfərova V.E., Məlikov F.V., Ağakışızadə A.M.

*Milli Aerokosmik Agentliyi
azizullayevmuxtar27@gmail.com*

Xülasə. Məqalədə ilkin modelin hazırlanması üçün optimal konstruksiyalı Kvadrokopter tipli pilotsuz uçuş aparatı (PUA) seçilmiş, PUA-nın iş prinsipi və avtopilot sistemi analiz olunmuş, ESP-8266 modulunun (Jammer module) konstruksiyası göstərilmişdir. Xüsusi olaraq layihənin AutoCAD proqramında eskizi işlənərək təqdim olunmuşdur.

Açar sözlər: pilotsuz uçuş aparatı, kvadrokopter, AutoCAD, ESP-8266 Wi-Fi modulu.

Giriş

Pilotsuz uçuş aparatı pilotu və sənişini olmayan, yalnız təyinatına uyğun avadanlıqları (videokamera, kamera, GNSS, lazer skan cihazı və s.) daşıyan, öz vəzifəsini uzaqdan və ya avtomatik yerinə yetirə bilən insansız hava nəqliyyat vasitəsidir [1]. Ölkəmizdə və bütün dünyada PUA-ların hərbi, mülki və elmi məqsədlər üçün istifadəsi sürətlə artır. PUA-lar qanad genişliyinə, mühərrik növlərinə və quruluşlarına görə bir-birindən fərqlənirlər. 20 m qanad genişliyindən ovuc içi boyda ölçüyə qədər müxtəlif tipli PUA-lar var. Məqalədə xüsusi diqqət “Multikopter” sistemlərinə verilmişdir. Multikopter sistemi birdən çox rotor və pərlər ilə işləyən PUA-ların ümumi adıdır.

Multikopterlər çevik hərəkət qabiliyyətinə, şaquli qalxma və enmə, havada bir nöqtədə sabit asılma imkanlarına görə digər sabit qanadlı PUA-lara nisbətən müəyyən üstünlüklərə malikdirlər. Rotor və pərlərin sayına görə: Bikopter (2), Trikopter (3), Kvadrokopter (4), Heksakopter (6), Oktokopter (8) müxtəlif növlərlə xarakterizə olunurlar. Bunlardan dörd rotorlu Kvadrokopter sistemləri digərlərinə nisbətən uçuşa nəzarəti təmin etmə baxımından ən optimalıdır [6]. Bu sistemlər digər uçan platformalarla müqayisədə inkişafa daha açıq olduqları üçün müdafiə və informasiya sektorlarında daha çox tələbat var. Yerdən və ya avtonomidarə oluna bildikləri üçün hərbi, mülkü, axtarış-xilasetmə, və digər bir çox sahədə istifadə olunurlar. Sözü gedən məqalədə məhz ESP-8266 Wi-Fi modulu ilə təhciz olunmuş Kvadrokopter tipli PUA-nın xüsusi olaraq AutoCAD proqramında modelin və idarə etmə pultunun eskizinin işlənməsi məsələsinə baxılmışdır.

İşin məqsədi

ESP-8266 Wi-Fi modulu ilə təhciz olunmuş Kvadrokopter tipli PUA-nın (PUA) iş prinsipləri, avtopilot sistemlərinin analiz olunması və AutoCAD proqramında modelin və idarə etmə pultunun eskizinin işlənilməsidir.

Əsas hissə

Kvadrokopterlər dörd pərlərinin eyni anda, eyni sürətlə və müxtəlif istiqamətlərdə fırladaraq yerdən yuxarıya doğru şaquli istiqamətdə qalxış həyata keçirirlər. Kvadrokopterlər pərlər üzərində yaranan aerodinamik hərəkət qüvvəsi ilə yerdən qalxırlar. Pərlər müxtəlif istiqamətlərdə eyni sürətlə fırlanaraq PUA-nın nəzarətsiz hərəkətinin qarşısını almaq üçün tarazlıq qüvvəsi yaradır.

Kvadrokopterlərdə pərlərin fırlanmasının hərəkət istiqaməti çapraz şəkildədir. Yəni iki pər saat əqrəbinin istiqamətində, digər ikisi isə saat əqrəbinin əksi istiqamətində fırlanaraq Kvadrokopterin uçuşunu təmin edirlər. Kvadrokopter sistemlərində sağa və sola dönmə manevrləri mühərriklərə veriləcək gücün nisbəti ilə balanslaşdırılır [6]. Kvadrokopterlər mühərriklərə verilən güc nisbətində görə üç koordinat oxu X,Y,Z boyunca hərəkət edirlər. Uçuşun stabil operativ keçirilməsinə təsir edən qurğulardan biri də avtopilot sistemləridir. Bu sistemlər ilə dron ən az xəta ilə istənilən istiqamətə doğru hərəkət edə bilər.

Əlbəttə ki, xarici amillərin təsirində nəzərdən qaçırmaq olmaz. Kvadrokopterə təsir edən birtərəfli külək varsa, Avtopilot sistemi giroskopdan istifadə edərək uçuşa maneə yaradan küləyin gücünü və istiqamətini hesablayaraq stabilliyi təmin edir [2]. Giroskoplar X, Y və Z, kordinat oxları boyunca fırlanma hərəkətini sabitləşdirmək, istiqamətləndirmək və ya ölçmək üçün istifadə olunan sistemlərdir [3]. Layihəmizdə istifadə etdiyimiz giroskop 3 sərbəstlik dərəcəsinin bütün oxlarında

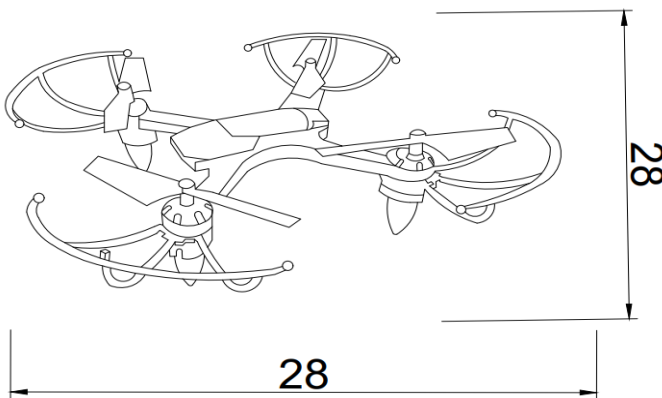
Kvadrokopterin stabilliyin təmin olunması ilə yanaşı, 360 dərəcə sabit nöqtədə fırlanma hərəkətini təmin edir [2]. ESP-8266 Wi-Fi modulu ilə Kvadrokopter tipli PUA-nın qarşılıqlı əlaqəsini necə təmin olunduğunu digər məqaləmizdə ətraflı izah etmişik. ESP-8266 Wi-Fi Serial Transceiver Modulu TCP/IP şəbəkə proqramı və mikrokontroller malik Wi-Fi moduludur [5]. ESP-8266-da 2,4 GHz-lik daxili antena var. Bu yolla mühitdəki Wifi şəbəkəsinə asanlıqla qoşula və məlumat paketləri

göndərib qəbul edə bilər [5]. ESP-8266 konstruksiyası şəkil 1-də göstərilmişdir.

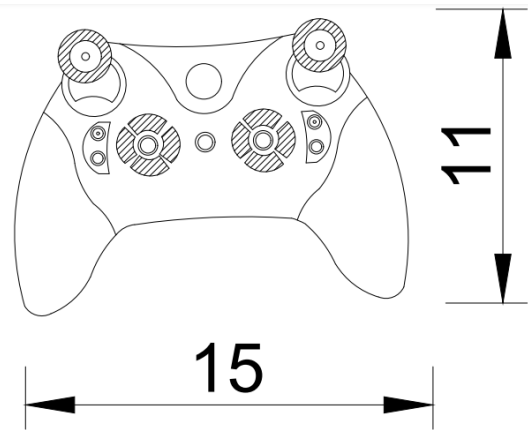
Kvadrokopter tipli PUA-nın gövdə konstruksiyası şəkil 2-də göstərilmişdir.



Şəkil 1. ESP-8266 Wi-Fi Modulu



Şəkil 2. Kvadrokopterin gövdə konstruksiyası



Şəkil 3. İdarəetmə sisteminin (Pult) eskizi

Kvadrokopter tipli PUA-nın idarəetmə sisteminin (Pult) eskizi aşağıdakı şəkil.3 də göstərilmişdir.

Nəticə

Məqalədə ilkin modelin hazırlanması üçün optimal konstruksiyalı Kvadrokopter tipli PUA seçilmişdir. PUA-nın iş prinsipləri və avtopilot sistemi analiz olunmuşdur. ESP-8266 Wi-Fi modulunun (Jammer module) konstruksiyası göstərilmişdir. Xüsusi olaraq layihənin AutoCAD proqramında eskizi işlənərək bizim tərəfimizdən təqdim olunmuşdur.

Ədəbiyyat

1. <https://arduino-esp8266.readthedocs.io/en/latest/esp8266wifi/readme.html>
2. <https://www.milliyet.com.tr/egitim/jiroskop-nedir-ne-ise-yarar-jiroskop-nasil-calisir-nerelerde-kullanilir-6176834>
3. <https://ardupilot.org/copter/docs/altholdmode.html>
4. <https://www.telemetry.com/>
5. https://thinktech.stm.com.tr/uploads/docs/1619620343_stm-insansiz-hava-araclarinda-elektronik-harp.pdf?
6. "Quadrotor". Archived from the original on 27 December 2014. Retrieved 29 December 2014.

Model sketch designed in AutoCad software of quadrocopter type UAV equipped with ESP-8266 module

Azizullayev M.G., Safarova V.E., Malikov F.V., Agakhishizade A.M.

Abstract. In the article, the quadrocopter-type unmanned aerial vehicle (UAV) with optimal construction was selected for the preparation of the initial model, the operating principles of the UAV and the autopilot system were analyzed, and the construction of the ESP-8266 module (Jammer module) was shown. In particular, the sketch of the project was worked out in the AutoCAD program and presented by us.



Static model of the two-axis piezoelectric gyroscope-accelerometer in the angle mode

Mehraliyev U.A., Gubatov A.Sh., Karimli T.I.

National Aviation Academy

mehraliyev.u023@gmail.com

Abstract. When connecting the PSE of the developed PSGA, which has a piezoelectric effect with a capacitive character, via an electric bridge connection, the rate of change of the output voltage is much faster when measuring small angles of rotation than in the rest of the measurement range of the angle of rotation. In order to extend the measurement range with linear output voltage, additional measures must be taken. In particular, it is possible to apply a proportionally integrating corrective device for two axes gyroscope-accelerometer: By selecting values for the proportional coefficient, it was found that in order to ensure the change in the output voltage of the piezoelectric gyroscope-accelerometer according to an approximately linear law over the entire range of measuring the angle of turn, with the above mentioned values of the parameters, the condition must be satisfied $Ku \leq 0,05$ Based on the proposed mathematical model, in a similar method, it is possible to determine the qualitative datas of a two axes, as well as a tri axes PGA.

Introduction

An inertial navigation system (INS), consisting of gyroscopes and accelerometers, is intended for determining the coordinates, and tilt angles of stationary and non-stationary objects, as well as the direction of movement and angular velocities of various moveable control surfaces of submarines and ships, and aircraft [1].

Fig. 1 shows a structural diagram of the new single axis piezoelectric gyroscopes-accelerometers (GA) with higher sensitivity and reduced weight and dimensions is carried out. The presented design was proposed on the basis of a critical analysis of the literature [2-7]. The disadvantages relating to these GA are excessive hardware redundancy, additional time spent on exact adjustment of perpendicular axes of the sensitivity in the perpendicular plane, low sensitivity, large measurement error, and the necessity for entering initial angular data of accelerometer signals, etc.

In articles [8, 9], on the bases of total analysis of the shortcomings of GA on modern INS, the main tasks of their improvement with the possibility of parallel measurement of various parameters (linear and angular acceleration, angular velocity, angular position), increase in the linear acceleration measurement range, as well as adjustment of the measured tilt angles by using the force of gravity are determined.

The specificity of the technical solution to this problem in the presented version of the design of the developed single axes (for example X axes) piezoelectric self-adjusting gyroscope-accelerometer (PSGA) is that the acceleration-sensitive elements located at the most extreme opposite points of the moving object and fixing the values of linear and angular accelerations, as well as the angular velocity, when it deviates relative to the vertical plane, they are subjected to maximum displacement, overcoming the maximum differential segment (Fig. 1). At the same time, the inertial masses, being subjected to maximum displacement, with their elastic elements, act on sensitive piezoelectric elements with great force.

In the given scheme, there is a gyroscope-accelerometer that allows measuring linear acceleration and displacement along the X-axis.

When moving the sensitivity axis from an absolutely vertical position, for example, to the right under the influence of linear and (or) angular accelerations, the angular velocity of movement of the inertial masses 3 on the right side (upper and lower parts), accepted by the elastic elements 4, contribute to an increase in the clamping force on the right-hand sensitive piezoelectric elements, at the same time, the movements of the left-handed inertial masses (upper and lower parts), accepted by the elastic elements, help to reduce the clamping force on the left-handed sensitive piezoelectric elements.

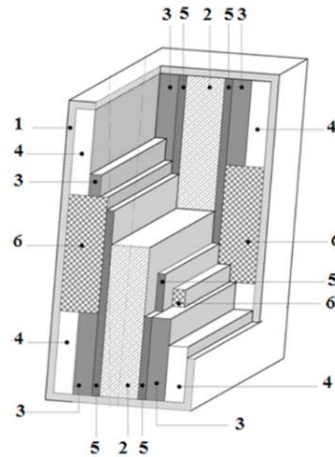


Fig. 1. One axis Piezoelectric Gyroscope-Accelerometer (PGA). 1-case; 2-excitatory piezoelectric element; 3- piezoelectric sensitive elements; 4-inertial masses; 5-elastic elements; 6-limiter.

The location of the inertial masses, elements and sensitive piezoelectric elements at the extremities of the excitatory piezoelectric element (driver) contribute to the greatest linear movement of these points during the rotational movement of the device.

Fig.2. illustrates the initial model of the two-axis gyroscope and the part of the gyroscope about three axes. However, the demonstrated gyroscope is modified in order to measure the changing orientation of an aircraft relative to vertical Y axes also.

The given model of the gyroscope is a two-axis gyroscope-accelerometer that allows you to measure the acceleration along the X and Z axes and the speed and displacement along the necessary axes.

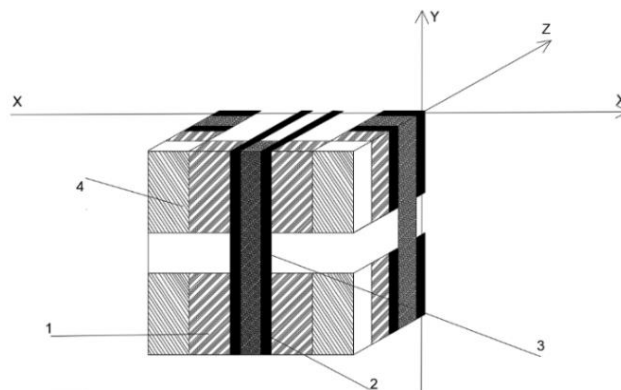


Fig. 2. Initial model of a two axis (X, Z) piezoelectric gyroscope-accelerometer. 1-intermediate layer, 2-elastic layer, 3- piezo sensitive element (PSE), 4-inertial mass

Formulation of the problem

It is obvious that the for X axes piezoelectric sensitive elements (PSE) 2 of this PSGA must be connected in a bridge circuit (Fig. 3). For Z axes is equal solution.

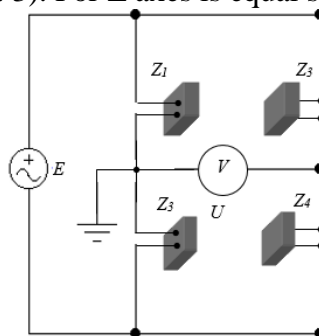


Fig. 3. Electrical circuit of piezoelectric sensitive elements

As known, the output voltage of an electric bridge is determined by the formula [10]:

$$U = \frac{Z_1 Z_4 - Z_2 Z_3}{(Z_1 + Z_2)(Z_3 + Z_4)} E \quad (1)$$

E is the electromotive force of the power source Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 - complex resistances of the arms of the electric bridge.

If we take into account the fact that all piezoelectric sensitive elements of the device are identical to each other in all parameters, then in a balanced state:

$$Z_1 = Z_2 = Z_3 = Z_4 = Z_0$$

Z_0 - complex resistance of PSE corresponding to the resonant frequency.

It is possible to connect the PSE to the arms of the bridge in such a way that the resistance of the bridge changes during the operation of the device as follows:

$$Z_1 = Z_4 = Z_0 + \Delta Z, Z_2 = Z_3 = Z_0 - \Delta Z \quad (2)$$

The output voltage is expressed by (2):

$$U = \frac{(Z_0 + \Delta Z)^2 - (Z_0 - \Delta Z)^2}{((Z_0 + \Delta Z) + (Z_0 - \Delta Z))^2} E, \quad (3)$$

After simple mathematical transformations, the form can be replaced by:

$$U = \frac{E}{Z_0} \Delta Z \quad (4)$$

Thus, in order to study the static characteristics with the help of a compiled computer model. It is necessary, on the basis of expression (4), to form the equation for the output voltage of the PSGA depending on the measured deflection angle.

Solution of the problem

According to the principle of operation of the gyroscope-accelerometer, depending on its angular position, the frequency value deviates from the resonant one. That is if the complex resistance of the electrical equivalent circuit (EES) of the PSC corresponding to the resonant frequency is determined as:

$$Z_0 = \frac{R_m Z_{ca}}{R_m + Z_{ca}}, \quad (5)$$

and in general form as:

$$Z_a = \frac{Z_m Z_{ca}}{Z_m + Z_{ca}}, \quad (6)$$

then the deviation from the resonant frequency will give the resistance difference:

$$\Delta Z = Z_a - Z_0 = \frac{Z_m Z_{ca}}{Z_m + Z_{ca}} - \frac{R_m Z_{ca}}{R_m + Z_{ca}}, \text{ or: } \Delta Z = \frac{Z_{ca}^2 (Z_m - R_m)}{(Z_m + Z_{ca})(R_m + Z_{ca})} \quad (7)$$

Taking into account expressions (5), (8) in (4) and after transformations, it will turn out:

$$U = \frac{Z_{ca} (Z_m - R_m)}{(Z_m + Z_{ca}) R_m} E \quad (8)$$

As it is seen from expression (8), at resonance: $Z_m = R_m$, therefore $U=0$.

If we accept the condition according to which the piezoelectric transformation has only a capacitive effect, then in the expression for the complex resistance of the dynamic part of the EES, the PP, compiled according to:

$$Z_m = \sqrt{R_m^2 + \left(\omega L_m - \frac{1}{\omega C_m} \right)^2} \quad (9)$$

you need to write the formula for the capacitance:

$$C_m = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 b l}{a} \quad (10)$$

and also take into account the fact that, according to the operation principles of the device, when a force is applied to the PSE, the thickness changes, and under the effect of an elastic force created by the gravity of the inertial mass, expression (10) can be written in the following form :

$$Z_m = \sqrt{R_m^2 + \left(\omega L_m - \frac{a + \frac{mg \sin(\alpha)}{k_p}}{\omega \epsilon \epsilon_0 b l} \right)^2} \quad (11)$$

Where a, b, l are the thickness, width and length of the PSE; m is the mass of the inertial element (see: fig. 1, pos. 3); κ_p is the coefficient of elasticity of the PSE; ω is the angular frequency of the supplied voltage; α - angular deviation measured by PSGA; ϵ -relative insulator permeability of the PCE; ϵ_0 is the electrical constant; g is the free-fall acceleration.

Thus, the expression for the output voltage of PSGA depending on the angle of deviation will be:

$$U = \frac{\left(\sqrt{R_m^2 + \left(\frac{\omega^2 L_m \kappa_p \epsilon \epsilon_0 b l - k_p a - mg \sin(\alpha)}{k_p \omega \epsilon \epsilon_0 b l} \right)^2} - R_m \right) E}{\left(\omega C_a \sqrt{R_m^2 + \left(\frac{\omega^2 L_m \kappa_p \epsilon \epsilon_0 b l - k_p a - mg \sin(\alpha)}{k_p \omega \epsilon \epsilon_0 b l} \right)^2} + 1 \right) R_m} \quad (12)$$

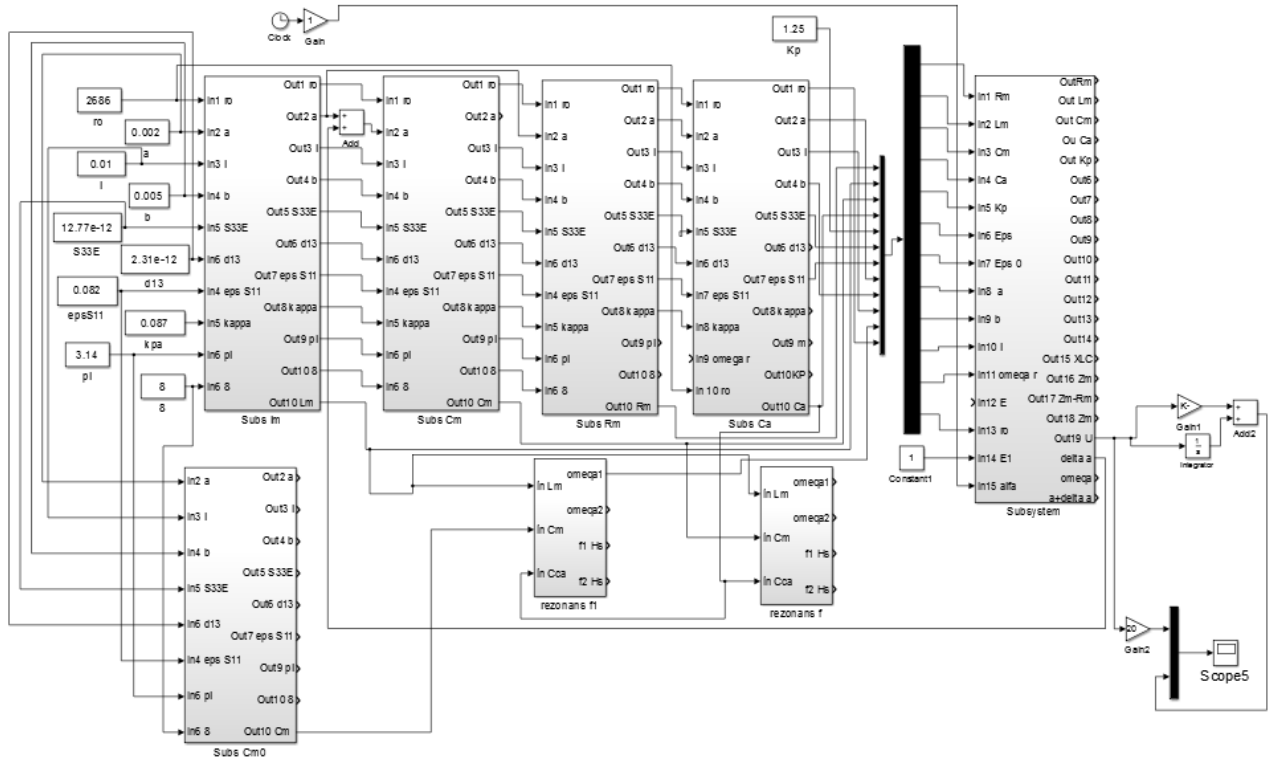


Fig 4. Static model of a piezoelectric gyroscope-accelerometer.

Fig. 4. Illustrates a computer static model of a piezoelectric transducer, compiled on the basis of expression (12), as well as the following equations, which are introduced into literature [10]:

$$L_m = \rho \frac{al}{8b} \frac{\left(s_{33}^E \right)^2}{8d_{13}^2}, \quad C_m = \frac{8bl}{h^2 \pi^2 a} \frac{d_{13}^2}{8s_{33}^E}, \quad R_m = \frac{8h^2 \pi^2}{8bl} \frac{8\left(s_{33}^E \right)^2}{d_{13}^2}, \quad C_0 = \frac{e_{11}^S bl}{a}, \quad \omega = 2\pi f = \frac{1}{\sqrt{L_m C_m}} \quad (13)$$

The Subs Lm, Subs Cm, Subs Rm, Subs Ca units are composed based on Equations (13) respectively, the resonance f unit based on Equations (13), and the Subsystem unit based on Equation (13). The data for the calculation are taken from the literature [10]: $f_p = 26980 \text{ Hz}$; $\alpha = 0-90^\circ$; $U = 0-0.18 \text{ V}$.

A static characteristic showing the dependence of the output voltage on the deflection angle at different frequencies is shown in Fig.5.

As can be seen from Fig. 5, the output voltage of the piezoelectric transducer at small degrees of turn angle has a sharp linear-increasing character, and at large degrees, the rate of change of the output voltage decreases greatly and is essentially non-linear.

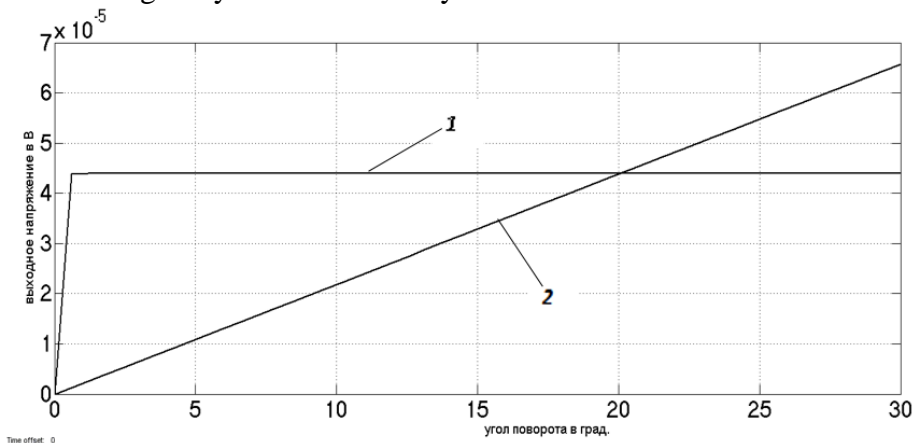


Fig. 5. Oscillograms obtained from a simulation of a computer model of a piezoelectric gyroscope-accelerometer. 1-graph of the change in the output voltage without a corrective device; 2- with corrective device.

References

1. David L. Churchill. Inertial measurement system with self correction: Patent US 8,010,308 B1 Int. Cl.: G01C 25/00 (2006.01), G06F 19/00 (2011.01). Aug. 30, 2011, p.20.
2. "ST Software" 2018: <https://www.stsoftware.nl/index.html>.
3. Распопов В.Я. Микромеханические приборы: Учебное пособие. М.: Машиностроение, 2007, 400с.
4. Матвеев В.В. Математические модели микромеханических гироскопов LL-типа//Известия ТулГУ. Технические науки. 2012. Вып.12, Ч1, с.205-213.
5. Матвеев В.В., Погорелов М.Г. Анализ погрешностей микромеханических гироскопов методом вариаций Аллана//Известия ТулГУ. Технические науки, 2015, Вып.3, с.123-135.
6. Петров П.Н. Акустика. Электроакустические преобразователи: Учебное пособие. СПб.: СПбГУАП, 2003, 80с.
7. Анцев Г.В., Богословский С.В., Сапожников Г.А. Гироскоп-акселерометр. Patent: RU 2381510, 10.02.2010, 9с.
8. Каримли Т.И., Каримли В.И. Пьезоэлектрический самонастраивающийся гироскоп акселерометр. Описание изобретения к евразийской заявке: ЕА 201500859 А1. 31.10.2016. 12с
9. Пашаев А.М., Каримли Т.И., Нейматов В.А. Исследование схемы измерительной цепи с пьезоэлектрическим дифференциальным акселерометром // Вестник Азербайджанской Инженерной Академии. Том 9, №2. Баку, 2017, с.7-14.
10. Каримли, Т.И., Нейматов, В.А., Каримли, В.И. Статическая модель пьезоэлектрического гироскопа-акселерометра в режиме измерения угла отклонения//Международный научно-исследовательский журнал Евразийский союз ученых, -М.: -2019, №5 (62), 1 часть, -с.70-75.

Bucaq rejimində iki oxlu piezoelektrik giroskop-akselerometrın statik modeli

Mehraliyev U.A., Gubatov A.Ş., Kərimli T.İ.

Xülasə. Verilmiş işdə bir və onun bazasında iki oxlu giroskop-akselerometrın iş prinsipləri və xüsusiyyətləri verilmişdir. Pyezoelektrik həssas elementlərdən təşkil edilən elektrik sxem əsasında çıxış gərginliyi üçün tənlilər tərtib edilmişdir. Bucaq rejimində fəaliyyət göstərən pyezoelektrik-giroskop akselerometrın statik modelinin kompüter modeli qurulmuşdur. Qurğunun müvafiq keyfiyyət göstəricilərini təmin edən nəticələr əldə olunmuşdur.



“Dron” tipli pilotsuz uçuş aparatının uçuşa yararlılığının təyin olunması

Heybatov D.Q., Məmmədov A.Z.

*Milli Aviasiya Akademiyası
dayanat.heybatov@naa.edu.az*

Xülasə. Bu məqalədə “dron” tipli pilotsuz uçuş aparatlarının uçuşdan əvvəl təhlükəsizliyinin yoxlanması və uçuşa yararlılığının müəyyən edilməsi məsələsinə baxılmışdır. PUA-ların hesablama xətalari ilə baş verən qəzalar nəticəsində bir çox sistemi və hissələrini məhv ola bilər. Bu qurğu vasitəsilə səhvlər əvvəlcədən aşkar edilir və korreksiya olunaraq qəzaların qarşısını alır.

İndiki dövrümüzdə pilotsuz uçuş aparatları (PUA) sürətlə inkişaf etməyə davam edir və böyük diqqət cəlb edir. 2022-ci ildə ölkəmizdə keçirilən “Teknofest” yarışını fərdi PUA istehsalına olan marağın artmasına səbəb olmuşdur. Kifayət qədər diqqət cəlb edən bu PUA-lar sınaq mərhələsində və ya uçuş zamanı kiçik hesablama səhvlərinə görə qəzaya uğraya bilər. Baş verən qəzalara görə PUA-nın zərbəyə davamsız hissələri zədələnərək sıradan çıxır.

Bu və buna oxşar səbəblərdən PUA-lar üçün idarəetmə alqoritmlərinin və uçuşu idarəetmə parametrlərinin sınaqdan keçirilə biləcəyi bir mexanizmə ehtiyac vardır. Xətalari aşkar olunması üçün nəzərdə tutulan bu qurğu, PUA-ların qəza etmədən stabil uçuş edə bilməsi üçün hazırlanmış bir sistemdir.

Hazırladığımız məqaləyə əsaslanaraq “dron” tipli PUA-ların sınağı üçün 3 istiqamətdə (x, y və z istiqamətləri üzrə) idarə olunan test sistemi hazırlanacaqdır.

Uçuşun idarəetmə parametrləri test cihazında olan mikrokontroller əsasında hazırlanan sxem və test sistemi üçün hazırlanan proqram vasitəsilə izləniləcək. Bucaq məlumatları “İMU” sensorları vasitəsilə ölçülərək “bluetooth” vasitəsilə qoşulan smart telefonda əks olunacaq. Bu cihaz əsasən “drone” tipli PUA-ların idarəetmə sisteminin konfigurasiya edilməsi üçün istifadə olunacaq. Bu uçuşun test sistemi ilə PUA-nın uçuşda qarşılaşacağı bütün qüvvələri tətbiq edərək onun xətalari hesablayır.

Kalibrasiya xətalari, hərəkət sistemində balanssızlıq, uçuş zamanı balans və sabitliyin düzgün hesablanmaması, ağırlıq mərkəzindən yayınma kimi ola biləcək xətalari vizual olaraq uçuşdan əvvəl təyin edə bilər. Təyin olunan xətalara əsaslanaraq PUA sahibləri xətalari aradan qaldıraraq və onları konfigurasiya edərək optimal uçuş yerinə yetirə biləcəklər.

“Dron” da daxil olmaqla bütün uçuş aparatlarının fəza vəziyyətlərinin müəyyən olunmasında Eylər bucaqlarından (“Pitch” – tanqaj; “Roll” – kren; “Yaw” – vurnuxma) istifadə olunur. Bu bucaqlar “İnertial ölçmə modulu” (İMU) vasitəsilə ölçülür. İMU təcil, bucaq sürəti və maqnit sahəsinin intensivliyini ölçür [1]. PUA-lar tanqaj, kren və vurnuxma hərəkətlərini dəqiq yerinə yetirə bilməlidir.

Görəcəyimiz bu işdə çox rotorlu PUA üçün tanqaj, vurnuxma və kren hərəkətləri və PID alqoritminin cavabları ilə ağırlıq və tarazlıq mərkəzinin idarə olunması üçün bir test sistemi düzəldəcəyik. PUA-da xarici quruluşunda və kodlaşdırılmasında ola biləcək xətalari nəzərə alaraq onun parametrlərini hesablaya biləcək bir dövrə hazırlanacaq.

Qurğu üzərində yerləşdirilən dövrədə İMU sensoru, bluetooth modulu və dövrəni idarə edən STM32F4DISCOVERY dövrəsindən istifadə olunacaq. İMU sensoru akselerometr, giroskop və maqnitometrə ibarətdir. Bu üç element vasitəsilə əldə olunan məlumatlar mikrokontroller ilə hesablanaraq hərəkət istiqamətlərinin məlumatları əldə olunur. Əldə olunan məlumatların düzgün olması üçün əks əlaqə prinsipindən istifadə olunacaqdır.

Əks əlaqə prinsipi əldə olunan cari məlumatı əvvəlki məlumat ilə müqayisə edərək onu kompensasiya edir və bununla daha düzgün məlumat əldə olunur [2].

Nəzərdə tutulan bu sistemdə tamamlayıcı süzgecin istifadəsi daha məqsədə uyğun olacaqdır. Tamamlayıcı süzgeç ölçülən siqnalda olan küyləri minimum səviyyəyə salır [3].

Hərəkət istiqamətlərinin məlumatları “bluetooth” modulu vasitəsilə telefona göndərilir. Telefon ilə cihaz arasında “bluetooth” əlaqəsi qurulduqdan sonra proqrama daxil olaraq orada sensor məlumatlarının əks olunduğunu müşahidə edəcəyik. Proqramda hərəkət oxlarının məlumatından əlavə 3 oxlu olmaqla akselerometr, giroskop və maqnitometrən əldə olunan məlumatlar da müşahidə olunacaqdır.

Test qurğusunun mexaniki quruluşu uçuş parametrlərinin dəqiq hesablanması üçün PUA-nın hərəkətlərini məhdudlaşdırmamalıdır. Buna görə də test qurğusunun quruluşunda giroskop modelinə uyğun bir model hazırlanacaq. Giroskop üfüqi müstəvidə yerləşdirildikdə və ona qüvvə tətbiq edildikdə, üfüqi müstəvidə fırlanmağa davam etmək əvəzinə müstəvi ətrafında fırlanmağa başlayır. Giroskopun fırlanmağa başladığı ox ilə giroskopun dayandığı səth arasındakı bucaq nə qədər dəyişsə də, giroskopun fırlanma oxu sabit qalır. Bu prinsipləndən istifadə edərək, modelin mərkəzi hissəsinə dronu yerləşdirəcəyik. Mühərriklər tərəfindən tətbiq edilən qüvvələr ilə tanqaj, kren və vurnuxma hərəkətləri qurğuya zərər vermədən və çoxrotorlu PUA-nın istənilən çevikliyi ilə simulyasiya edilə bilər.

Qurğuda istifadə edilən İMU modulu əsasən, akselerometr, giroskop və maqnitometrən ibarət elektron cihazdır. Bu modul hərəkət, qüvvə və istiqamət məlumatının tələb olunduğu tətbiqlərdə istifadə olunur. IMU modulunu təşkil edən akselerometr statik (cazibə qüvvəsi) və dinamik (sürətlənmədən asılı olaraq dəyişən) təcili, giroskop isə qurğunun fəza oxları ətrafında nə qədər meyl etməsi məlumatını və maqnitometr isə maqnit sahələrinin intensivliyinin ölçülməsi üçün istifadə olunur.

Apardığımız tədqiqatlara əsaslanaraq bu test qurğusunda MPU-9250 İMU modulu istifadə olunacaqdır (Şəkil 1). İnersial ölçmə sistemi yaradarkən atılacaq ilk addım sensor vasitəsilə bucaqları ölçmək və ölçülən bucaqları müqaisə edərək istiqamətlərin təyin olunmasıdır [4]. MPU-9250 modulu “SPI” və “I2C” protokollarından istifadə edir. İMU modulunda quraşdırılmış akselerometr $\pm 1g$, $\pm 2g$, $\pm 4g$, giroskop ± 100 , ± 250 , ± 500 dər/san və maqnitometr $\pm 4800\mu T$ (mikrotesla) ölçmə diapazonlarına malikdir.

IMU modulundan məlumatların oxunması, bu məlumatların hesablanması və bluetooth vasitəsilə telefona ötürülməsi kimi əməliyyatları idarə etmək üçün STM32F4DISCOVERY idarəetmə dövrəsindən istifadə olunacaq (Şəkil 2).



Şək. 1. MPU-9250 modulu



Şək. 2. STM32F407VG modulu

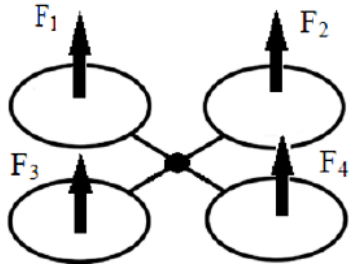
Discovery Card 32 bitlik ARM arxitekturasına malik STM32F407VG prosessorundan istifadə edir. Bu prosessor [5] maksimum 168 MHz takt tezliyi ilə yüksək sürətli əməliyyat yerinə yetirir. Prosessor tərəfindən dəstəklənən rabitə sistemləri olan I2C və UART protokolları IMU və bluetooth modulları ilə əlaqə saxlamaq üçün kifayətdir.

Qurğuda istifadə olunan Bluetooth modulu məlumatlarının ötürülməsi üçün hazırlanmış qısa məsafəli rabitə texnologiyasıdır. Simsiz rabitə üçün 2,4 GHz tezlikli radio dalğalarından istifadə edilir. Digər simsiz rabitə üsullarından daha az enerji sərf edir və daha ucuzdur.

UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) serial rabitə protokolu Bluetooth modulları və mikrokontroller arasında məlumat mübadiləsi üçün istifadə olunur.

Tədqiqat çərçivəsində "Bluetooth 2.0" texnologiyasını dəstəkləyən HC-05 bluetooth modulundan istifadə ediləcəkdir. Protokola uyğun olaraq, o, eyni anda yalnız bir cihazla əlaqə qurur və onunla məlumat ötürməyə imkan verir.

Bildiyimiz kimi çoxrotorlu PUA-lar mühərriklərin yaratdığı qüvvələrin böyüklüyünə görə hərəkət edir. Şək. 3-də göstəriləndiyi kimi, qüvvələrin tənliklərinə uyğun olaraq edilən hərəkət dəyişir.



$$\begin{aligned}
 F_1 + F_2 < F_3 + F_4 & \text{ İrəli tanqaj (müsbət)} \\
 F_1 + F_2 > F_3 + F_4 & \text{ Geri tanqaj (mənfi)} \\
 F_1 + F_3 < F_2 + F_4 & \text{ Sola kren (mənfi)} \\
 F_1 + F_3 > F_2 + F_4 & \text{ Sağa kren (müsbət)} \\
 F_1 + F_4 < F_2 + F_3 & \text{ Sağa vurnuxma (müsbət)} \\
 F_1 + F_4 > F_2 + F_3 & \text{ Sola vurnuxma (mənfi)}
 \end{aligned}$$

Şək. 3. PUA-nın hərəkət etmə prinsipi

Test qurğusunu yaradarkən tanqaj, kren və vurnuxma hərəkətləri nəzərə alınmalıdır. Test qurğusunun əsas iş prinsipi asan müşahidə üçün hərəkət məhdudiyətinin olmaması, PUA-nın sınağı zamanı cihazından ayrılmaması və cihazın yerdən tərənəməməsidir.

Hazırlanması nəzərdə tutulan sınaq modeli giroskopa əsaslanaraq onunla eyni quruluşda olacaqdır. Giroskopun hər hansı oxu bir qüvvənin təsiri altında hərəkət edərkən, digər oxa qüvvə tətbiq edildikdə, hər iki ox qüvvənin təsiri aradan qaldırılana qədər bir-birinə təsir etmədən hərəkət etməyə davam edəcəkdir.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat

1. Biroğul, S., Sönmez, Y., & Güvenç, U. (2007). Veri füzyonuna genel bir bakış. Politeknik Dergisi
2. Okudan, M. E. (2019). Navigasyon hassasiyetini arttırmak için ataletsel ölçüm birimine tamamlayıcı filtre uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
3. Altın, C. (2013). Dört rotorlu insansız hava aracının yükseklik ve konum kontrolü. Yüksek Lisans Tezi. Yozgat Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yozgat.
4. UM1472 User manual Discovery kit with STM32F407VG MCU

Determining the airworthiness of the "Drone" type unmanned aerial vehicle based on the imu sensor device

Heybatov D.G., Mammadov A.Z.

Abstract. This article is intended for the first pre-flight safety inspection and airworthiness determination of unmanned aerial vehicles of the "drone" type. Through the prepared test system, it is able to destroy many systems and parts of drones due to accidents caused by calculation errors. By fixing this device, errors are detected and corrected in advance, preventing sudden accidents and avoiding additional costs.



Иллюзия при заходе на посадку

Гурбанов Э.Э., Бабаев Г.Б.

Национальная Академия Авиации

emil.atc1418@gmail.com

Аннотация. В статье проанализировано влияние уклона ВПП по направлениям ВПП-11/29 на аэродроме Физули для захода на посадку и посадки. Помимо Физулинского аэродрома рассматривались и подобные случаи в мире.

Ключевые слова: международный аэропорт Физули, ВПП, угол наклона ВПП, рельеф местности, иллюзия при заходе на посадку

Актуальность работы

При заходе воздушным судном (ВС) на посадку на взлетно-посадочную полосу (ВПП) не стоит пренебрегать особенностями рельефа местности. Во время посадки по приборам визуальный образ направления посадки не должен вызывать ошибок вне зависимости от пространственно-временного фактора, процессы должны проходить в одной и той же среде независимо от желания пилота. Воздушное судно, при заходе на посадку, находится под углом, наклоненным относительно поверхности земли вплоть, снижаясь по глиссаде до точки приземления на ВПП. Этот угол (в данном случае 3 градуса), в свою очередь, соответствует гипотенузе прямоугольного треугольника. На аэродроме Физули между ВПП-11/29, из-за особенностей рельефа, существует разница высот. Для самолета, заходящего на посадку, эта разница между точкой приземления в направлении посадки и в направлении, противоположном ему, может визуально вызвать у пилота сомнения относительно угла глиссады системы посадки по приборам. Особенно это характерно для экипажей, впервые выполняющих заход на посадку на данный аэродром.

Данная статья посвящена анализу ситуаций, которые могут создать такую визуальную разницу, ситуаций на схожих аэродромах и решениям проблемы.

Анализ и постановка задачи. UBVF/ Международный Аэропорт Физули

В недавно открывшемся аэропорту, который расположен на юго-западной территории Азербайджана, возникает проблема с заходом на посадку на ВПП по обоим курсам, вызванный возможностями человеческого зрения. Проблема эта не связана с техническими составляющими ВПП, она связана с особенностью рельефа местности. При заходе на посадку с ВПП-29, экипажу воздушного судна кажется, что они идут на посадку не стандартным углом глиссады, выраженным значением в 3°, а большим (около 3.5°), а с ВПП-11 наоборот - меньшим углом, чем 3°. Экипажу кажется, что они не смогут безопасно, или хотя бы без риска совершить посадку на данную полосу. Данная проблема может в будущем создать проблемы, к примеру, для тех же аварийных судов, или судов, которые следуют на посадку друг за другом. Хочется отметить, что данный аэропорт имеет не только коммерческий характер, но и стратегический. На данной полосе смогут производить взлет и посадку достаточно большое количество пассажирских воздушных судов, однако, стоит учитывать размеры полосы и в целом, летно-технические характеристики воздушных судов, включая центровку, запас топлива и многие другие факторы, позволяющие безопасно взлететь или совершить посадку. После освобождения от оккупации, была создана современная инфраструктура международного аэропорта Физули (Рис.1а, б). ВПП была оборудована курсо-глиссадной системой (КГС), а также, дополняющими её огнями PAPI-3. Помимо этого были обновлены и улучшены схемы захода на посадку и схемы вылета, с учетом топографических особенностей местности. Стоит отметить, что местность, в которой расположен аэродром, имеет непростую структуру из-за особенностей высот холмов и гор, расположенных в непосредственной близости от аэропорта.



Рис. 1. Аэропорт Физули: а) до освобождения, б) после освобождения

Длина ВПП до реконструкции составляла порядка 1,6 км, ширина была 40 метров [1]. Эти данные взяты с расчетом на всю длину и ширину асфальтного покрытия. ВПП была оборудована средствами для захода на посадку, маяками и радарам. Также вся необходимая информация для взлета/посадки и другие необходимые, касательно данного аэропорта, данные были указаны и опубликованы в Сборнике Аэронавигационной Информации государства. Данный аэропорт получил международный статус и получил кодовое значение ICAO – UBWF. Дата открытия аэропорта 26 октября 2021-го года.

Также в зависимости от разнообразия местности, при исследовании аэродромов и ВПП со схожей проблемой, мы определили следующий список:

UBBN/ Международный Аэропорт Нахчыван.

На территории Азербайджанской Республики существует еще один аэропорт, который своими параметрами высот схож с аэропортом Физули. Однако, наклон ВПП в данном случае, скорее, направлен вниз от зрителя. Если воздушное судно будет заходить на посадку курсом 14, вне зависимости от маркировки полосы, то есть, вне зависимости правая это или левая, экипажу будет казаться, будто они находятся выше полосы, что в свою очередь может привести к тем же сложностям, что и в случае с Физули. Асфальтное покрытие полос составляет 3300 метров, что также позволяет многим воздушным судам, как пассажирским, так и грузовым совершать взлет и посадку на данную полосу. В случае с грузовыми судами это вызывает больше затруднений, так как в сравнении с пассажирскими – уход на второй круг у грузовых воздушных судов, ввиду своих летно-технических характеристик (ЛТХ), намного сложнее. Как и в аэропорту Физули – ВПП международного аэропорта Нахчыван [1], также имеет различие высот торцов (Таб.1).

Таб.1 Различие высот торцов ВПП с МКП 14L/32R и 14R/32L.

МКП	Превышение (метр)	Разница (метр)
14L	873	12
32R	861	
14R	872	13
14L	859	

На полосе 14L/32R, при выруливании на курс 14, торец имеет превышение 2864 фута, тогда как при выруливании на курс 32 – 2823 фута. При переводе в метры это около 12 метров разницы в высоте.

На полосе 14R/32L, при выруливании на курс 14, торец имеет превышение 2862 фута, тогда как при выруливании на курс 32 – 2817 фут. При переводе в метры это около 14 метров разницы в высоте.

Также стоит брать в учет разницу высот при заходе на курс 14, так как на удалении около 1,2 км, существует низменность, через которую проходит трасса. Высота в той

низменности 2785 фут что ниже, чем торцы ВПП. Подробнее можно увидеть на следующей схеме (Рис.2):

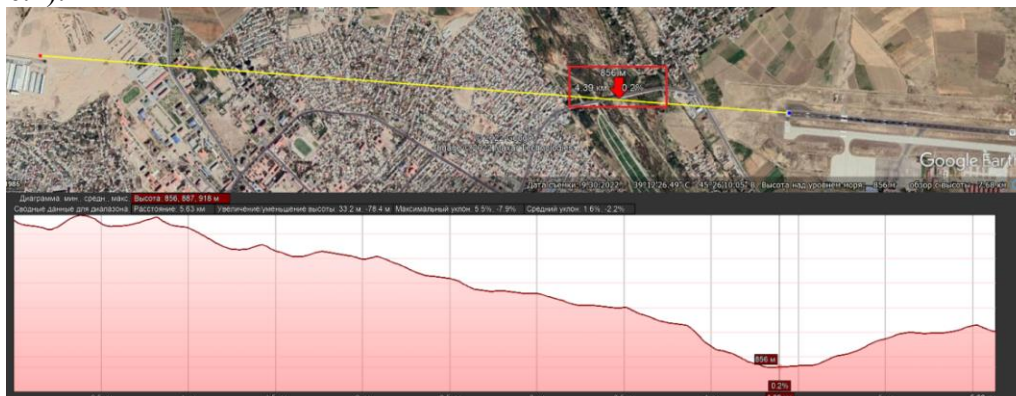


Рис. 2. Высоты близ ВПП 14 аэропорта Нахчыван [1, 6]

VNLK/Аэропорт имени Тенцинга и Хиллари, Непал.

Данный аэропорт является одним из самых опасных аэропортов для взлета и посадки. Расположенный в горах аэропорт имеет ВПП длиной в 460 метров, что уже говорит о том, что про полеты на крупных Боингах или Аэробусах можно забыть. ВПП расположена у обрыва с одного конца и скалой у противоположного [5]. Также ВПП расположено под уклоном в 12%. Один торец ВПП имеет превышение в 9120 фут, противоположный – 9390 фут. Посадка на данный аэропорт выполняется исключительно по Правилам Визуальных Полетов, что в свою очередь затрудняет посадку в случаях, когда погода резко может ухудшиться. Аэродром оборудован только радиостанцией, любое другое радиолокационное оборудование попросту отсутствует. Посадка и взлет выполняется чаще в утреннее время ввиду погодных условий.

LFLJ/ Аэропорт Куршевель, Франция.

Внешне схожим аэродромом с предыдущим является аэропорт, расположенный во французских Альпах. Данный аэродром, как и предыдущий – является опасным для взлета/ посадки ввиду многих факторов. основополагающими являются такие факторы, как длина ВПП и угол её наклона. Длина ВПП составляет какие-то 537 метров, а угол наклона составляет 18,5%, что позволяет воздушным судам эффективнее выполнять взлет и посадку на данную полосу. Аэродром также не оборудован системами визуальной индикации, маяками, радиолокаторами или системами, помогающими совершить заход на посадку (Рис. 3).

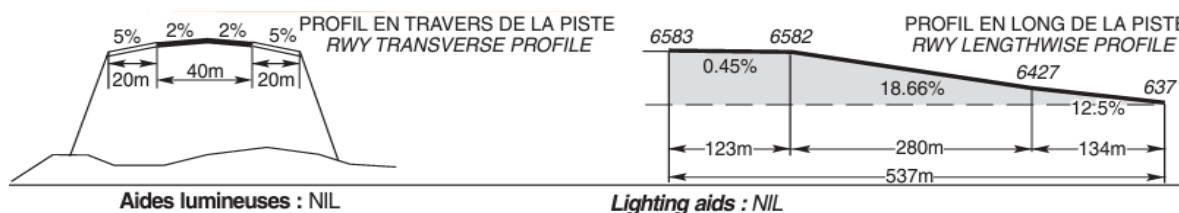


Рис. 3. Профиль ВПП аэродрома Куршевель [3].

Иллюзия при заходе на посадку

В чем заключается суть данной проблемы? В целом, по опросу многих специалистов в данной области, мнения разделились. Кто-то считает это существенной проблемой, а кто-то, наоборот считает, что это не проблема, а лишь малый дефект, вызванный возможностями человеческого зрения. В начале данной работы было указано, что проблема эта носит чисто человеческий характер, и что заход на посадку с ВПП-29 может осложниться ввиду неуверенности пилотов. Однако, пилоты, выполняющие заходы на посадку со схожими критериями и со схожим дефектом всегда рассчитывают выполнение посадки строго по углу глиссады, рассчитанной в схемах захода на посадку, учитывая показания директорных указателей на экране монитора, а также, следя за «огнями визуальной глиссады». Особенно,

это стоит учитывать в плохую погоду, в особенности тем воздушным суднам, которые не оборудованы системой автоматической посадки.

Итак, на основе всех вышеперечисленных данных, касаясь данного аэропорта, можно представить себе следующую картину (Рис. 4):

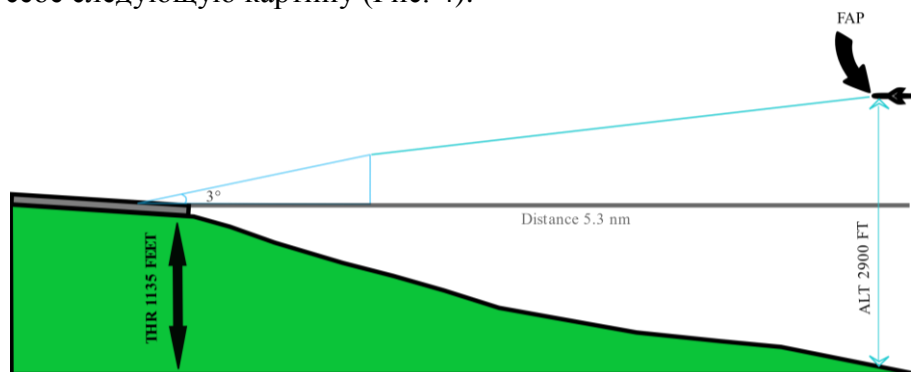


Рис. 4. Схематичное изображение проявления иллюзии.

Пролетая точку FAP (Final Approach Point) на высоте 2900 футов, экипаж воздушного судна готовится к дальнейшему снижению с конечным этапом захода на посадку. Если присмотреться к схеме, представленной выше, можно разглядеть то, что ВПП расположена не вдоль горизонта. Разница торцов ВПП составляет 112 футов (1247 и 1135 футов превышения торцов), что составляет примерно 30 метров. Из-за такого угла наклона ВПП экипажу кажется, что они должны выдерживать больший угол наклона глиссады. Подкрепляет неуверенность ещё то, что при визуальном осмотре с кабины экипажа, пилотам кажется, что они летят довольно выше, чем необходимо [2]. Как итог – экипаж воздушного судна не уверен в точности захода на посадку, что может повлечь за собой уход на второй круг, если не более критические ситуации или осложнение захода на посадку. Однако, в случае с данной ВПП – она оборудована огнями визуальной глиссады PAPI 3, что также облегчает заход на посадку.

Тем не менее – при инструментальном заходе на посадку, экипажу воздушного судна, выполняющего заход на посадку на данный аэродром, следует придерживаться четких инструкций, прописанных в схемах.

Заключение

В данной статье была раскрыта суть проблемы, возникающая при заходе на посадку ВПП-11/29 в международном аэропорту Физули. Схематично был представлен заход на посадку, а также, иллюзия, возникающая при заходе на посадку на данную полосу. Была представлена топография местности, непосредственно прилегающей к аэропорту. Данная проблема, помимо инструментальных заходов на посадку, также имеет критический аспект для заходов на посадку «Визуально».

Литература

1. Сборник Аэронавигационной информации Азербайджанской Республики. Раздел «UBBF», Раздел «UBBN». Баку, 2022 г.
2. FSF ALAR briefing note 5.3 «Visual Illusions», с. 1-2.
3. Service de l'Information Aéronautique., AD2 LFLJ ATT01 Courchevel. Куршевель, 2011, с.1-2.
4. В.И. Марков. Учебник «Воздушная Навигация», Кировоград, 2009, с. 136-138.
5. <https://www.aerospaceinsight.com/en/publications/lukla-tenzing-hillary-airport/>
6. <https://earth.google.com/>

Illusion during approach Qurbanov E.E., Babayev H.B.

Abstract. The article analyzes the influence of the runway slope in the directions of RWY-11/29 at the Fuzuli aerodrome on the approach and landing. In addition to the Fuzuli aerodrome, similar cases in the world were also considered.

Keywords: Fuzuli airport, runway, slope, terrain, landing illusion

**Mikro qaz-turbin mühərrikinin istehsal texnologiyası****Nəcəfova F.M., Sadıqov Ə.H.***Milli Aviasiya Akademiyası**fatima.nacafova@naa.edu.az*

Xülasə. Bu məqalədə pilotsuz uçuş aparatlarının təsnifatına, inkişaf istiqamətlərinə, onlarda tətbiq olunan mühərriklər və onların hazırlanma metodlarına baxılmışdır.

Elm, texnika və texnologiyanın inkişafı ilə əlaqədar olaraq pilotsuz uçuş aparatları (PUA) insanın həyat fəaliyyətinin bütün sahələrində geniş tətbiq olunur. Tətbiq sahəsində asılı olaraq PUA müxtəlif təyinatlı avadanlıqlarla, funksional sistemlərlə və güc qurğuları ilə təchiz olunurlar.

PUA müəyyən sahələrdə nəinki tətbiq üsuluna, konstruksiyalarının fərqləri, həm də qalxma kütləsi, uçuş məsafəsi, uçuş hündürlüyü və müddəti, aparatın ölçüləri, güc qurğusunun tipi kimi daha dayanıqlı xarakteristikalarına görə təsnif olunurlar. Bu sahədə müəyyənlik yaratmaq məqsədilə Pilotsuz Uçuş Aparatları Sistemləri üzrə Beynəlxalq Assosiasiya - UVSİ (Association for Unmanned Vehicle Systems International, 2004-cü ilədək Pilotsuz Sistemlər üzrə Avropa Assosiasiyası – EURO UVS adlanırdı) tərəfindən PUA-nın yuxarıda sadalanmış kriteriyaları birləşdirən universal təsnifat təklif edilmişdir, hansı ki gələcəkdə yaradılacaq uçuş aparatlarında əhatə edir [1, 2].

PUA-nın sürətli inkişafına onların işlənməsi, layihələndirilməsi və hazırlanması ilə məşğul olan müəssisələrin sayının artması, çox saylı elmi-tədqiqat müəssisələrinin yaradılması, yeni konstruksiya materiallarının və texnologiyalarının tətbiqi şərait yaradır. Hal-hazırda PUA-nın hazırlayıcılarının qarşısında onların təkmilləşdirilməsinin bir neçə istiqaməti durur: uçuş mənzilinin artırılması, hava hücumundan müdafiə sistemləri aşkar olunma mümkünlüyünün azaldılması, uçuş müddətinin artırılması və kütlə-qabarit xassələrinin təkmilləşdirilməsi, hansı ki böyük miqdarda məqsədi avadanlığı daşımağa imkan verir [3].

Təyinatından, ölçülərindən və aerodinamik xarakteristikalarından asılı olmayaraq istənilən PUA-nın uçuş-texniki xarakteristikaları (uçuş hündürlüyü, sürəti, hündürlük və sürət diapazonları, manevrilliyi, məqsədi yükü) əsasən güc qurğusunun effektivliyi ilə müəyyən edilir. Məhz buna görə PUA-nın layihələndirilməsi zamanı mühərrikin seçilməsinə xüsusi diqqət verilir [4].

Güc qurğusunun mühərriki əsas təsnifat əlamətlərindən biridir. Güc qurğusu PUA-nın uçuş-texniki xarakteristikalarına və qiymətinə təsir edir. Hal-hazırda tətbiq edilən PUA-da üç tip mühərrik tətbiq edilir: elektrik mühərrikləri; porşenli mühərriklər və qaz-turbin mühərrikləri. Əksər PUA-da elektrik mühərrikləri quraşdırılır. Bu elektrik mühərriklərinin aşağı qiyməti və yüksək etibarlılığı ilə izah edilir [5]. Hal-hazırda mövcud olan pilotsuz komplekslərin təhlili göstərir ki, nisbətən böyük olmayan hündürlüklərdə və kiçik sürətlərlə uçan pilotsuz aparatlarda elektrik mühərrikləri, orta, nadir hallarda isə ağır kütləli, böyük səsdən yavaş sürətlərlə və böyük hündürlükdə uçan PUA-da porşenli mühərriklər istifadə olunurlar. Qalxma kütləsinin artması, uçuş sürətinin və hündürlüyünün yüksəlməsi pilotsuz aparatlarda qaz-turbin mühərriklərinin tətbiqini zəruri edir [6].

PUA-da tətbiq edilən mikro QTM digərlərindən işçi parametrlərinin yüksək qiymətləri ilə fərqlənilirlər, yəni təzyiqin yüksəlməsinin aşağı qiymətləri, kiçik hava və yanacaq səflərində bir neçə yüz minə çatan dövrlər sayı, turbinin girişində qazların yüksək temperaturu. Bu xüsusiyyətlər həndəsi xarakteristikalarının yüksək dəqiqliyi, ağır iş şəraitləri ilə xarakterizə olunan bu tip mühərrik elementlərinin hazırlanması zamanı yüksək xarakteristikalara malik materialların tətbiqini zəruri edir. Mikro QTM detallarının hazırlanması zamanı istehsal həcmindən asılı olaraq, seriyalı istehsal şəraitlərində ənənəvi emal (tökmə, pressləmə, ştamplama, mexaniki emal və s.) ilə bərabər çox əməliyyatlı və çox koordinatlı rəqəmsal proqramla idarə olunan emal mərkəzləri istifadə edilir [7, 8].

Lakin, təcrübi və ya fərdi istehsal şəraitlərində göstərilən istehsal metodlarının tətbiqi Mikro QTM-nin hazırlanmasının maya dəyərinin xeyli artmasına gətirir. Bu nöqtəyi-nəzərdən additiv

texnologiyaların (AT) tətbiqi xüsusi maraqla doğurur. 3D, toz və lazer texnologiyalarının tətbiqinə əsaslanan AT tətbiqi bir çox istehsal mərhələlərini aradan qaldırmağa, bilavasitə virtual modeldən real obyektə keçməyə, tələb olunan tərkibdə materialları istifadə etməyə və son nəticə olaraq detalların hazırlanmasının maya dəyərini xeyli aşağı salmağa imkan verir [9, 10]. Baxılan istehsal texnologiyalarından 3D Additiv texnologiya bundan sonrakı hissələrdə istifadə olunacaq.

Nəticə

Mikro qaz-turbin mühərrikləri – detalları və elementləri yüksək gərginliklərdə işləyən və istehsalı mürəkkəb olan texniki kompleksdir. Aparılan analizlər göstərir ki, müasir texnoloji üsulların mövcudluğuna baxmayaraq mikro TRM-nin istehsalının iqtisadi nöqtəyi-nəzərdən optimallaşdırılması tam həyata keçirilməyib. Bu səbəbdən kiçik və böyük detalların hazırlanmasında fərdi yanaşma tələb olunur. Mikro TRM-in kompressor gövdəsinin hazırlanmasında tökmə, mexaniki emal, kompressor və turbin disklərinin və pərlərinin (blisk) - additiv, valı – mexaniki emal, turbin gövdəsinin - əymə, qaynaq, yanma kamerasının - əymə, qaynaq (son vaxtlar additiv) texnologiyalarının tətbiqi məqsədə uyğundur. Təqdim olunan dissertasiya işində mikro TRM-in istehsal prosesinin optimallaşdırılması nəzərdə tutulur.

Ədəbiyyat

- 1 <https://docs.geoscan.aero/ru/master/database/const-module/classification/classification.html> #international
- 2 An exploration into the potential of microturbine based propulsion systems for civil Unmanned Aerial Vehicles Anna Marcellan/ Master of Science Thesis. Delft University of Technology. 2015
- 3 В.А. Федоров, В.В. Полшков, З.Н. Агаев. Перспективные направления в развитии беспилотных летательных аппаратов. Совершенствование обеспечения полетов авиации: тезисы докладов XI военно-научной конференции курсантов и молодых ученых, Минск, 30 апреля 2021 г./Белорусская государственная академия авиации; ред. коллегия : Малеронок В.В. – Минск, 2021. – стр.11-13
- 4 А.Н. Черкасов, Д.С. Легконогих, Ю.В. Зиненков, С.Ю. Панов. Двигатели для отечественных беспилотников: прошлое, настоящее и будущее. Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение Т. 17, № 3, 2018 г.
- 5 Г.А. Кузнецов, И.В. Кудрявцев, Е.Д. Крылов. Ретроспективный анализ, современное состояние и тенденции развития отечественных беспилотных летательных аппаратов. Инженерный журнал: наука и инновации, № 9, 2018.
- 6 An exploration into the potential of microturbine based propulsion systems for civil Unmanned Aerial Vehicles Anna Marcellan/ Master of Science Thesis. Delft University of Technology. 2015
- 7 Rui Gonçalo Gonçalves Esteves Pereira. Design and Manufacture of a mini-turbojet engine. UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Engenharia. 2020
- 8 Lukas Badum, Boris Leizeronok, Beni Cukurel. New Insights From Conceptual Design of an Additive Manufactured 300 W Microgas Turbine Toward Unmanned Aerial Vehicle Applications. Turbomachinery and Heat Transfer Laboratory, Aerospace Engineering Department, Technion-Israel Institute of Technology, Technion City 3200003, Israel, 2021
- 9 A. Sudareva, V.Konakovb, Y. Chivelc. Additive technology of ceramic turbomachine manufacturing. Lasers in Manufacturing Conference 2017.
- 10 Julius Schurb, Thomas Etter, Kamilla Koenig Urban, Matthias Höbel. ADDITIVE MANUFACTURING FOR HOT GAS PATH PARTS. The Future of Gas Turbine Technology 8th International Gas Turbine Conference 12-13 October 2016, Brussels.

Micro gas-turbine engine manufacturing technology

Najafova F.M., Sadigov A.H.

Abstract. In this article, the classification of unmanned aerial vehicles, directions of development, engines used in them and methods of their manufacturing were considered.



Разработка высотной зондирующей ракеты

Абдуллаева Г.Р.

Национальная Академия Авиации
abdullaeva.gunel27@gmail.com

Аннотация. В данной статье был проведён обзор метеорологических, геофизических и многоцветных ЗР. Полученные параметры внесены в Таблицу 1. Также был проведён анализ конструктивной схемы и показателей первой многоцветной ЗР в Европе MIURA 1, находящаяся в настоящее время в стадии разработки.

Введение

Зондирующая ракета (ЗР) представляет собой ракету с приборами, предназначенную для проведения измерений параметров атмосферы и проведения научных экспериментов во время её суборбитального полёта. Полёт ЗР происходит по баллистической траектории, при этом максимальная высота траектории может составлять от 40 до 100 км. Некоторые ЗР имеют апогей от 1000 до 1500 км, например BlackBrantX и BlackBrantXII.

Следует отметить, что в некоторой литературе ракеты с высотой полёта менее 100 км обычно называют метеорологическими. При суборбитальном полёте могут быть выполнены геофизические, физические, астрофизические, химические и медико-биологические исследования. Несмотря на многообразие существующих ЗР, большого опыта теоретической, практической базы разработки и изготовления, их конструкция все еще несовершенны. В связи с этим, уделяется большое внимание на улучшение их конструктивных и энергетических параметров.

Однако одним из основных проблем практики создания ЗР является их спасение или многоцветность, а также структурные материалы, что обуславливают их экономичность.

С учетом вышеизложенное возникает необходимость глубокого анализа существующих ЗР, что было сделано в предлагаемой статье. Здесь проводится обзор всех активных ЗР, анализ их конструктивных схем и технико-экономических показателей. Так например в таблице 1 приведены основные показатели различных зондирующих ракет.

Анализ конструктивной схемы и показателей перспективной зондирующей ракеты MIURA 1

MIURA 1 – это одноступенчатая, суборбитальная, возвращаемая зондирующая ракета-носитель, разработанная испанской компанией PLDSpace. Ракета обеспечена одним двигателем ТЕРПЭЛ-Б. Общая длина составляет 12500 мм и диаметр 700 мм. Вес достигает 2550 кг и может нести полезную нагрузку в 100 кг, не учитывая систему авионики, систему возвращения и конструкции отсека полезной нагрузки.

Максимальная высота полёта составляет 150 км. После общего времени полета около 12,5 минут, включая несколько минут в условиях микро-гравитации, ракета приземляется примерно в 40 км от площади старта (побережья). Затем он извлекается на лодке, и полезная нагрузка возвращается заказчику. На данный момент ракета находится в стадии разработки, а также проходит через стадию испытаний.

Макет MIURA1, топливные баки и система подачи топлива построены из нержавеющей стали. Корпус сделан из алюминия, но после испытаний планируется замена алюминия стеклопластиком. Сосуд высокого давления с гелием выполнен композитной футеровкой.

Общими функциями системы авионики являются:

- наведение, навигация и управление,
- система телеметрии,
- хранение и распределение энергии,
- управление полезной нагрузкой,
- подготовка и сбор данных датчиков.

Таблица 1. Основные показатели зондирующих ракет

Ракета	Кол-во ст.	Общая масса, Кг	Общая длина, мм	Диаметр корпуса, мм	Высота подъема, км	Полезная нагрузка, кг	Тяга ДУ, кН
MP-1	1	915	8368	435	90	11	
M-100	2	475	8240	250	90-100	15	
MMP-06	1	135	3475	200	80	10	
MMP-05	2	375	7010	250	50-60	20	
MMP-08	2	485	8020	250	80	60	
Sonda I	2	100	4500	110	65	4	27
Sonda II	1	400	5600	300	180	70	36
Sonda III	2	1500	8000	300	600	150	102
VS-30	1	1460	5000	560	160	260	102
VSБ-30	2	2570	12600	570	260	407	102
Black Brant I	1	730	7410	260	225	68	110
Black Brant II	1	880	8450	274	440	68	89
Black Brant III	1	286	5500	260	177	18	49
Black Brant IV	2	1356	11060	440	1000	18	111
Black Brant V	1	1197	8150	440	387	68	111
Black Brant VI	1	100	2800	120	72		7
Black Brant VII	1		2100	90	40	9	7
Black Brant VIII	2	2000	11900	440	430	136	196
Black Brant IX	2	2200	12200	460	400	360	81
Black Brant X	3	2600	14500	440	1200	90	257
Black Brant XI	3	5300	17000	760	500	320	
Mohr	1	150	2950	300	50	5	76
Cirrus I	2	24	4120	150	35	5	4,98
Cirrus II	2	60	4120	150	35	5	17,60
Kumulus	1	30	3000	150	20	5	4,98
RH-125	1	40	2500	120	20	7	8
RH-200	2	100	3600	200	80	10	17
RH-300	1	300	4100	310	150	60	38
RH-560	2	1300	8400	560	400	100	76
Карпа 8	2	1500	10900	420	160	50	110
Карпа 8L	2	350	7300	250	200	25	34
Карпа 6H	2	330	6900	250	85	20	34
Карпа 9M	2	1500	11100	420	350	50	100
Карпа 10	2	1800	9800	420	250	130	110
Meteor-1	1	33	2550	120	37	4,5	14
Meteor-2H	1	368	4360	350	68	4,5	24
Meteor-3	2	60	4290	120	65	4,5	14
Meteor-2K	2	420	4360	350	90	10	52
MIURA1	1	2550	12700	700	120	100	30

Система спасения (возвращения) на борту MIURA1 обеспечивает безопасного возвращения ракеты на Землю, а также позволяет повторно использовать ракету (не менее 3 раз). В системе спасения имеется парашюты с четырьмя фазами раскрытия. Первые два парашюта раскрываются последовательно. На высоте примерно 5 км тормозной парашют замедляет ракету, пока основной парашют не будет безопасно раскрыт.

На высоте примерно 3 км, основной парашют раскрывается и еще больше замедляет спуск. Далее, ракета падает на поверхность моря с конечной скоростью 10 м/с. Используя, GPS устройство и системы радиомаяков определяется положение плавающей ракеты. С помощью лодки ракету достают из поверхности моря.

Как видно из анализа ЗР MIURA 1 с учетом ожидаемых инженерных решений имеет перспективу широкого применения в научных исследованиях, за исключением способа возвращения. Однако все еще остаются нерешенными проблемы массы, которые связаны со свойствами структурных материалов а также эффективного способа возвращения.

Заклучение

Таким образом, выше изложенный анализ показывает, что проектирование и создание ЗР типа MIURA 1 с одной ступенью и жидкостной ракетной двигательной установкой (жидкий O_2 и жидкий керосин) является актуальной задачей. В качестве структурных материалов целесообразно использовать комбинацию композитных материалов и сплава АМг6. В предлагаемом исследовании необходимо учесть возможности реализации миссии, а также технологические возможности базы изготовителя и страны-оператора - Азербайджанской Республики.

Литература

1. "Sounding rocket," Wikipedia, 16-May-2022. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Sounding_rocket. [Accessed: 25-Dec-2022].
2. А. Железняков, "100 лучших ракет СССР и России," Первая энциклопедия отечественной ракетной техники. «Яуза-пресс», Москва, Россия, pp. 131–145, 2016.
3. M. Wade, Ed., Encyclopedia Astronautica, 2019. [Online]. Available: <http://www.astronautix.com/index.html>. [Accessed: 25-Dec-2022].
4. M. Bibiano, F. García, and R. Torres, "MIURA1: The Reusable Sounding Rocket. Recovery and Reusability Strategies," EUROPEAN CONFERENCE FOR AERONAUTICS AND SPACE SCIENCES (EUCASS), 2017. [Online]. Available: <https://www.eucass.eu/component/docindexer/?task=download&id=5840>. [Accessed: 25-Dec-2022].

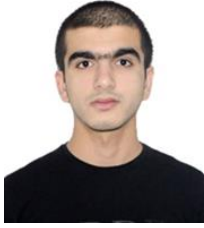


Рис. 1. Конструкция MIURA 1 (Sanmiguel)

Development of a high-altitude sounding rocket

Abdullayeva G.R.

Abstract. In this article, a review of meteorological, geophysical and reusable SR was carried out. The obtained parameters are included in Table 1. An analysis of the design scheme and indicators of the first reusable SR in Europe, MIURA 1, which is currently under development, was also carried out.



PUA-ların aerodinamik profilinin seçilməsi və profilin möhkəmliyə hesablanması

Alizadə M.M., İsgəndərov M.Q.

*Milli Aviasiya Akademiyası
alizade2310@mail.ru*

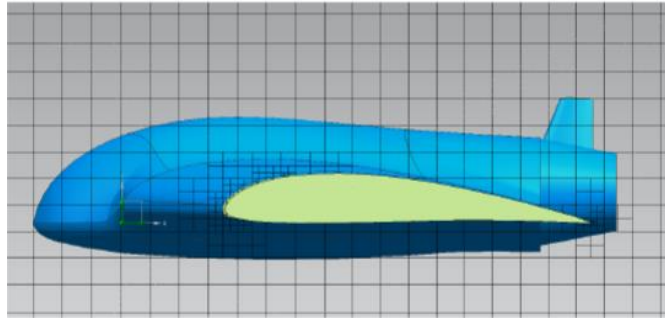
Xülasə. Məqalə pilotsuz uçuş aparatının aerodinamik profilinin seçilməsinə və profilin möhkəmliyə hesablanmasına həsr olunub və nəticələr növbəti mərhələlərdə istifadə olunacaq.

Giriş

Pilotsuz uçuş aparatları (PUA) hər il, müxtəlif yeni sahələrdə istifadə olunur: video çəkilməsi üçün, geodeziya işləri aparılması, yanğınları söndürmək, malların çatdırılması üçün və s. Tarixən, dronlar dizaynına görə təsnif edilir-təyyarə tipli və çox rotorlu. Çoxrotorlu dronlar, vintlərdəli pərlərin sayına görə bölünə bilər: monokopterlər, kvadrokopterlər, heksakopterlər və s. bu cür PUA-lar geniş yayılmışdır, çünki uçuş və eniş üçün əlavə cihazlara ehtiyacları yoxdur. Hətta Azərbaycanda kəşfiyyat məqsədləri üçün və kamikadze pilotsuz uçan aparat kimi istifadə edilə bilən PUA yaradılıb.

PUA-ların əsas problemlərindən biridə küləkdir. Bunu aradan qaldırmaq üçün PUA-nın aerodinamikası üzərində işləmək lazımdır. Korpusun havanı kəsməsi və beləliklə daha az müqavimət yaratması lazım olduğundan, korpusun da profilini təyyarənin qanad profili kimi götürmək olar.

Qanad sxeminin əsaslandırılması



Şəkil 1. Qanadın profilinin forması

Bu profil konstruksiyası qanadın aerodinamikasını artıracaq, bu, PUA-nın küləyə qarşı həssas olmasına kömək edəcək, yəni PUA-nı güclü hava axını uçuş rejimindən çıxarmayacaq. PUA yaxşı aerodinamikaya malik olduqda, onun sürət xassələri də yaxşı olur. Eyni zamanda, bu dizayn sayəsində layihələndirilən uçuş aparatının havada qalması daha asan olacaq. Artıq PUA-nın havada qalması daha asan olduğu üçün daha az enerji sərf olunacaq, yəni bu PUA-nın səmərəliliyini artırır.

Belə hesab olunur ki, Reynolds ədədinin artımı profillərin maksimum qaldırıcı qüvvə əmsalının artımı baş verir. Ancaq, yüksək daşıyıcılıq qabiliyyətinə malik olan profillərdə bu proses əksinə baş verir. Bu effekt sonlu qolaya malik qanaddan və yaxud, qanad profilindən təcrübə yolu ilə almaq olar. Hava axınının səthdən qopması, profilin ayrılıyından, nisbi qalınlığından, burun hissənin nisbi radiusundan və Reynolds ədədindən asılıdır. Kiçik Reynolds ədədlərində kiçik kreyser sürətinə malik profillər üçün, hava axınının sərhəd qatının aşağıdakı qopma halları mümkündür:

- laminar sərhəd qatının profilin burun hissəsində qopması və sonradan axın üzrə getməsi;
- turbulent sərhəd qatının profilin arxa hissəsində qopması;
- laminar və turbulent sərhəd qatlarının qopmasının eyni zamanda baş verməsi.

Əgər profilin maksimal keyfiyyəti qaldırıcı qüvvə əmsalının maksimum icazə verilən böyük qiymətlərdə alınarsa $C_{y\text{ ic.ver}} = k C_{y\text{max}}$, profilin qaldırıcı qüvvə əmsalının maksimal ədədi qiyməti kreyser rejimində qaldırıcı qüvvə əmsalını müəyyənləşdirə bilər. Bu halda kreyser rejimində uçuş aparatının effektivliyi, təhlükəsizlik əmsalı və ya qaldırıcı qüvvə əmsalının maksimal ədədi qiyməti

ilə müəyyən olunur. Təhlükəsizlik əmsalı normalarla müəyyənləşir və ümumi halda dəyişə bilməz, $C_{y\max}$ isə uçuş aparatının layihələndirilməsi zamanı müxtəlif üsullarla dəyişdirilə bilər. Bütün qanadın $C_{y\max}$ və $C_{y\text{ic.ver}}$ əmsalları belə halda kök vətərlə müəyyən olunur və sərhəd qatının qopması daha münasib şəkildə kök vətərdən başlayır.

PUA-ların aerodinamik keyfiyyətinə və uçuş müddətinə turbilizatorlar da təsir edir. Kiçik sürətli və kiçik ölçülü uçuş aparatları üçün, aerodinamik keyfiyyəti artırmaq üçün turbilizatorlardan istifadə olunur. Ədəbiyyat [1] –də göstərilir ki, turbilizator köməyi ilə müqavimət qüvvə əmsalını azaltmaq, qaldırıcı qüvvə əmsalını artırmaq mümkündür. Reynolds ədədinin $Re = 1 \cdot 10^6$ qiymətində XFOIL proqramının köməyi ilə hesablanmış xarakteristikalarını qrafikdə göstərək.

Layihə zamanı profilin əsası iki növ xarakteristikası hesablanır - aerodinamik və möhkəmlik.

Nervürlər qanadın en kəşik formasını - profilini verir. Profil normal, hermetik və gücləndirilmiş növlərə bölünür. Normal nervürlərin layihə hesablanması zamanı yalnız q_{aer}^p – aerodinamik qüvvələr nəzərə alınır. Hər bir nervür, qanadın uzunluğu t_{ad} olan bölməsinə təsir edən P_n qüvvəsi təsir edəcək. Bu qüvvənin nervür boyu yayımı möhkəmlik normalarında verilir və ya eksperimentlə tapılır. Vahid uzunluq yükünün paylanma xarakterinin ən geniş yayılmış növü kvadratik üsuldür, yəni

$$P_{hava\ i} = k \cdot x_i^2 ,$$

burada $P_{hava\ i}$ - i kəsiyində vahid uzunluğa düşən hava qüvvəsidir; x_i - profilin (nervürün) quyruq nöqtəsindən baxılan kəsiyə qədər olan məsafədir.

Mütənəsiblik əmsalını, hava qüvvələrinin epürünün sahəsi ilə P_n qüvvəsinin bərabərliyi şərtindən alınır.

$$P_n = \frac{1}{3} b_{kəs} (k \cdot b_{kəs}^2) = \frac{1}{3} k \cdot b_{kəs}^3$$

$$k = \frac{3P_n}{b_{kəs}^3}$$

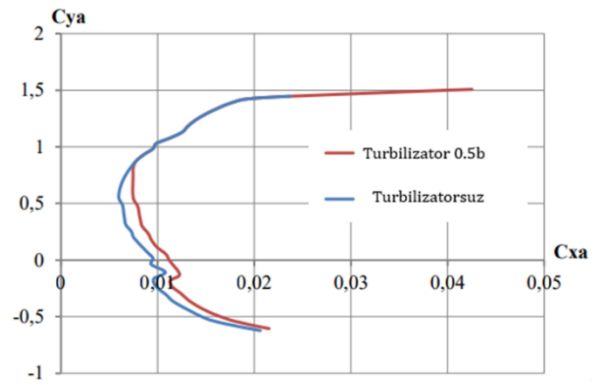
Bundan sonra kəsicə qüvvə və əymə momentinin epürləri qurulur. Bu zaman iki hesabat sxemi tətbiq oluna bilər.

Birinci sxemə uyğun olaraq, qanad dəyişkən en kəşikli tir kimi qəbul olunur və örtük bu zaman yalnız dartmaya işləyən materialdan hazırlanır (parça və ya plyonka). Dayaqlarda (lonjeronlarda) reaksiya qüvvələri R_1 və R_2 tarazlıq tənliyindən tapılır. Qüvvə və momentlərin epürlərini qurarkən, koordinat başlanğıcını profilin quyruq nöqtəsindən götürmək və x oxunu burun hissəyə yönəltmək daha məqsədə uyğundur. Bu halda qüvvə və moment istənilən kəsikdə aşağıdakı ifadələrlə hesablanacaq:

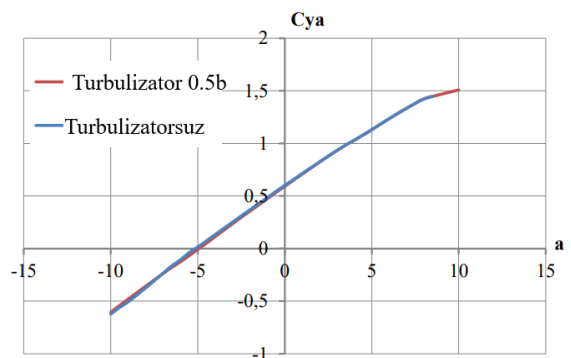
$$Q = \frac{1}{3} P_{hava\ i} \cdot x_i + R_2 = \frac{1}{3} k \cdot x_i^3 + R_2$$

$$M_{əy} = \left(\frac{1}{3} P_{hava\ i} \cdot x_i \right) \cdot \frac{1}{4} x_i - R_2(x_i - x_2) = \frac{1}{12} k \cdot x_i^4 - R_2(x_i - x_2)$$

Əgər, qanadın quyruq hissəsində eleron və ya qanadarxası yerləşdirilərsə, onda epürlər əvvəlcə tam profil üçün qurulur və sonradan epürün uyğun quyruq hissələri atılır.



Reynolds ədədinin $Re = 1 \cdot 10^6$ qiymətində turbilizatorlu və turbilizatorsuz profilin



Reynolds ədədinin $Re = 1 \cdot 10^6$ qiymətində turbilizatorlu və turbilizatorsuz profilin qaldırıcı qüvvə əmsalının hücum bucağından asılılığı

İkinci sxemdə, nervürə statik həll olunmayan tir kimi baxılır və hündürlüyü də dəyişən götürülür. Burda nervür tək lonjeronlara deyil, eyni zamanda həm də örtüyə söykənir. Belə model, örtük sərt materialdan (metal və ya plastik) hazırlandıqda tətbiq olunur. Bu zaman belə hesab edirlər ki, dayaqlarda reaksiya qüvvələri, lonjeronların əymə sərtliklərinə mütənasibdir:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{(EJ)_1}{(EJ)_2} \approx \frac{H_1^2}{H_2^2}; R_1 + R_2 = P_n$$

Əgər əvəzləyici qüvvə P_n kəsiyin ətalət mərkəzinə tətbiq olunmayıbsa, nervürü döndərməyə çalışan M_n momenti yaranır. Bu moment örtükdə və lonjeronların divarlarında yaranan toxunan gərginliklərlə tarazlaşır. M_n momenti qanad üçün əyici momentdir. R_1 və R_2 qüvvələri lonjeronların əymə sərtlikləri ilə mütənasib olduqlarına görə, kəsiyin ətalət mərkəzinə nəzərən götürülmüş momentə uyğun olacaq.

$$M_n = R_2(x_1 - x_2) - P_n(0,75b_{kəs} - x_1)$$

M_n momentini bilərək, hər bir konturda yaranan toxunan gərginliklər axınıni $-q_i$ - ni tapmaq olar.

Bir konturlu qapalı nervür üçün

$$q = \frac{M_n}{\Omega}$$

m konturlu nervür üçün

$$q = \sum_{i=1}^m q_i; q_i = \frac{M_{ni}}{\Omega}; M_{ni} = M_n \frac{C_i}{\sum_{i=1}^m C_i}$$

Burda $C_i = \frac{\Omega^2}{\oint_{s_i} \frac{ds_i}{G_{si} \delta_{si}}}$ -i konturunun burma sərtliyidir, Ω – epürün sahəsidir, Ω_i -i konturunun epürünün sahəsidir.

Nəticə

1. Turbulizatorlardan istifadə edərək, Reynolds ədədinin 40000 ərəfəsində aerodinamik keyfiyyətin və uçuş müddətinin artımına nail olmaq olar. Reynolds ədədinin daha böyük qiymətlərində əks effekt müşahidə olunur.

2. Riyazi ifadələrdən görünür ki, nervürün bölmələrinin sahəsindən asılı olaraq toxunan gərginlik axını azalır.

Ədəbiyyat

1. Костенко И.К. Проектирование и расчет моделей планеров. Москва: ДОСААФ, 1958.
2. <https://habr.com/ru/company/leader-id/blog/491770/>
3. <https://1news.az/news/20210701020435652-V-Azerbaidzhane-sozdan-BPLA-kotoryi-mozhet-byt-ispolzovan-v-razvedyvatelnykh-tselyakh-i-v-kachestve-drona-kamikadze>
4. <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-vneshnih-silovyh-faktorov-deystvuyuschih-na-bespilotnyy-letatelnyy-apparat-na-kriticheskikh-rezhimakh-poleta/viewer>
5. <https://ppt-online.org/325828>

Selection of aerodynamic profile of UAV's and calculation of the strength of the profile

Alizada M.M., Isgandarov M.Q.

Abstract. The article is dedicated about selection of aerodynamic profile of unmaned aerial vehicle and the calculation of the profile and the results will be used in next stages.



Yüksək həssaslığa və dayanıqlığa malik tüstü detektorunun modeli

İsgəndərova A.İ., Mahmudlu F.Ə.

*Milli Aviasiya Akademiyası
arzu.isgandarova99@mail.ru*

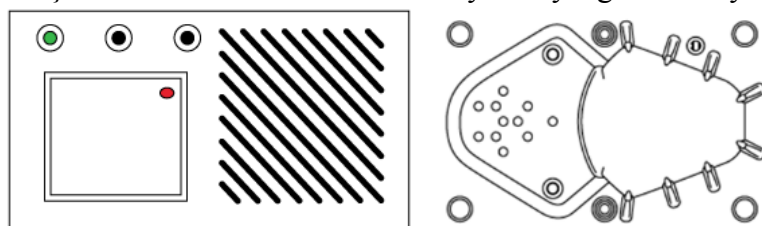
Xülasə. Məqalədə, hava gəmilərinin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sistemi, o cümlədən obyektlərin yanğından mühafizəsinin inteqrasiya olunmuş üsulları, vasitələri və sistemləri nəzərdən keçirilmişdir. Çoxsəviyyəli təhlükəsizlik sisteminə daxil olan hava gəmiləri üçün mühafizə vasitələri nəzərdən keçirilmişdir. Yanğınların baş verməsi ilə bağlı fəvqəladə halların qarşısının alınması və hava gəmilərində yanğın təhlükəsizliyi məsələlərinə baxılmışdır.

Giriş

Təyyarə havada olarkən onun göyrtəsində tüstü və yanğının baş verməsi uçuş heyətinin qarşılaşa biləcəyi ən təhlükəli vəziyyətlərdən biridir. Təyyarənin ekipajı tərəfindən effektiv şəkildə mübarizə aparılmasa, bu, fəlakətlə nəticələnə bilər. Yanğın mühərrikdə və ya Köməkçi Güc Qurğusun-da, yük bölməsində, sanitariya qovşaqlarda, elektrik avadanlığın yerləşdiyi yerlərdə baş verə bilər. Yanğının aşkarlanmasında əsas vasitə kimi istifadə olunan tüstü detektoru son 50 il ərzində əhəmiyyətli dərəcədə inkişaf etmişdir. Əsas iş prinsipi dəyişməsə də, son nəsil tüstü detektorlarında yeni emal alqoritmləri tətbiq edilmişdir. Tüstü detektorları 1970 və 1980-ci illərdən hava gəmilərində təhlükəsiz uçuşun təmin olunması üçün geniş istifadə olunan texnologiyadır. Tüstü detektorlarının əsas üstünlüyü yanğın hələ başlanğıc mərhələsindəyəkən onu müəyyən etmək qabiliyyətidir. Beləliklə, onlar uçuş heyətinə ciddi ziyan baş verməzdən əvvəl inkişaf edən yanğının qarşısını almaq üçün əlavə imkan verir. Tüstünün baş verdiyi əsas kritik bölmələrdən biri də uçuş zamanı əsasən əlçatmaz olan yük bölməsidir [1]. Ekipaj doğru və yalan xəbərdarlığı ayırd edə bilmədiyi müddətcə sertifikatlaşdırılmış prosedurlara əməl etməlidir. Hal-hazırda hava gəmilərində tüstünün olduğunu aşkar etmək üçün istifadə olunan əsas iki növ detektor vardır. Bunlar fotoelektrik tüstü detektoru və ionlaşdırıcı tüstü detektorudur. Fotoelektrik tüstü detektoru işıqın səpilməsi prinsipi ilə işləyir. Fotoelektrik detektorlar yanan yanğınlar nəticəsində əmələ gələn görünən hissəciklərə (1 mikrondan böyük) daha çox reaksiya verir. İonlaşma detektorları əksər alovlu yanğınlar tərəfindən əmələ gələn görünməz hissəciklərə (1 mikrondan kiçik) daha çox reaksiya verir [2]. Fotoelektrik detektorlar təyyarənin yük bölmələrində tüstü aşkarlamasının əsas vasitəsi kimi istifadə olunur. İonlaşma detektorları müxtəlif hündürlükdə və təzyiqdə olan mühitlərdə nasazlığa meyillidir, lakin hələ də bəzi təyyarələrin yük bölmələrində və sanitariya qovşaqlarında istifadə olunur. Əsasən fotoelektrik tüstü detektorları olan hazırkı təyyarələrin yük bölməsində yanğınəleyhi sistemlərində də 99%-ə qədər yanlış həyəcan siqnalı var [3]. Yanlış siqnallar, müxtəlif yanğın olmayan mənbələrdən yaranan hissəciklər fotoelektrik detektor daxilində işıq şüasının istiqamətini dəyişdikdə yaranır. Bölmədəki temperatur, rütubət və təzyiq dəyişməsi tüstü əmələ gəlməsinə səbəb ola bilər. Qalxma və uçuş zamanı təzyiqin sürətli azalması və adiabatik soyutma ilə rütubətli havanın həddindən artıq doyması nəticəsində də tüstü əmələ gələ bilər [4]. Tüstü hissəcikləri fotoelektrik detektorda işıq şüasını səpərək yanlış həyəcan siqnallarına səbəb ola bilər. Tüstü detektorları başlanğıc və ya alovlanma mərhələlərində yayılması gözlənilən yanğın haqqda erkən xəbərdarlıq etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Tipik olaraq, görünən tüstünün ən böyük həcmi alovlanma (başlanğıc) mərhələsində və yanma mərhələsində istehsal olunur. Bir sıra müxtəlif növ tüstü detektorları mövcud olsa da, hava gəmilərində ən çox istifadə edilən iki növ tüstü detektoru var. Bunlar ionlaşma və fotoelektrik növ detektorlardır.

İonlaşma detektoru. İonlaşma tüstü detektoru həm görünən, həm də görünməyən yanma məhsullarına reaksiya verir. Bu tipli detektorda ion adlanan elektrik yüklü hava molekullarını istehsal edən kiçik bir şüalanma mənbəyi var. Uzun, yarım ömrü olan radioaktiv mənbənin istifadəsi, aşağı enerji istehlakı ilə birlikdə, ionlaşma detektoruna minimum texniki xidmətlə uzun ömür verir. İonlaşma tipli detektorlar alovlu yanğına daha yaxşı cavab verir.

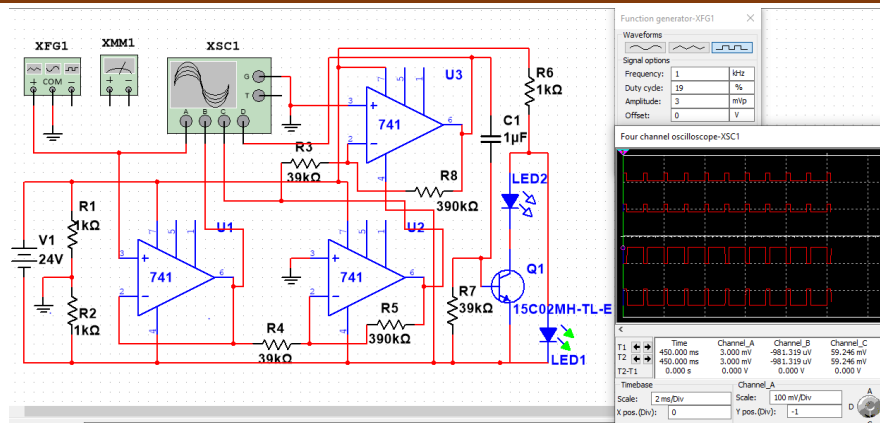
Fotoelektrik detektorlar. Fotoelektrik detektorların iki növü var: şüa və işığın səpilməsinə əsaslanan detektorlar, hər ikisi işıq mənbəyi və işığa həssas hüceyrədən ibarətdir. Işıq səpələyən fotoelektrik detektor işığı hiss edərək tüstünü aşkar edir tüstü hissəcikləri ilə əks olunur. Tüstü hissəcikləri əks etdirəcək qədər sıx olduqda əvvəlcədən müəyyən edilmiş işıq miqdarı, detektorun dövrəsi həyəcan signalını işə salır. Fotoelektrik detektorlar yanan yanğına daha yaxşı cavab verir[5].



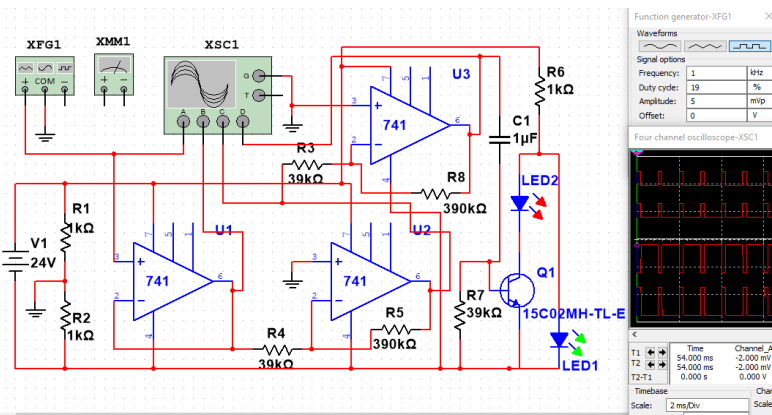
Şəkil 1. İonlaşma və fotoelektrik tüstü detektorları

Tüstü detektorunun elektron blokunun sxemi əməliyyat gücləndiriciləri əsasında qurulmuşdur. Əməliyyat gücləndiricilərin tətbiqi böyük müqavimətə malik olan fotoqəbuledicinin (adətən fotodiod) qurğu ilə müqavimətə görə asanlıqla razılaşdırılmasını təmin edə bilər. Bundan əlavə əməliyyat gücləndirici əsasında qurulan gücləndirici kaskadında fiksə olunmuş böyük güclənmə əmsalı quraşdırmaq çox əlverişlidir. Qeyd olunanları nəzərə alaraq 3 kaskadlı və 3 əməliyyat gücləndirici (ƏG) əsasında qurulmuş sxem variantı reallaşdırılmışdır (şək.2). Giriş kaskadı (birinci ƏG) əsasında gərginlik təkrarlayıcısı qurulmuşdur. Bu kaskad sensordan gələn signalı olduğu kimi təkrarlayır, böyük müqavimətli sensorla nisbətən kiçik müqavimətə malik olan gücləndirici kaskadın giriş müqavimətini razılaşdırmağının hesabına sensordan alınan signalın itkisiz gücləndiricinin girişinə verilməsini təmin edir. Qurğunun həm yüksək dayanıqlı rejimdə işləməsini, həm də, eyni zamanda tələb olunan güclənməni təmin etməsi üçün qurğunun gücləndirici hissəsi optimal güclənmə əmsalına malik iki ƏG əsaslı gücləndirici kaskadda qurulmuşdur. Qurğunun modelləşdirilməsi üçün LM741 markalı ƏG seçilmişdir. Bu mikrosxemin əsas üstünlüklərindən biri odur ki, $\pm 30V$ -a qədər qida gərginliyi ilə işləyə bilər və mikrosxemin tələb etdiyi güc $50mVt$, cərəyan isə təxminən $2mA$ olur. Bu da, LM741 əsasında qurulan qurğunun gözləmə rejində tələb etdiyi gücün az olmasını təmin edir. LM741-in tələb etdiyi cərəyan az olduğundan onu qidalandırmaq üçün iki qütblü qida mənbəyinin olmasına ehtiyac yoxdur. \pm qida gərginliyi almaq üçün istifadə üçün əlverişli olan birqütblü qida mənbəyinin gərginliyini iki eyni nominallı rezistordan təşkil olunmuş gərginlik bölücüsü ilə 2 hissəyə bölüb süni qaydada \pm almaq olar (şəkil 2). Hava gəmilərində istifadə olunan akumulyatorların gərginliyi $24V$ olduğundan qurğunun sxemi bu gərginliyə hesablanaraq qurulmuşdur, çünki detektorun dayanıqlı işləməsi və yanlış işə düşmə ehtimalının az olması üçün onun izolə edilmiş, döyülmələri və küyləri az olan mənbədən qidalandırılması vacib şərtlərdən biridir. Elektron qurğunun maneələrə dayanıqlığının yüksək olması və seçiciliyinin yüksək olması üçün infraqırmızı LED-dən və fotodioddan (FD) təşkil olunmuş optik tüstü sensorunun LED-inin qidalanma dövrəsi çox kiçik davam etmə müddətinə malik impuls cərəyanları ilə qidalandırılır (şək). Detektorun tüstü kamerasında açıq kanallı optocüt sxemi üzrə qurulmuş bu optik sensorun şülandırıcısı (İQ LED) və fotoqəbuledici elementi (FD) müəyyən bucaq altında elə yerləşdirilir ki, yalnız tüstü olduqda, tüstüdən əks olunub FD-yə düşən İQ şüaların müəyyən intensivliyində detektor öz signalizasiya dövrəsini işə salsın. İşə düşmə həddi tüstünün təhlükəli intensivliyinə uyğun olaraq hesablanır və elektron qurğuda köklənməsi həyata keçirilir. Şəkil 2-də detektorun tüstü olmayan hala uyğun iş rejiminin imitasiyası göstərilmişdir. Yaşıl LED-in işıqlanması onu göstərir ki, nəzarət oluna bölmədə yanğın təhlükəsi yoxdur.

Müəyyən kritik həddə uyğun tüstü olduqda, optik sensordan daxil olaraq gücləndirilmiş və hədd səviyyə signalı ilə müqayisə olunduqdan sonra icraedici dövrəni (releni) işə salmaqla kritik tüstüləmə həddi olduğu signalizasiyası işə düşür. Şəkil 3-də tüstü detektorunun işə düşdüyü hal qırmızı LED-in işıqlanması ilə imitasiya olunur.



Şəkil 2. Tüstü detektorunun elektron blokunun gözləmə rejimində sxemi



Şəkil 3. Tüstü detektorunun elektron blokunun yanğın rejimində sxemi

Nəticə

Məqalədə, tüstü detektorlarının növləri haqqında məlumatlar qeyd olunmuş, onların həssaslığının və etibarlılığının artırılması modeli təqdim edilmişdir. Hava gəmilərində istifadə olunan müxtəlif tüstü detektorlarının xüsusiyyətləri araşdırılmış, zaman və temperaturdan asılı olaraq detektorların həssaslıq hədlərinin dəyişməsinin yanlış xəbərdarlıq siqnalının yaranmasına gətirib çıxarması aşkar olunmuşdur. LM741 mikrosxemi əsasında qurulan elektron qurğunun, tüstü detektorunun yüksək həssaslığının və eyni zamanda dayanıqlı iş rejimini təmin etdiyi əsaslandırılmış, tüstü detektorunun bort 24V gərginlikli akumulyatordan gözləmə rejimində çox kiçik cərəyan tələb etməklə işləyə bildiyi müəyyən olunmuşdur.

Ədəbiyyat

1. Freiling, A., "New Approaches to Aircraft Fire Protection," European Aeronautic Space and Defense Company, Germany, *AUBE 2001 Conference*, pp. 641-652.
2. Qualey III, J.R., Desmarais, L, and Pratt, J., "Response Time Comparisons of Ionization and Photoelectric/Heat Detectors," Simplex Time Recorder Co., *AUBE 2001 Conference*, pp. 283-299.
3. Blake, D., "Aircraft Cargo Compartment Smoke Detector Alarm Incidents on U.S.-Registered Aircraft, 1974-1999," FAA report DOT/FAA/AR-TN00/29, June 2000.
4. Zakrzewski, R., Sadok, M., and Zeliff, B., "Video-Based Cargo Fire Verification System for Commercial Aircraft," Goodrich Corporation, USA, *AUBE 2004 Conference*, pp. 291-300.
5. https://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/2011_q4/4/

Model of smoke detector with high sensitivity and stability

Isgandarova A.I., Mahmudlu F.A.

Abstract. In this research paper, the system of ensuring the safety of aircraft, including the integrated methods, means and systems of fire protection of objects was considered. Security measures for aircraft included in the multi-level security system have been reviewed. The issues of fire prevention and fire safety in aircrafts were discussed.



Aşağı yer orbitli kommunikasiya peyklərində peyklərarası və yerüstü stansiya ilə informasiya mübadiləsinin yaradılması üsulu

Məmmədova K.M., Ramazanov K.Ş.

Milli Aviasiya Akademiyası

kubramamed@yahoo.com

Xülasə. Məqalədə aşağı Yer orbitli (LEO) kommunikasiya peyklərinin üstünlükləri və çatışmazlıqları, keyfiyyətli və dəqiq kommunikasiya yaratmaq üçün effektiv orbit hündürlüyünün və peyk sayının seçilməsi, hündürlük seçiminə təsir edən amillərin araşdırılması, məlumat mübadiləsi prosesinin yerinə yertirilməsi üsulları araşdırılmışdır.

Giriş

LEO sistemlərinə nümunə olaraq IRIDIUM peyk kommunikasiya sistemini göstərmək olar. Bu sistem səs və aşağı sürətli məlumat istifadəçilərinə xidmət göstərmək üçün nəzərdə tutulub və Yer səthindən 780 kilometr hündürlükdə yerləşir. Bu hündürlükdə kosmik tullantılar əhəmiyyətli bir faktor deyil və radiasiya mühiti nisbətən yaxşıdır.

LEO sistemləri təxminən 700 km-dən 3000 km arasında dəyişən hündürlüklərdə Yerin orbitində fırlanır və GEO-lardan fərqli olaraq, yerə nisbətən hərəkət edir. Tipik bir LEO peyki iki saatdan az müddətdə Yer ətrafında fırlanır, yəni Yer üzərindən bir peyk yalnız bir neçə dəqiqə görünür. Bu səbəbdən LEO peyk xidmətlərinin istifadəçilərinin rabitə davamlılığını qorumaq üçün peykdən peykə “ötürülmə” olmalıdır. Həmçinin, peyklə Yer üzündəki hər hansı bir nöqtə arasındakı nisbi sürətə görə Doppler, rabitə əlaqələrinin hər birində mövcuddur və əksər hallarda bu Doppler yerüstü avadanlıqlarda quraşdırılır.

Görünməyən dövrlərdə enerji təchizatını söndürməklə və sonra görünmə vaxtı məlumatı əsasında onu işə salmaqla terminalda effektiv enerji qənaəti həyata keçirilə bilər. LEO peykləri Yerin cazibə qüvvəsi səbəbindən son dərəcə yüksək sürətlə hərəkət edir. Məsələn, NASA-nın Aqua peyki, səthdən 705 kilometr yüksəklikdə təxminən 99 dəqiqə ərzində Yer ətrafında dövr edir. NASA-ya görə, biz Aqua peykinin sürətini Yer səthindən təqribən 36000 kilometr uzaqlıqdakı telekommunikasiya peykinin sürəti ilə müqayisə edə bilərik. Belə bir telekommunikasiya peyki orbiti təxminən 23 saat, 56 dəqiqə, 4 saniyəyə tamamlayır. Başqa bir istinad nöqtəsi kimi Ayı nəzərə alsaq, Yerin mərkəzindən 384403 kilometr məsafədə yerləşən Ay 28 günə orbitini tamamlayır [1].

1. Kommunikasiya peykləri üçün LEO orbitlərinin üstünlükləri və çatışmazlıqları.

LEO sistemlərinin üstünlüyü ondan ibarətdir ki, peyklərin yerə yaxınlığı onlara minimum vaxt gecikməsi ilə kommunikasiya yaratmağa imkan verir. Beləliklə, səsli rabitə kimi gecikməyə həssas olan xidmətlər üçün bu peyk qrupu idealdır. Bundan əlavə, Yerə olan məsafənin daha qısa olması o deməkdir ki, peykdən yerlə əlaqə daha az yol itkisinə məruz qalır və beləliklə, daha az güc və ya daha kiçik antena ölçüsü ilə etibarlı əlaqə yaradıla bilər. Bu, adətən, LEO peyklərinin GEO peyklərindən daha kiçik və daha az kütləyə malik olması və buna görə də daha ucuz olması ilə nəticələnir.

Aşağı yer orbitləri (LEO) peyk rabitəsi üçün də effektiv şəkildə istifadə edilə bilər. LEO orbitləri 250 ilə 1000 mil arasında dəyişir və signal gecikmələri yalnız 5 ilə 10 msn arasındadır [2].

2. Peyklərin yerləşdirilməsi üçün uyğun orbitin seçilməsi

LEO qrupu üçün hündürlük seçimi adətən seçilmiş müəyyən yüksəklikdə peyklərin yerləşdirilməsinin dəyəri (bahalılığı) ilə tənzimlənir. Hündürlük nə qədər yüksək olarsa, yerin tam əhatə dairəsini əldə etmək üçün tələb olunan peyklərin sayı bir o qədər az olar, lakin peykləri daha yüksək hündürlüklərə buraxmaq adətən baha başa gəlir.

Hündürlük seçiminə təsir edən digər amillər radiasiya mühiti və hər hansı bir yüksəklikdə kosmik tullantıların miqdarıdır. Seçilmiş hündürlük ümumiyyətlə bir neçə ziddiyyət təşkil edən amillər arasında kompromisdir, burada nəzərdə tutulan yalnız bazar və ya missiya deyil.

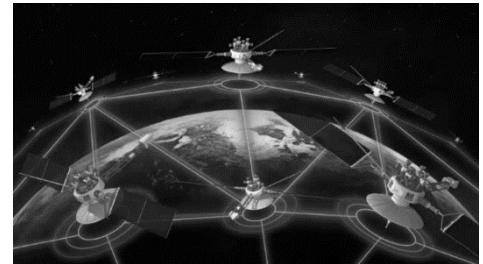
LEO peyklərindəki inkişafa səbəb elektron sxemlər, komponentlər və enerji istehlakında bəzi əhəmiyyətli təkmilləşdirmələr olmuşdur. Bu cür inkişaf etmiş komponentlərə daha təkmilləşmiş mikrodalğalı qəbuledicilər, daha həssas olan aşağı küylərə malik gücləndiricilər və daha yüksək

enerji ötürülməsinə ehtiyacı aradan qaldıran daha aşağı sahə gücü ilə işləyə bilən qəbuledicilər daxildir [3].

Müasir texnologiyalara əsaslanmış GaAs FET (field-effect transistor) sahə effektiv tranzistorlar və bərk cisim güc gücləndiricilərinin təkmilləşdirilməsi kosmik gəminin ölçüsünü daha da azaldır və funksional imkanlarını zənginləşdirir. Çip üzərindəki sistemlər elektron lövhələrin, montajların ölçüsünü və nəticədə kosmik gəmilərin ümumi ölçüsünü daha da azaltmağa imkan verdi. Yüksək funksional imkanlı mikroprosessorlar kosmik gəmilərin mövqeyinin artıqulyasiyasına nəzarət və komanda məlumatlarının idarə edilməsinə böyük imkanlar əlavə edib, həmçinin daha kiçik kosmik gəmilərin yaradılmasına imkan vermişdir [4].

3. LEO orbitdəki kommunikasiya peyklərinin rəbitə sisteminin quruluşu.

Qrupları təşkil edən peyklər birlikdə çalışaraq, dünyanın istənilən nöqtəsində fasiləsiz rəbitə təmin edə bilirlər. Bir peyk bir ərazidən uzaqlaşdıqda, məlumat bağlantıları məlumatı əhatə dairəsinə daxil olan növbəti peykə ötürür (şəkil 1). Yaradılmış peyk qrupları informasiyanı digər rəbitə sistemlərinin əli çatmayan yerlərə də ötürə bilir və bu xüsusiyyət onların yer səthinə nisbi yaxınlığı ilə yanaşı, aşağı gecikmə müddətində də gətirib çıxarır ki, bu da öz növbəsində bu kommunikasiya platformalarında GEO və MEO sistemlərinin təmin edə biləcəyindən daha sürətli ötürmə qabiliyyəti tələb edən xidmətlərdə tətbiqinə imkan verir [5].



Şəkil 1. Kommunikasiya peyklərinin bir-birləri ilə məlumat mübadiləsi

Nəticə

Məqalə, peyklərin aşağı yer orbitində yerləşməsinin üstünlüklərinə və tətbiqinin əsaslandırılmasına həsr olunmuşdur. Elmin bu istiqaməti çoxşahəlidir və fizika, elektronika, peyk istehsalı sahəsində çoxsaylı mütəxəssislərin və elm insanlarının töhfəsini tələb edir. Burada çox aşağı büdcəli, toplu istehsalata uyğun, tez bir zamanda başa gələn, istifadə rahatlığı təmin edən peyk şəbəkələri hazırlamağa, aşağı yer orbitinin yalnız müşahidə peykləri üçün yox, eyni zamanda kommunikasiya peykləri üçün də uyğun olduğunun əsaslandırılmasına baxılmışdır. Aşağı orbitli peyk şəbəkələrinin qurulması və aralarında məlumat mübadiləsi üsullarından istifadə edilməsi daha rahat kommunikasiya növü əldə etməyə imkan yaradır və kommunikasiyanın sürətliliyinin artması, maya dəyərinin aşağı olması və resursların çox olması onların tətbiqini daha aktual edir.

Ədəbiyyat

1. <https://www.techtarget.com/whatis/definition/low-earth-orbit-LEO-satellite>
2. "NASA Compendium Of Satellite Communications Programs"(PDF). NASA. December 1975. pp.9-1 to 9-56. Retrieved 4 January 2021.
3. Mann, Reuben (April 26, 2022). "SKYTRAC #SatcomSeries: The Differences, Strengths, and Weaknesses of LEO and GEO Satellites". Retrieved November 6, 2022.
4. "IADC Space Debris Mitigation Guidelines" (PDF). INTER-AGENCY SPACE DEBRIS COORDINATION COMMITTEE: Issued by Steering Group and Working Group 4. September 2007. Region A, Low Earth Orbit (or LEO) Region – spherical region that extends from the Earth's surface up to an altitude (Z) of 2,000 km
5. "Satellite Data Telecommunication Handbook". library.wmo.int. Retrieved 2020-12-21.

A method of creating information exchange with intersatellite and ground station in low earth orbit communication satellites

Mammadova K.M., Ramazanov K.Sh.

Abstract. The article examines the advantages and disadvantages of placing communication satellites in low Earth orbit (LEO) rather than in Geostationary (GEO) orbit, unlike the traditional method in recent times, choosing the effective orbit height and number of satellites to create high-quality and accurate communication, and the factors influencing the choice of height, is dedicated to the investigation of how the data exchange process is performed in contrast to GEO satellites.



Daşıyıcı vintin pərinə təsir edən qüvvələrin və bu pərlərin qalxma bucağının azimut bucağından asılılığının təhlili

Nüsərtzadə M.İ., İsgəndərov M.Q.

Milli Aviasiya Akademiyası
muradnusretli@mail.ru

Xülasə. Nəzərə alsaq ki, aerodinamik qüvvələr, titrəyişlər və küylər hava axını ilə pərlərin qarşılıqlı təsirindən yaranır, bu qarşılıqlı təsirə xüsusi yanaşma olmalıdır və helikopterin etibarlılığı artırılmalıdır. Ona görə də, daşıyıcı vintin pərinə təsir edən qüvvələrin və bu pərlərin qalxma bucağının azimut bucağından asılılığının təhlilinə ehtiyac duyulur

Məsələnin aktuallığı

Müasir dövrdə, bütün aviasiya sahəsində, o cümlədən vintin lahiyyələndirilməsində aerodinamik keyfiyyət, rəqslı hərəkətlərin və küyün yaranması tədqiq olunur. Ona görə də, verilmiş məqalədə helikopterin daşıyıcı vintinin pərlərinə təsir edən qüvvə və momentlər, bu momentlərin üfüqi oynaqta nəzərə alınması, azimut bucağından asılı olaraq pərlərin qalxma bucağının dəyişməsinə və hesablanmasına baxılmışdır.

Giriş

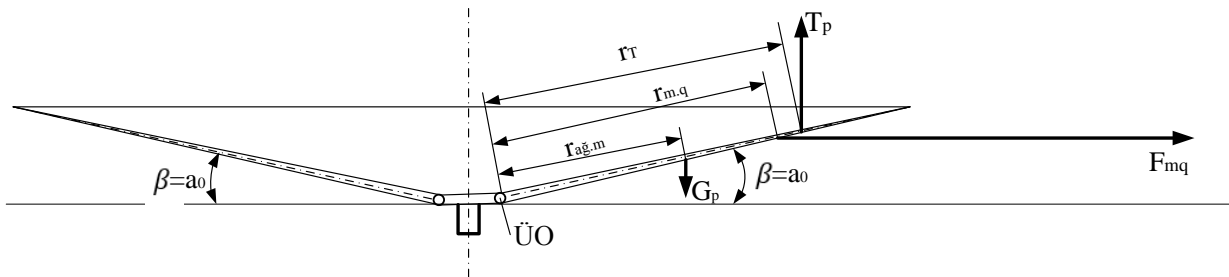
Helikopteri layihələndirmək üçün ona və onun elementlərinə təsir edən qüvvələri bilmək lazımdır. Hal-hazırda aviasiya sahəsində qabaqcıl ölkələrdə daşıyıcı vintin aerodinamik keyfiyyətlərini yaxşılaşdırmaq, küyü, titrəyişi azaltmaq istiqamətində, habelə pərin üst görünüş formalarının, pər profilləri parametrlərinin yaxşılaşdırılması sahəsində işlər aparılır.

Nəzərə alsaq ki, aerodinamik qüvvələr, titrəyişlər və küylər hava axını ilə pərlərin qarşılıqlı təsirindən yaranır, bu qarşılıqlı təsirə xüsusi yanaşma olmalıdır və helikopterin etibarlılığı artırılmalıdır. Ona görə də, daşıyıcı vintin pərinə təsir edən qüvvələrin və bu pərlərin qalxma bucağının azimut bucağından asılılığının təhlilinə ehtiyac duyulur.

Daşıyıcı vintin pərinə təsir edən qüvvələrin və bu pərlərin qalxma bucağının azimut bucağından asılılığının təhlili

Pərin T_p dartı qüvvəsinin yaratdığı momentin təsiri altında pər üfüqi oynaq ətrafında dönür və qalxma bucağını artıraraq fırlanma müstəvisindən çıxır. Üfüqi oynaqta nəzərə alınmayan pərin T_p dartı qüvvəsi momentindən başqa, pərin qalxma bucağının artmasının qarşısını alan, pərin G_p - ağırlıq qüvvəsinin, F_{mq} - mərkəzəqaçma ətalət qüvvəsinin yaratdığı momentlər də təsir edir [1], [2], [3]. Pərin qalxma bucağı artdıqca F_{mq} - mərkəzəqaçma qüvvəsinin momenti artır, ancaq T_p dartı qüvvəsinin yaratdığı moment azalır. Qalxma bucağının hər hansı bir $\beta = a_0$ qiymətində üfüqi oynaqta nəzərə alınmayan momentlər tarazlığı yaranır. Momentlərin tarazlıq tənliyi Şək. 1- də aşağıdakı kimi alınır:

$$T_p r_T \cos a_0 - F_{mq} r_{mq} \sin a_0 - G_p r_{a.m} \cos a_0 = 0 \quad (1)$$



Şək. 1. Qalxma müstəvisində pərə təsir edən qüvvələr

Üfüqi oynaqta nəzərə alınmayan momentlərin tarazlaşması zamanı yaranan fırlanma konusu. Mərkəzəqaçma ətalət qüvvəsinə aşağıdakı kimi hesablamaq olar:

$$F_{mq} = m_p \omega^2 r_{mq}$$

burada, m_p - pərin kütləsi, r_{mq} - F_{mq} qüvvəsinin tətbiq nöqtəsindən fırlanma oxuna qədər olan məsafədir.

Əgər a_0 - in kiçik olduğunu qəbul etsək, $\sin a_0 \approx a_0$, $\cos a_0 \approx 1$ kimi yaza bilərik. Belə olan halda (1) tənliyi sadələşərək, aşağıdakı şəkili alar:

$$T_p r_T - F_{mq} r_{mq} a_0 - G_p r_{a.m} = 0 \quad (2)$$

Buradan da a_0 kəmiyyətinin hesablanması üçün ifadə ala bilərik:

$$a_0 = \frac{T_p r_T - G_p r_{a.m}}{F_{mq} r_{mq}} \quad (3)$$

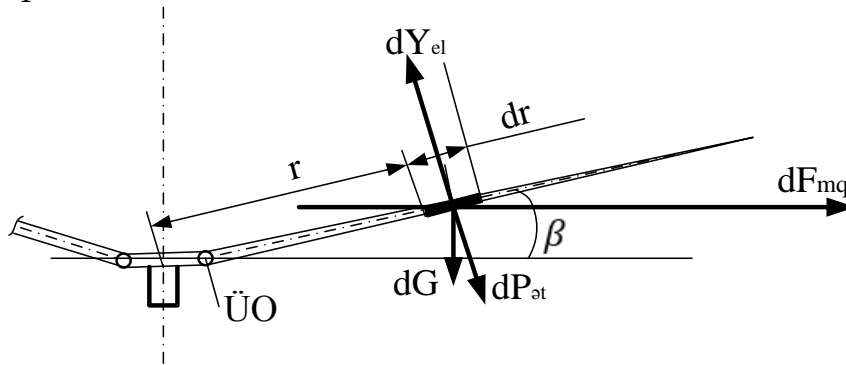
Əgər üfüqi oynaq nəzərə alınaraq T_p qüvvəsinin momenti sabit addımda və dövrlər sayında dəyişməz qalırsa, $\beta = a_0$ qalxma bucağı da dəyişməz qalır.

Çəp yuyum rejimində pərin dartı qüvvəsinin azimut bucağından asılı olaraq dəyişməsi, uyğun olaraq onun momentinin və pərin qalxma bucağının dəyişməsinə səbəb olur, pərlərin max hərəkəti başlayır.

Pərlərin max hərəkəti qanunauyğunluğu, yəni pərlərin qalxma bucağının azimut bucağından asılılığı, qalxma müstəvisində pərlərə təsir edən qüvvələrin dəyişməsindən asılıdır. Bu qüvvələrin təhlilini apardıqda, havanın müqavimət qüvvəsini və üfüqi oynaqda yaranan sürtünmə qüvvəsini, eləcə də pərlərin elastik deformasiyasını nəzərə almayacağıq.

Bundan başqa, belə hesab edəcəyik ki, üfüqi oynaqlar birləşdirilib, yəni onların bir-birindən ayrılmasını nəzərə almayacağıq.

İxtiyari r radiusunda dr elementi götürək (Şək.2). Əgər vahid uzunluqlu elementin kütləsi m_1 olarsa, $dm = m_1 dr$ olar.



Şək. 2. Qalxma müstəvisində pər elementinə təsir edən qüvvələr

Götürülmüş elementə qalxma müstəvisində aşağıdakı qüvvələr təsir edəcək:

1. Qaldırıcı qüvvə $dY_{el} = \frac{1}{2} c_y \rho w^2 b dr$

2. Mərkəzəqaçma ətalət qüvvəsi $dF_{mq} = dm \omega^2 r = m_1 \omega^2 r dr$

3. Ağırlıq qüvvəsi $dG = dm \cdot g = m_1 g dr$

4. Max hərəkətdə qalxma bucağının təcillənməsi zamanı yaranan ətalət qüvvəsi

$$dP_{et} = -dm \cdot r \frac{d^2 \beta}{dt^2} = -m_1 r \beta \ddot{\beta} dr$$

burada, $\frac{d^2 \beta}{dt^2}$ - pərin bucaq təcildir [2], [4], [6].

Bu qüvvələrin üfüqi oynaq nəzərə alınaraq momentini uyğun olaraq dM_a (aerodinamik moment), dM_{mq} , dM_G və dM_{et} kimi işarə edək.

Qalxma bucağının ədədi qiyməti və onun dəyişmə xarakteri, üfüqi oynaq nəzərə alınaraq yaranan momentlər cəminin sifira bərabər olma şərtindən alınır.

$$M_{üf.oy} = M_a + M_{mq} + M_G + M_{et} = 0 \quad (4)$$

ifadəsinin toplananlarını, götürülmüş elementə təsir edən momentləri bütün pər boyu inteqrallamaqla almaq olar. Məsələn $M_a = \int_0^R dY_{el} r$ və s..

Qalxma bucağının kiçik olduğunu nəzərə alaraq, $\sin \beta = \beta$, $\cos \beta = 1$ kimi qəbul etmək olar.

Onda dF_{mq} qüvvəsinin üfüqi oynağa nəzərən yaratdığı moment $dM_{mq} = dF_{mq} \sin \beta \approx dF_{mq} r \beta$,
 dG qüvvəsinin yaratdığı moment isə $dM_G = dGr \cos \beta \approx dGr$ olacaqdır.

Beləliklə, (4) tənliyi

$$\frac{1}{2} \int_0^R c_y \rho w_{el}^2 b r dr - \int_0^R \beta m_1 \omega^2 r^2 dr - \int_0^R m_1 g r dr - \int_0^R \ddot{\beta} m_1 r^2 dr = 0 \quad (5)$$

$\int_0^R m_1 r^2 dr$ inteqralı, üfüqi oynağa nəzərən ətalət momentinə bərabərdir. Bundan başqa, $\int_0^R m_1 g r = G_p r_{mq}$. Onda (5) tənliyini daha kompakt şəkildə

$$M_a - J_{\ddot{\beta}} \omega^2 \beta - G_p r_{mq} - J_{\ddot{\beta}} \ddot{\beta} = 0 \quad (6)$$

kimi yazıla bilər.

Aerodinamik moment M_a pərin azimut bucağından asılı olduğundan, (6) tənliyinin həllində qalxma bucağının zamandan asılılığını deyil, azimut bucağından asılılığını vermək daha məqsədəuyğundur.

(5) tənliyində $\ddot{\beta}$ kəmiyyətini, onun azimut bucağından törəməsi ilə əvəz etsək

$$\ddot{\beta} = \frac{d^2 \beta}{dt^2} = \frac{d^2 \beta}{d\psi^2} \cdot \frac{d\psi^2}{dt^2} = \frac{d^2 \beta}{d\psi^2} \omega^2$$

olduğunu alırıq. Burada $\omega = \frac{d\psi}{dt}$.

Onda max hərəkətinin aşağıdakı hərəkət tənliyini alırıq:

$$\frac{d^2 \beta}{d\psi^2} + \beta = \frac{M_a - G_p r_{mq}}{J_{\ddot{\beta}} \omega^2} \quad (7)$$

Ox boyu uyum zamanı M_a azimut bucağından asılı deyil, bu zaman (7) tənliyinin xüsusi həlli (3)

tənliyinin həlli ilə üst-üstə düşür. (4) tənliyindən görünür ki, ümumi halda azimut bucağına görə hərəkət rəqslı hərəkətdir.

Max hərəkətinin diferensial tənliyi, adətən Furje sıraları şəkilində göstərilir və praktiki aerodinamika baxımından ancaq birinci üç toplanandan istifadə etmək kifayətdir:

$$\beta = a_0 - a_1 \cos \psi - b_1 \sin \psi$$

a_0, a_1, b_1 kəmiyyətləri pərin max hərəkətinin əmsalları adlanır və adətən $a_0 > a_1 > b_1$ kimi olur.

Pərin max hərəkəti əmsallarının ədədi qiyməti:

$$a_0 = \frac{M_a - G_p r_{mq}}{J_{\ddot{\beta}} \omega^2} = \frac{c_y^\alpha F_p \frac{p(\omega R)^2}{2} R \left[\frac{\varphi_7}{4} (1 + \mu^2) + \frac{\lambda}{3} \right] - G_p r_{mq}}{J_{\ddot{\beta}} \omega^2} \quad (8)$$

$$a_1 = \frac{\left(\frac{3}{4} \varphi_7 + \lambda \right) 2\mu}{1 - \frac{1}{2} \mu^2} \quad (9)$$

$$b_1 = \frac{\frac{3}{4} a_0 \mu}{1 + \frac{1}{2} \mu^2} \quad (10)$$

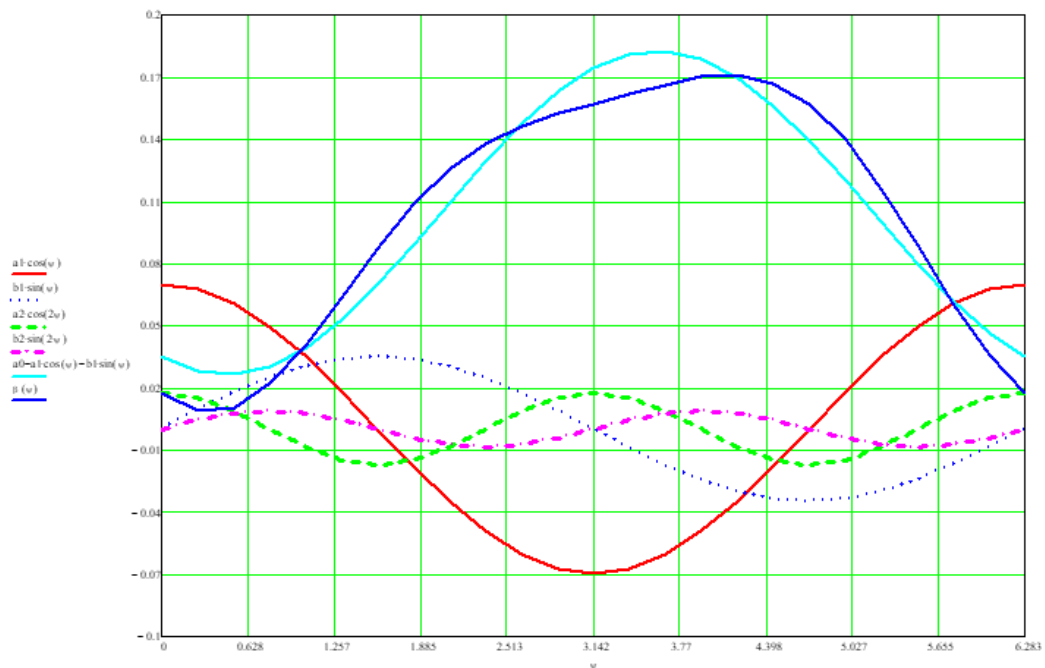
ifadələrinin köməyiylə tapılır [1].

(5) - (7) ifadələrindən görünür ki, max hərəkəti əmsalları pərin aerodinamik kütlə xarakteristikalarından və vintin iş rejimindən asılıdır.

Nəticə

Daşıyıcı vintin addımının artması, oynağa nəzərən pərə təsir edən M_a aerodinamik momentinin artmasına səbəb olur; daşıyıcı vintin dövrlər sayının artması, pərin max hərəkətinin birinci əmsalı a_0 kəmiyyətinin azalmasına səbəb olur; pərin max hərəkətinin a_0 birinci əmsalının azalması, pərin max hərəkətinin b_1 üçüncü əmsalının azalmasına səbəb olur.

Verilmiş məqalədə çəkisi 3000 kQ olan helikopterin daşıyıcı vinti pərlərinin kütləsi hesablanaraq, verilənlər əsasında pərlərin qalxma bucaqlarının azimut bucağından asılı olaraq dəyişməsi Şək.3-də verilmişdir.



Şəkl. 3. Pərin qalxma bucağının və onun hədlərinin qrafikləri.

Ədəbiyyat

1. А.Гессоу, Г.Мейерс "Аэродинамика вертолѐта", 1954г.
2. А.М. Загордан. Элементарная теория вертолѐта. Военное издательство министерства обороны союза ССР. Москва 1955 г. 212 стр.
3. Братухин И. П. Проектирование и конструкции вертолѐтов. М., Оборонгиз, 1955.
4. Далин В.Н., Михеев С. В. Конструкция вертолѐтов. М., Издательство МАИ, 2001.
5. Завалов О. А. Конструкция вертолѐта. Под редакцией чл.-корр. РАН, проф. С.В.Михеева. Издательство МАИ, 2004.
6. Юрьев Б. Н. Аэродинамический расчѐт вертолѐта. М.: Оборонгиз, 1956.

Analysis of the forces affecting the main rotor blades and the dependence of the stroke angle of these blades depending on the azimuth angle

Nüsrətzadə M.İ., İsgəndərov M.Q.

Considering that aerodynamic forces, vibrations and noises are carried by the air flow resulting from the interaction. We should have a special approach to this interaction and the reliability of the helicopter should be improved. Therefore. It is necessary to analyze the forces acting on the main rotor blade and the dependence of the stroke angle depending on the azimuth angle.



Разработка силовой установки метеорологической ракеты

Казымова Э.Э., Абдуллаев П.Ш.

Национальная Академия Авиации

emma.kazimova.18@bk.ru

Аннотация. В рассматриваемой статье проводится обзор ракетных двигателей различного спектра метеорологических ракет (МР), сравнительный анализ их характеристик и конструкции.

Введение

Метеорологическая ракета - непилотируемый летательный аппарат, который совершает баллистические полеты в верхних слоях атмосферы с исследовательскими целями. Такие летательные аппараты остаются фактически цельным методом определенного изучения физических свойств разных слоёв атмосферы на высотах 40-100 км.

Анализ существующей практики проектирования и производства МР показывает, что, несмотря на современный высокий уровень структурного развития таких аппаратов, их силовые установки нуждаются в совершенствовании. Это обстоятельство обуславливает дополнительных теоретических и экспериментальных исследований. Как известно силовые установки МР могут состоять одним из следующих двигателей: жидкостного ракетного двигателя (ЖРД), твердотопливного ракетного двигателя (РДТТ) или гибридного ракетного двигателя (ГРД). Эти двигатели имеют целый ряд положительных и отрицательных характеристик. Следовательно, на практике решение задачи однозначного выбора конкретного типа двигателя для МР вызывает определенные трудности. В связи с вышеизложенным ниже рассмотрим основные свойства этих двигателей.

Твердотопливные ракетные двигатели. Главной особенностью РДТТ является его простая конструкция, состоящая из корпуса (камеры сгорания) и реактивного сопла. РДТТ не требуют наличия топливной системы. Преимущество двигательной установки РДТТ является их непосредственная готовность перед самым запуском. К недостаткам относятся низкий удельный импульс чем у ЖРД, невозможность остановить двигатель после запуска, сложное регулирование и невозможность повторного запуска двигателя.

Жидкостные ракетные двигатели.

ЖРД как РДТТ состоит из камеры и сопла. Компоненты ракетного топлива (окислитель и горючее) имеют отдельные баки для хранения. Силовые установки с ЖРД могут быть исполнены вытеснительной или насосной схемой подачи топлива. К преимуществам МР с ЖРД относятся высокая энерговооруженность, регулирование тяги и возможность перезапуска. Недостаткам таких МР относятся сложная конфигурация систем хранения и подачи топливных компонентов, регулирование работы силовой установки.

Гибридные ракетные двигатели. Для дальнейшего улучшения характеристик химических ракетных двигателей (экономичности, надежности, удельных тяговых характеристик) необходимы новые типы двигателей по конструкции. Этот тип двигателя представляет собой гибридный ракетный двигатель (ГРД), в котором используются компоненты топлива в разных агрегатных состояниях - жидком и газообразном. Удельный импульс ГРД обычно выше, чем у РДТТ и ниже, чем у ЖРД. На практике применение вышеуказанных типов двигателей зависит от назначения и структуры МР. На практике применение вышеуказанных типов двигателей зависит от назначения и структуры МР. Как известно МР проектируется по определенной методологии. При проектировании ЖРДУ перед конструкторами стоит задача выбора параметров, который будет обеспечивать наилучшим образом выполнение заданных лётно-технических характеристик ЛА. При выборе оптимальных параметров ЖРДУ необходим глубокий анализ на основе установленных взаимосвязей с учетом их влияния на характеристики ЛА и прежде всего - на основные энергетические и массовые характеристики. Важным энергетическим параметром ЖРДУ являются тяга, удельный

импульс и вес двигателя, определяющие энергетическое совершенство ЖРДУ. Ниже рассмотрим основные показатели двигателей различных активных МР. Семейство ракет Black Brant (I-XII) (Канада). Ступени ракеты в зависимости от модификации имеют ускорители с РДТТ Talos (1-я ст.), Taurus (2-я ст.) и Black Brant VB (3-я ст.) и Nihka (4-я ст.).

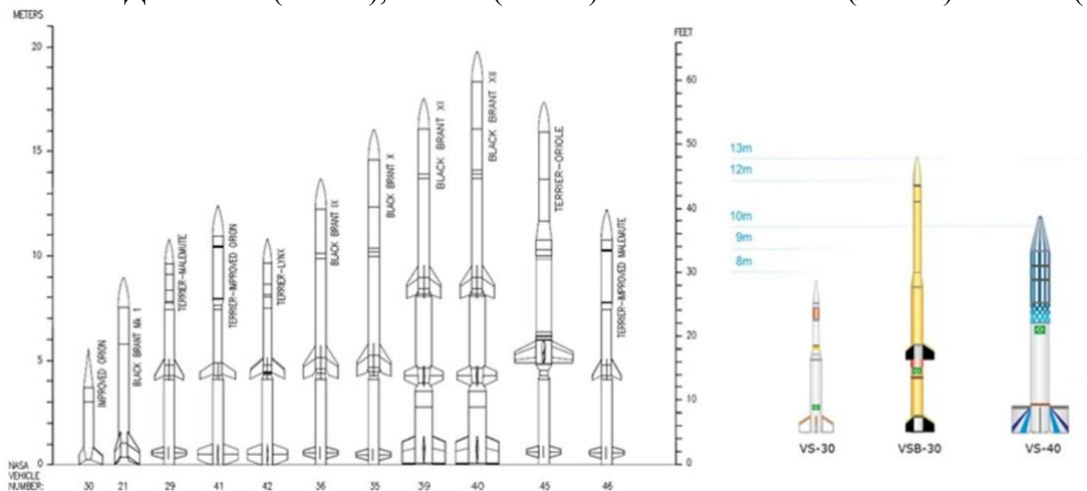


Рис.1. Семейство ракет Black Brant (I-XII) (Канада) и VSB (Бразилия)

VSB-30 (Бразилия). Ракета VSB-30 представляет собой двухступенчатую неуправляемую ракету с рельсовым запуском, состоящую из РДТТ С31 (1-я ст.), РДТТ С30 (2-я ст.). **MIURA 1.** Ракета Miura 1 представляет собой одноступенчатую ракету-носитель с ЖРД (TERREL-1B).



Рис. 2. Внутренняя стенка камеры ЖРД TERREL-A ракеты MIURA 1(Бразилия)

Для широкого анализа в таблице 1 приведены основные показатели двигательных установок различных МР. Приведенные показатели и существующая литература по МР показывают, что несмотря на относительно невысокую применимости ЖРД, они обладают перспективу развития с учетом последних достижений в области двигателестроения. Существующие аддитивные технологии и номенклатура структурных материалов позволяют создавать более дешевые по стоимости камеры и простые схемы подачи топлива. Это обстоятельство обуславливает проведение дополнительных исследований по разработке новых методологий и технологий по созданию двигательных установок с ЖРД для МР.

Таблице 1. Основные показатели двигательных установок различных МР

Ракета	Кол-во ступеней	Диаметр, м	Двигатель	Тяга двигателя у Земли/в вакууме	Удельный импульс у Земли/в вакууме	Время работы, сек
P-1A	1	1.65	ЖРД	27	204	65
P-1Д	1	1.65	ЖРД	27,5	208	65
P-5A	1	1.65	ЖРД	44/51	220/248	-
MP-12	1	-	РДТТ	10360	205	21±3
Black Brant I	1	0,26	РДТТ	110	-	-
Miura 1	1	0,7	ЖРД	30	-	122

Заклучение

В ходе данного исследования были выявлены основные признаки по выбору ракет с ЖРД, РДТТ и ГРД. Обзор существующих исследований показал, что по конструкции и по техническим показателям ракета с ЖРД является наиболее целесообразным направлением развития МР. Учитывая производственных возможностей химической промышленности и заводов машиностроения нашей республики можно проектировать научно-исследовательские ракеты на основе ЖРД с учетом современных требований экологии и пространственных ограничений.

Литература

1. “Метеорологическая ракета,” *Словари и энциклопедии на Академике*. [Online]. Available: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/659031>. [Accessed: 25-Sep-2023]
2. Г. А. Кокин, “50 лет ракетному метеорологическому зондированию атмосферы.” [Online]. Available: [https://phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2008/2\(62\)-2008/62-9/](https://phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2008/2(62)-2008/62-9/). [Accessed: 25.11.2023].
3. “Все о двигателе,” 21-Nov-2020. [Online]. Available: <https://avtika.ru/tverdotoplivnyy-raketnyy-dvigatel-printsip-raboty/>. [Accessed: 25-Oct-2023].
4. М. Ю. Южно и А. С. Тимохович, “Гибридные ракетные двигатели-перспективное направление в современном ракетостроении“ *Актуальные проблемы авиации и космонавтики*, 2020, с. 146.
5. Y.I. Jenie, A.C. Asyary and R.E. Poetro, *Preliminary design of a liquid propellant engine for a reusable sounding rocket*, Journal of Physics: Conference Series, 2018.
6. “What is the difference between a liquid propellant rocket and a solid propellant rocket,” *Rocketeers*, 05-Apr-2022. [Online]. Available: <https://rocketeers.in/what-is-the-difference-between-a-liquid-propellant-rocket-and-a-solid-propellant-rocket/>. [Accessed: 20-Nov-2023].
7. В. М. Кудрявцева, “Основы теории и расчета жидкостных ракетных двигателей”, *Проектирование ЖРД*. Москва, 1975, с. 652–653.
8. “Rocket Principles,” *Goddard*. [Online]. Available: <http://abyss.uoregon.edu/~js/space/lectures/lec03.html>. [Accessed: 19-Dec-2023].
9. “Hybrid rocket propulsion,” *AERO NOTES*. [Online]. Available: <https://aeronotes.weebly.com/hybrid-rocket-propulsion.html>. [Accessed: 24-Dec-2023].
10. А.А. Козлов, В.Н. Новиков, Е.В. Соловьев, “Системы питания и управления жидкостных ракетных двигательных установок”, *Определение основных, проектных параметров ЖРД*. Москва, 1986, с. 68–70.
11. *Reputable Engineering Company* (2020) *North Star Systems Inc*. Available at: <https://nssengr.com/about/> (Accessed: November 20, 2023).
12. Serrano, P. (2017) *Pld space prueba satisfactoriamente su nuevo motor cohete Para Llegar Al Espacio*, Alicanteplaza. Valencia Plaza. Available at: <https://alicanteplaza.es/pld-space-prueba-satisfactoriamente-su-nuevo-motor-cohete-para-llegar-al-espacio> (Accessed: December 15, 2023).
13. *VSB-30* (2022) *Wikipedia*. Wikimedia Foundation. Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/VSB-30> (Accessed: January 1, 2023).
14. *Гибридный ракетный двигатель* (no date) *Словари и энциклопедии на Академике*. Available at: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1292714> (Accessed: October 13, 2023).

Development of propulsion system of the meteorological rocket**Kazymova E.E., Abdullaev P.Sh.**

Abstract. This article provides an overview of rocket engines of various types of meteorological rockets (MR), a comparative analysis of their characteristics and design.



Анализ существующей архитектуры UTM

Эйвазов А.Э., Набиев Р.Н.

*Национальная Академия Aviации
abdulla.eyvazov8@mail.ru*

Аннотация. За последние 10 лет произошел взрыв инноваций в области беспилотных летательных аппаратов [1]. Интеграция БПЛА в единое воздушное пространство способствовало бы повышению эффективности, безопасности и создания комфортной среды где и дроны и ВС могли осуществлять свои полеты. Для решения данного вопроса необходимо рассмотреть вопрос управления в комплексе со всевозможными БПЛА и летательными аппаратами управляемыми человеком на борту.

Целью исследования является анализ и сравнение существующей архитектуры UTM (Unmanned Traffic Management) необходимой для построения соответствующей инфраструктуры с целью аэронавигационного обеспечения полетов БПЛА, позволяющий безопасно выполнять полеты.

Архитектура UTM отображает взаимное соединение и связь между основными компонентами структуры UTM, схематично демонстрируя их взаимосвязь между собой. Одна из самых широко известных концепций построения и функционирования была представлена FAA (Federal Aviation Administration) и ICAO (International Civil Aviation Organization). По FAA архитектура [2] выглядит следующим образом (рис.1):

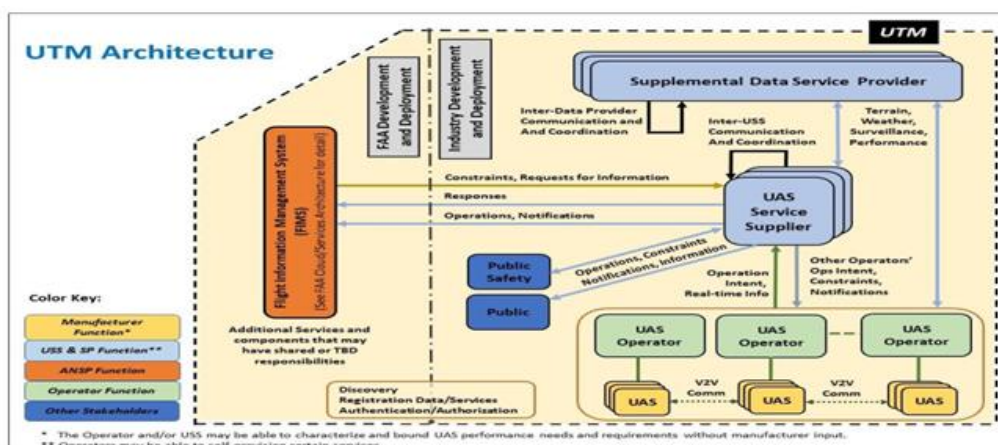


Рис. 1. Архитектура UTM по FAA

Как видно из рисунка в этой архитектуре отображается взаимосвязь между всеми заинтересованными сторонами, где каждый компонент отвечает за передачу той или иной информации. Данную архитектуру можно разделить на две части. В данной архитектуре хорошо прослеживается грань между заинтересованными сторонами, а именно между уполномоченным органом в области гражданской авиации, которым является FAA и службой предоставления информации, которая помогает операторам БПЛА безопасно и эффективно использовать воздушное пространство.

FAA в данном случае выступает регулирующим органом, у которого имеются полномочия в области разработки процедур, правил и нормативных документов. Коммуникация и взаимодействие между этими двумя органами происходит посредством Flight information management system. Посредством этой системы происходит обмен информацией для предоставления директив и указаний между заинтересованными участниками системы UTM. Диаграммы одного цвета это, те элементы концепции которые относятся к одной категории. Центральным звеном в этой архитектуре будет являться служба, которая будет заниматься обеспечением своевременной аэронавигационной и метеорологической информацией необходимых для организации полетов. Служба предоставления информации

выступает в роли соединяющего звена между операторами БПЛА и федеральным управлением гражданской авиации. Конкретно в данном случае эта служба будет уведомлять и координировать свои действия со всеми остальными участниками. Согласно диаграмме, наряду с планированием полетов у этой службы также есть непосредственно связь с операторами управляющим БПЛА. Во время операций БПЛА может возникнуть необходимость в обеспечении информации которая может иметь важное значение с точки зрения безопасности. К такому виду информации можно отнести информацию о погоде, запретах и ограничениях, и существующих препятствиях поблизости. Информация такого характера может передаваться вспомогательной службой предоставления информации, которая передается напрямую на соответствующих операторов управляющих дронами. У службы предоставления информации БПЛА также есть возможность уведомления и обмена информацией с соответствующими госструктурами, с целью обеспечения безопасности воздушного пространства, людей, имущества на земле. На сегодняшний день одна из предлагаемых концептуальных архитектур является архитектура, предложенная ICAO [3] (рис. 2). В этой архитектуре также диаграммы одного цвета, это те элементы концепции, которые относятся к одной функциональной категории. На первый взгляд схематично две архитектуры выглядят идентично, но все таки, незначительные различия присутствуют.

Наблюдается разделение архитектуры на две части, где основная координация относительно запросов, получение разрешений и выдача ограничений происходит между двумя основными участниками. Этими участниками являются провайдер услуг для систем БПЛА и национальный провайдер аэронавигационной информации. В архитектуре, представленной ICAO, в отличие от архитектуры FAA. Основным органом, регулирующим процесс выдачи разрешений или ограничений в данном случае, выступает национальный провайдер аэронавигационной информации. Также в архитектуре ICAO не упоминается о каких-либо средствах связи типа FIMS, которая является связывающим звеном между двумя органами. Порядок передачи важной аэронавигационной и аэросиноптической информации здесь также отличается. В отличие от архитектуры FAA передачи информации такого плана происходит не напрямую операторам БПЛА, а через провайдера услуг БПЛА. При обзоре данной архитектуры можно также увидеть элемент системы Air Traffic Management (ATM), что не присутствовало в архитектуре FAA. Вообще количество элементов составляющих данную архитектуру немного больше по сравнению с архитектурой FAA. Элемент системы ATM напрямую связан с провайдером аэронавигационной информации, что способствует повышению уровня безопасности при полетов БПЛА в контролируемом ВП и операциях вблизи аэродромов.

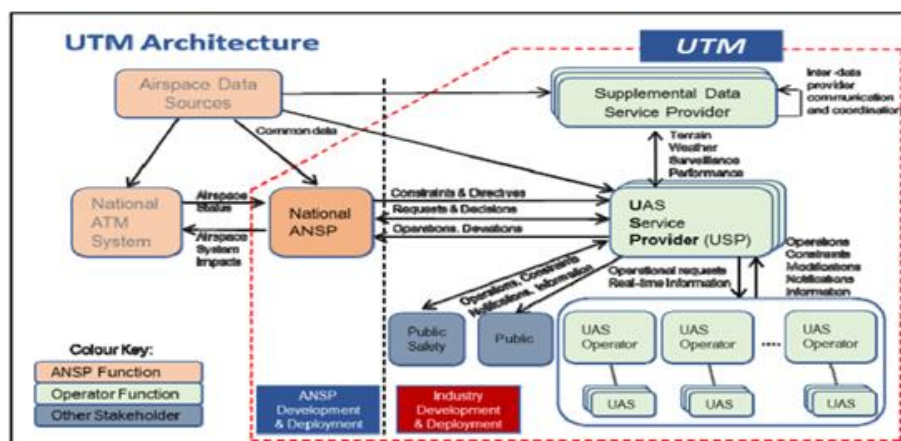


Рис. 2. Архитектура UTM по ICAO

Выводы

Под архитектурой здесь понимается совокупность состоящей из различных объектов. При обзоре выявляются схожие и отличительные черты. Во многом элементы архитектуры

являются схожими. Архитектура UTM необходима для организации полетов, установления и распределения обязанностей между различными компонентами составляющие архитектуру.

Список литературы

1. А.С. Кудасова, А.Д. Тютина, Э.В. Сокольникова. Применение беспилотных летательных аппаратов в строительстве. Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону
2. U.S Department of Transportation. Federal Aviation Administration. Concept of Operation V2.0. Unmanned Aircraft System (UAS) Traffic Management (UTM)
3. International Civil Aviation Organization. Unmanned Aircraft System (UAS). Cir 328 AN/190

Analysis of the existing UTM architecture

Eyvazov A.E.

Abstract. In this article, two main architectures, regarding the organization of flights of unmanned aerial vehicles (UAVs) proposed by the Federal Aviation Administration (FAA) and the International Civil Aviation Organization (ICAO), are considered. An analysis was made of two main architectures that are designed to integrate UAVs into the airspace. At the same time, differences and similarities between Unmanned Traffic Management (UTM) architectures were identified.



Лёгкий летательный аппарат с гибридной силовой установкой

Ашумов С.М., Абдуллаев П.Ш.
Национальная Академия Авиации
samir.ashumov@bk.ru

Аннотация. В данной обзорной статье были рассмотрены перспективы гибридизации современных самолетов, преимущества гибридной электрической системы. Рассмотрены требования по снижению доли вредных выбросов и шума авиационных двигателей в атмосферу и переходу на двигатели с улучшенными показателями топливной экономичности. Проведен анализ гибридных концепций летательных аппаратов и определен лучший по своим эксплуатационным и технологическим показателям.

Введение

Воздействие на окружающую среду с точки зрения шума и выбросов загрязняющих веществ привлекло внимание общественности. Кроме того, ожидаемые финансовые выгоды от повышения энергоэффективности побудили транспортную отрасль инвестировать в альтернативные силовые установки. В то время как отрасль воздушного транспорта ответственна за значительную часть выбросов парниковых газов, в настоящее время анализируется концепция, в которой ДВС и электродвигатели (ЭМ) объединяются в двигателе для повышения эффективности транспортного средства и уменьшения воздействия.

Некоторыми из основных преимуществ НЕР (hybrid electric propulsion) по сравнению с традиционными двигателями являются: (а) повышение глобальной эффективности воздушного судна; (б) повышение надежности воздушного судна, распределения мощности / качества и дальности полета; (в) снижение выбросов и шума; (г) возможность расширения рынка за счет небольших аэропортов.

Гибридно-электрическая двигательная установка (HEPS) представляется наиболее жизнеспособным решением для создания энергоэффективной, более чистой и тихой авиационной двигательной установки, поскольку она способна сочетать преимущества традиционной двигательной установки и полностью электрического подхода. Несмотря на это, необходимо достичь нескольких целей, чтобы сделать технологию жизнеспособной.

Гибридно-электрическая силовая установка обеспечивает эксплуатационную гибкость благодаря большому количеству компонентов. Источники топлива и аккумуляторных батарей предоставляют больше возможностей для управления двигательной установкой на различных этапах полета и снижают потребление энергии по сравнению с традиционными. Однако это подразумевает увеличение необходимой нагрузки на этапе проектирования и большую сложность в эксплуатации. Надлежащее управление электрическими компонентами и процессом горения является обязательным для соблюдения экологических требований и снижения расхода топлива. Авиационный сектор генерирует значительные выбросы парниковых газов, в 2015 году было выброшено 781 миллион тонн CO₂. Без какого-либо вмешательства к 2050 году авиационные выбросы могут вырасти на 300-700%. Поскольку на авиационную промышленность приходится 2% от общего объема выбросов CO₂ во всем мире, международные авиационные организации стремятся достичь углеродно-нейтрального роста с 2020 года и сократить свои выбросы на 50% к 2050 году по сравнению с уровнем 2005 года. Цель для гражданской авиации, поставленная ACARE (Консультативный совет по авиационным исследованиям и инновациям в Европе) на 2050 год, требует сокращения выбросов CO₂ на 75%, NO_x на 90% и шума на 65% по сравнению с уровнем 2000 года (таблица 1). Эти цели не могут быть достигнуты с помощью обычных технологий.

Цели N+3 НАСА направлены на снижение уровня шума на 71 дБ, выбросов NO_x на 75% и сжигания топлива на 70% по сравнению с уровнями 2005 года, со сроками 2030-2035 годов.

HEP считается эффективной заменой обычных самолетов малой и средней дальности, и такие компании, как Airbus, Siemens, Rolls-Royce и Boeing активно инвестируют в эту технологию.

Таблица 1.

CO ₂ и NO _x цели уменьшения	2020 (%)	2035 (%)	2050 (%)
Цель CO ₂ по сравнению с 2000	- 43	- 60	- 75
Цель по NO _x по сравнению с 2000	-80	- 84	- 90

Для концепции HEP определены пять категорий: последовательный гибрид, параллельный гибрид, последовательно-параллельный гибрид, турбоэлектрический гибрид и полностью электрический. Каждая концепция имеет свои особенности, связанные с энергоэффективностью, применением, сложностью и техническими проблемами.

Турбоэлектрическая гибридная концепция

Как показано на рис.1. ДВС приводит в действие электрогенератор, а ЭД - электроventильатор или винт. Вся энергия поступает от топлива, и нет никаких дополнительных накопителей энергии. Так же, как и в последовательной концепции, отделение силовой установки ДВС от ЭМ устройств, создающих тягу, обеспечивает более высокие характеристики силовой установки и гибкость конструкции самолета. ДВС могут работать в режиме, близком к максимальному КПД, в зависимости от мощности и скорости, и могут располагаться в оптимальных местах в самолете.

Потери мощности при преобразовании энергии из механической в электрическую и обратно компенсируются распределенными вентиляторами, которые увеличивают эффективную степень двухконтурности, при одновременном снижении степени давления вентилятора. В сочетании с двигателем с пограничным слоем это повышает общую эффективность, уменьшая рассеяние в следе за транспортным средством.

Полностью турбоэлектрическая концепция использует всю мощность ДВС для выработки электроэнергии. Частично турбоэлектрический - это вариант, в котором ЭД обеспечивает часть тяговой мощности, остальная часть вырабатывается ТРДД с механическим приводом от ТРДД с ДВС. Таким образом, электрические компоненты могут быть уменьшены в размерах с соответствующим снижением веса.

Поскольку вентиляторы обычно работают на более низкой скорости, чем обычные ЭМ, турбоэлектрические и последовательные гибридные концепции могут приводить в действие турбовентиляторные двигатели с редуктором, которые снижают скорость вала, с преимуществом развязки скорости вала от ДВС. Преимуществом этой концепции является возможность использования «зеленого топлива», такого как водород. Современные турбоэлектрические разработки сочетают в себе ТОТЭ, работающие на водороде, которые питают ЭМ для привода вентиляторов, и криогенные сверхпроводящие компоненты.



Рис.1. Турбоэлектрическая гибридная концепция.

Выводы

Проведённые эксперименты доказали, что за гибридными двигателями стоит будущее гражданской авиации. Эти двигатели должны дать улучшение показателей топливной экономичности ВС, будут способствовать уменьшению вредных для окружающей среды выбросов CO₂ и NO_x.

Было бы целесообразно использовать турбореактивную гибридную концепцию, комбинируя электрический двигатель с турбореактивным двухконтурным двигателем с механическим приводом от ТРДД и ДВС.

Чтобы дать более точную оценку эффективности гибридной силовой установки, необходимо непрерывное изучение различных новых концепций гибридных двигателей. Нужно оптимизировать их параметры в системе воздушного судна, определить рациональные методы корректирования, для того, чтобы как можно полно реализовать все потенциальные возможности концепций лёгкого летательного аппарата с гибридной силовой установкой для будущих самолетов коммерческой авиации.

Список использованной литературы

1. <http://www.acare4europe.org/sria/flightpath-2050-goals/protecting-environment-and-energy-supply-0>.
2. <https://www.sto.nato.int/publications/STO%20Meeting%20Proceedings/STO-MP-AVT-323/MP-AVT-323-04.pdf>.
3. <https://aviationweek.com/special-topics/sustainability/what-are-electric-propulsion-challenges-commercial-aviation>.
4. <https://doi.org/10.1109/TASC.2016.2539548>
5. <https://www.iata.org/contentassets/8d19e716636a47c184e7221c77563c93/technology20roadmap20to20205020no20foreword.pdf>.
6. <https://www.rolls-royce.com/media/press-releases/2019/14-03-2019-rr-takes-major-step-towards-electrifying-flight.aspx>.
7. https://www.icao.int/Meetings/a39/Documents/Resolutions/a39_res_prov_en.pdf.
8. Bruner, S., Baber, S., Harris, C., Caldwell, N., Keding, P., Rahrig, K., et al. (2010). *NASA N+ 3 Subsonic Fixed Wing Silent Efficient Low-Emissions Commercial Transport (SELECT) Vehicle Study*. NASA: Revision A. Tech. rep.
9. Wall, T. J., & Meyer, R. T. (2020). Hybrid electric aircraft switched model optimal control. *Journal of Propulsion and Power*, 36(4), 488–497.
10. Filipenko, M., Biser, S., Boll, M., Corduan, M., Noe, M., & Rostek, P. (2020). Comparative analysis and optimization of technical and weight parameters of turbo-electric propulsion systems. *Aerospace*, 7(8), 107.

Light aircraft with hybrid powerplant

Ashumov S.M., Abdullayev P.Sh.

Abstract. In this review article, the prospects of hybridization of modern aircraft, the advantages of a hybrid electrical system were considered. The requirements regarding the reduction of the share of harmful emissions and noise from aircraft engines into the atmosphere and the transition to engines with improved fuel economy indicators were considered. The analysis of hybrid aircraft concepts was carried out and the best in terms of its operational and technological indicators was determined.



Разработка БПЛА с отклоняемым винтом

Ахадов Я.А., Абдуллаев П.Ш.
 Национальная Академия Авиации
 yahya.ahadov@naa.edu.az

Аннотация. В данной статье была рассмотрена конструкция отклоняемого винта, применяемая в малых беспилотных летательных аппаратах. Рассмотрена идея, позволяющая управлять беспилотным летательным аппаратом с помощью всего двух винтов, а также конструкция так называемого «виртуального автомата перекоса», которая в отличие от традиционного не требует дополнительных сервоприводов и тяг, что позволяет заметно упростить конструкцию. Управление таким автоматом перекоса закладывается в алгоритм управления скоростью вращения электродвигателей и использования сил инерции.

Введение

Для управления несущим винтом в вертолетах и некоторых конвертопланах используется традиционный автомат перекоса. Это устройство позволяет изменять положение летательного аппарата горизонтально и вертикально, а также менять углы крена и тангажа. Зачастую такой автомат перекоса имеет довольно усложненную конструкцию со множеством тяг, как показано на Рис. 1.



Рис. 1. Традиционная система включает в себя два серводвигателя внизу с рычажными механизмами, направленными вверх к автомату перекоса, и дополнительными рычажными механизмами, направленными вверх, для приведения в действие оси шага лопасти.

Одной из интересных идей по упрощению конструкции является идея «виртуального автомата перекоса», [1, 2], конструкция которого показана на Рис. 2. Конструкция состоит из двух лопастей, которые крепятся к центральной части с помощью косых петель, которые располагаются на одинаковом расстоянии от оси вращения и имеют угол скоса 45 градусов.

Одна из лопастей способна отклоняться относительно плоскости вращения только в нижнем направлении (отрицательная лопасть), а вторая – только в верхнем (положительная лопасть).

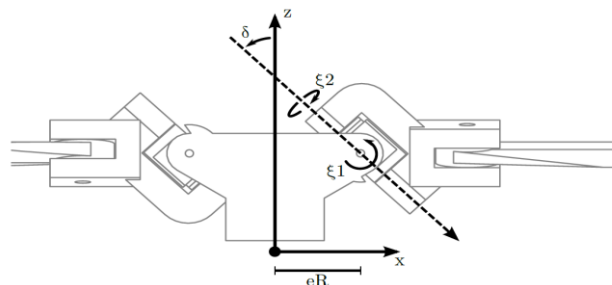


Рис. 2. Шарниры закрылка и косога лагового шага расположены совпадающими на радиусе eR .

Отклонение этих лопастей происходит при небольшом торможении или ускорении электродвигателя в нужный момент времени. Для этого на ось двигателя устанавливается энкодер, который считывает фактический угол поворота оси и играет роль обратной связи

для контроллера. Полученное значение угла используется для получения и периода вращения позволяет алгоритму управлять ШИМ-сигналом, подаваемым на контроллер оборотов, кратковременно замедляя или ускоряя двигатель (Рис. 4.). При этом лопасти отклоняются как показано на Рис. 3.

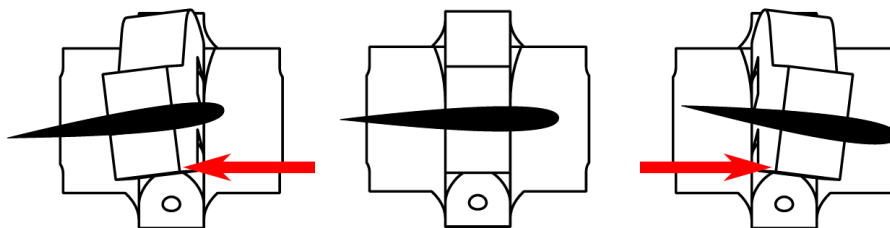


Рис. 3. Отклонение лопастей винта под действием сил инерции при ускорении или замедлении скорости вращения привода.

В результате отклонения лопастей происходит наклон плоскости их вращения и вектора подъемной силы, что приводит к возникновению горизонтальной ее составляющей. Именно горизонтальная составляющая позволяет осуществлять горизонтальные перемещения всего летательного аппарата (Рис. 4.).

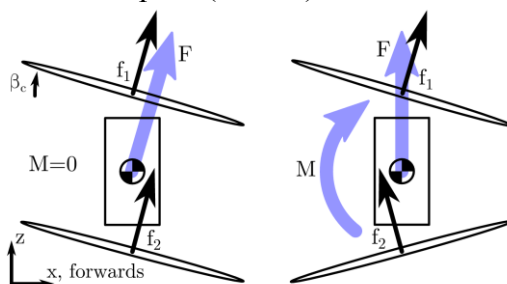


Рис. 4. Возникновение горизонтальной составляющей вектора подъемной силы.

Во время маневров команды тяги и заданного положения принимаются с частотой 75 Гц.

Это могут быть прямые команды от пилота-человека или автономная генерация в среде захвата движения. Бортовой контроллер ориентации обновляется с частотой 250 Гц, генерируя команды двигателя, выраженные в виде параметров среднего значения, амплитуды и смещения фазы. Выход на двигатель основан на этих параметрах и мгновенной механической ориентации двигателя.

Синусоидальная составляющая управления двигателем должна быть плавно изменяющейся, даже если пропеллер вращается с частотой примерно 40 Гц. При этой скорости нормальная частота трехфазной электрической коммутации составляет примерно 280 Гц. Выходы двигателя обновляются с частотой широтно-импульсной модуляции 20 кГц на основе оценок положения от абсолютного энкодера, который внутренне обновляется с частотой 10 кГц. Схема драйвера и сам двигатель полностью традиционны. Важнейшим аспектом этих уровней управления является то, что генерация пульсирующего крутящего момента, который обеспечивает циклическое управление, абстрагируется от контроллера пространственного положения как параметры среднего значения, амплитуды и фазы. Это отделяет скорость контроллера пространственного положения либо от скорости винта, либо от частоты обновления привода двигателя.

Вывод

Результатом проведения анализа является оценка возможности применения того или иного механизма отклонения винтов в разных видах беспилотных летательных аппаратах: вертолетах, VTOL, а также в мультироторных дронах для увеличения маневренности и возможного упрощения конструкции. Также целью ставится реализация аппаратно-программной электронной части, реализующей управление электродвигателями и генерации

моделирующих сигналов как для рассмотренных в данной статье конструкций, так и для планируемых для рассмотрения в будущем.

Литература

1. James Paulos and Mark Yim - Flight Performance of a Swashplateless Micro Air Vehicle
2. James Paulos and Mark Yim - Cyclic Blade Pitch Control Without a Swashplate for Small Helicopters
3. С.Ф. Яцун, С.В. Ефимов, А.М. Чуйков - механизмы конвертпланов
4. Алхаддад Мухаммад – Моделирование и управление ориентацией квадрокоптера с использованием линейного квадратического регулятора
5. C. Lange, J. Angeles, F. Ranjbaran and G. Goritschnig - The Dynamics of the Swashplate Mechanism of a VTOL Unmanned Aerial Vehicle

Development of the UAV with a deflectable propeller

Akhadov Y.A., Abdullaev P.Sh.

Abstract. In this article, a comparative analysis of the designs of deflectable propellers used in small unmanned aerial vehicles was carried out. Ideas are considered that make it possible to control an unmanned aerial vehicle with just two propellers, as well as the design of the so-called "virtual swashplate", which, unlike the traditional one, does not require additional servos and rods, which makes it possible to significantly simplify the design. The control of such a swashplate is embedded in the algorithm for controlling the speed of rotation of electric motors and using inertia forces.

BÖLMƏ 2. İKT AVİAKOSMİK PROBLEMLƏRİN HƏLLİNDƏ
SECTION 2. ICT IN AEROSPACE PROBLEMS SOLUTION**A comparative analysis of artificial intelligence in individual and collaborative learning**

Garayeva P.V., Hajiyev Y.M.
National Aviation Academy
pgarayeva@naa.edu.az

Abstract. In this article, we have tried to show our readers a comparative analysis of individual and group learning observed in international practice. It also describes the application of adaptive intelligent tutoring systems with artificial intelligence methods used by both parties. We witness how ITS supports the learning process, how much it helps both students and teachers, closely participates in their individual assessment. However, I have tried to theorize that individual or collective learning would be more beneficial for a productive learning environment.

Keywords: artificial intelligence, adaptive intellectual tutor systems, individual learning, collaborative learning, comparative analysis, data collection.

Introduction

With development of data collecting and processing technics, artificial intelligence exploratory learning has been widely applied in education such as NLP systems, teaching robots, adaptive tutoring systems, intelligent tutoring systems, smart curation of learning materials, etc. AI Education ^[1] is considering as a skillful tool to simplify new pattern for revolutionary in the traditional education modes by using preferences of new opportunities of AI. Specially, AI Education provides modern approach, chance, and challenges which AI techniques implements these by learning students' behavior, predicting model building, learning recommendation, etc. for reforming personalized learning, making easier instructor's acquisition and new angle of insight in complex educational system. Since foundation of education, the policies of teaching, perception, learning and also communication between learners and tutors have been shown progress considerably. Connection between students and educators is dynamical, as academics and their tutees operates like bicycle-built-for-two to get higher outcomes, thereby teaching strategies became structured to additional efficient results. AI can automate actions like grading, arranging and dividing lesson homework between students by taking into account of their skills to solve the tasks, checking exam results, replying students' questions vividly, whereas these activities might not ever be replaced by AI completely. However, these programs won't teach high-order or creative thinking or decision-making thoughts to students, but they could get helping hand from AI tutors. AI cannot merely prepare educators and tutees to craft works how they want but these kinds of AI systems can encourage them to have areas wherever they might improve themselves based on their gap. Data forced by AI can change how educational institutions teach and support students. Smart data collecting systems which empowered by intelligent computer systems give insights to colleges how interact with prospective and current students. From administrative staff to students, intelligent computer systems help manage every sector of faculty experience more comprehensively adjust to student needs and goals.

Intellectual Tutor System

The intelligent tutor system ^[4] supports individualized teaching, that is, learning the student's behavior individually, and this approach will increase the quality of teaching. But how should students learn both individual and collective behavior in relation to their classmates, what are the negative and positive sides of both, it is necessary to consider them. But how to create a productive learning environment? One theory says that a productive learning environment ^[5] depends on the learner's current psycho-social state, motivation, desire and interest, and interpersonal relationships, while the other relates it to the learner's active knowledge and skills. According to these two points

of view, it can be said that a productive learning environment is one that will keep the desires and motivations of the tasks directed at the learner in a competitive position with their fellow students in that environment. Followings are characteristics of a productive learning environment:

1. goal-oriented learning
2. reality-based learning
3. motivational activities
4. active and supportive knowledge design
5. self-regulative
6. reflective.

None of these features is superior to the other or can be discussed in the formation of a productive learning environment without one, that is, they must complement each other. Creating a learning environment with these characteristics is not easy. A real-world-based learning environment provides a context for transferring learning to real life, and realitybased learning is characterized by:

- the purpose of each activity is student learning,
- the student is co-responsible for learning in each activity,
- each activity draws on knowledge and skills beyond the classroom and discipline
- transferability.

The roles of teachers and students are very important in this context. In learnercentered classrooms, students are given more ownership over what they are learning and are required to integrate the knowledge and skills they learn into a whole. Creating a learning environment in a product is possible collectively rather than individually, that is, through the direct or indirect participation of students, teachers, administrators, principals, families, and factors outside the school (such as social media). According to Fiszer, for this, it is necessary to instill a sense of ownership by creating a culture of cooperation among people. We also added social media as an external influence to a productive learning environment. Social media has both positive and negative effects in this matter. Access to information, real-time collaboration with classmates, teachers, or online tutors, personalized learning, and being up-to-date on new technology and news are among the positive effects. Distraction, loss of focus, cyberbullying, risk of personal information on social media are examples of negative effects.

The application of artificial intelligence in both individual and group education and the application of the intellectual tutor system (ITS) in education in countries such as Finland, Norway, China, France, and the United States are becoming widespread^[1]. AIbased start-ups such as Thinkster Math, Brainly, MATHia, Netex Learning aim to make these applications available to everyone around the world and improve the development of equality in education. Although these applications do not provide specific training skills and full practical experience, they help in sector skills assessment, training and career guidance. ITS consists of 3 types of knowledge consisting of 4 separate program modules to provide appropriate referral guidance to students. (Shown as Figure 1).



Figure 1. The components of an intelligent tutoring system

The Expert model compares the student's choices and behaviors to the expert's actions, allowing ITS to assess what the student does and does not know. The Learning Model evaluates the student's performance during interaction with the tutoring system to determine the student's comprehension and ability to explain the topic. The instructional model specifies what information, how, and when to provide the student with information to make a decision. That is, as the student gains experience, the model should improve itself and provide more complex scenarios. In this

model, the content according to the student's knowledge level is selected and presented. The interface model creates a communication environment that provides communication and interaction of all these models to the user. These kinds of tutoring systems can provide the learner with a wide selection of practice database case studies alongside individualized feedback for solving each case study.

Now, let's take a closer look at the adaptive hypermedia system from AI connected tools, because their study will show us how important they are in higher education and distance learning.

Adaptive hypermedia system

Adaptive hypermedia ^[2] in education is comparatively new path on the user modeling. Adaptive hypermedia systems set up a model of goals, needs, acquisitions, benefits and knowledge of each personal user and use this model throughout the association with user, in order to adapt to the needs of that user. Hypermedia provides an experiential learning environment for students with the ability to create rich information content with a non-linear structure and high-quality information presentation. It is possible to get countless information by connecting it only on laptops, mobile phones and handheld devices that have a wireless network and are not that expensive. At the same time, hypermedia does not lose the connection between content and materials, that chain is always preserved so that the adaptation of the learner is not lost. The hypermedia system may decompose the knowledge system into the network structure system which compiles the node and the chain to reduce the learner's cognitive load. Hypermedia information retrieval and processing is a nonlinear, random, speedy network. Hypermedia embodies relationship between contents and materials, prefers the knowledge adapt to student rather than student to adapt to the knowledge and makes data more accessible to the individual cognitive structure. By this way, learners can choose to follow the clear chain characterized by obvious marks. Wikipedia, World Wide Web, Virtual reality, Hypermedia course-ware, Virtual Karabagh, Digital Giza tour, Virtual exhibitions, Virtual museums are several example of hypermedia applications which are open for users. Hypermedia systems come up with an effective technique method of data presented so that students can build knowledge from some angles to improve their assembling of information and depth of their conception.

By cognitive learning theory, human knowledge is generated by the interaction of external stimuli and internal mental processes, students must play an active role in the process to become the subject of cognition. Hypermedia provides a self-controlled environment for high-level learners, therefore, learners can choose their favorable and the most effective form to understand the meaning of the subject, thus stimulating students' interest and motivation, and giving them the maximum freedom. The secret of adaptivity is "knowledge behind pages" which adaptive systems "know" what it represents on page or fragment has to describe knowledge elements "behind" it, thereby relations between the knowledge space and the hyperspace of learning material. It can be concluded that the design and implementation of AHS is more complicated than regular education.

When building any adaptive system, the first question asked is to whom and on what basis should the system be adapted? Each fragment of the system can be presented differently for different users. However, the number of areas that can be adapted in adaptive hypermedia is limited. In the generalization part, hypermedia will consist of a collection of nodes and hyper documents linked by links. Here we divide content and transition-level adaptation into 2 groups as 2 different hypermedia adaptations: adaptive presentation and adaptive navigation.

Adaptive Intelligent Tutoring System

When looking at adaptive hypermedia systems and intelligent tutoring systems, it appeared that these systems work together and not separately, that is, the best option is to present adaptive hypermedia and hypertexts to the student online - ITS. A combination of an ITS and AH was a natural starting point for the research on adaptive educational hypermedia into AITS. The expert model is the core of AITS^[4]. And it gets its support from Instructional and Learner models. It supports adaptive navigation and transfers the data it takes from the adaptive presentation to the Interface module. The expert model shows how information about a learner and the knowledge repository are used by the expert model to identify the most appropriate content with the best

teaching strategy for a given learner. The expert model identifies what should be learned next by comparing the contents of a given course to the current knowledge of the learner. Using the prerequisite relationship between different topics, the system identifies a set of recommended lectures and depending on the learning style either presents one of them or asks the learner to select one. (as shown in Figure 3).

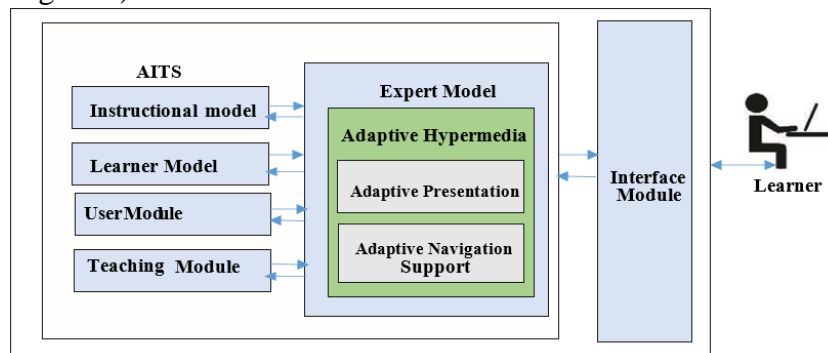


Figure 2. Conceptual of Adaptive Intelligent Tutoring Systems

Both ITS and AH instructional approaches should be used for complete learning that adapts to student behavior over the Internet. In Figure 3, the AIDS approach proposed for online learning is different from that of AH and ITS. Here, the system allows the user to dynamically select the most appropriate teaching materials in his knowledge base and present them at the right time, as the student learns over time, and as the teacher's teaching style evolves and changes over time. However, over time, using the Teaching module and Student module to update AH concepts, ITS uses these concepts to help solve problems.

Conclusion

Both adaptive hypermedia and intelligent tutoring systems are considered to be among the most effective methods of computer-based learning. Currently, we want to start our work based on an adaptive intelligent tutor system that combines these two systems and learns the behavior of students, as well as offers a more productive teaching style to the teacher. We hope that this approach will be able to properly value this relationship between instructional (AH) and implementation (ITS) experience and provide increased learning performance.

References

1. <https://medium.com/@casefuture/a-new-phase-in-education-ai-basedcollaborative-learning-ed2db564dc44>
2. <https://sites.pitt.edu/~peterb/papers/PEG01.html>
3. https://www.researchgate.net/publication/277673000_A_Dynamic_Model_of_Individual_and_Collective_Learning_Amid_Disruption
4. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042810006816>
5. https://www.researchgate.net/profile/M-Ansyari/publication/301348572_A_PRODUCTIVE_LEARNING_ENVIRONMENT_A_BRIEF_OVERVIEW/links/5714667b08aef315ba35e4f/A-PRODUCTIVE-LEARNING-ENVIRONMENT-A-BRIEF-OVERVIEW.pdf

Fərdi və birgə öyrənmədə süni intellektin müqayisəli təhlili

Garayeva P.V., Hacıyev Y.M.

Xülasə. Bu yazıda oxucularımıza beynəlxalq təcrübədə müşahidə olunan fərdi və qrup təliminin müqayisəli təhlilini göstərməyə çalışmışıq. O, həmçinin hər iki tərəfin istifadə etdiyi süni intellekt metodları ilə adaptiv intellektual öyrətmə sistemlərinin tətbiqini təsvir edir. Biz İTS-nin təlim prosesini necə dəstəklədiyinin, həm tələbələrə, həm də müəllimlərə nə qədər kömək etdiyini, onların fərdi qiymətləndirilməsində yaxından iştirak etdiyini görürük. Bununla belə, fərdi və ya kollektiv öyrənmənin məhsuldar öyrənmə mühiti üçün daha faydalı olacağını nəzəriyyə olaraq izah etməyə çalışmışıq.



**Алгоритмические основы функционирования
интеллектуального тренажера с использованием
мультиагентных технологий**

Гусейнов Н.Э., Асадов Э.З., Дадашев Ф.Г.

Национальная Академия Авиации

namik.guseynov@inbox.ru

Аннотация. В данной статье представляется алгоритм функционирования разработки интеллектуального тренажера с использованием мультиагентных технологий. Спроектирована структурная функциональная схема процесса обучения интеллектуального тренажера.

Рассматривая проблему разработки автоматизированного обучения тренажера нельзя не упомянуть о следующей важной особенности, отмеченной В.Л.Стефанюком - это выделение двух основных процессов: обучение как *learning* и обучение как *tutoring*.

Направление *learning* (обучающиеся системы) – это самообучения, обучения с учителем, адаптация, самоорганизация и т.д. Поэтому при разработке обучающих систем исследуется модели демонстрирующие способности адаптации к окружающей среде путем накопления информации. Направление *tutoring* (обучающие системы) тесным образом связана с вопросами «кого учить» (модель обучаемого), как и «чему учить» (модель обучения) и даже «зачем учить», т.е. здесь исследуется модели передачи информации и знаний от учителя с помощью компьютера.

Представлены различные типы обратных связей в процессе обучения с включением информационно-интеллектуальных функциональных блоков.

В этом режиме инструктор непосредственно наблюдает за процессом обучения. Сценарий формируется на основе стандартов и по своему опыту и оценки изменяют сценарий; Инструктор помимо непосредственным наблюдением за процессом выполнения имеет возможность получать от интерфейса информации мониторинга. Где отображается в графическом виде траектория обучения и количественные характеристики обучения. Сценарий формируется на основе стандартов и по своему опыту, объективизации процесса обучения на основе дополнительных информационных каналов имеет возможность изменять сценарий. Данный функциональный блок в этом режиме предназначен для проверки правильности нормативных процедур проведения тренировочных сценарий. Для точного описание интеллектуального тренажера используется иерархическая система.

Иерархическая система представляет собой форму иерархии многослойной системы. Самый верхний уровень оценивает результат текущего этапа генерирует следующую задачу для усложнения. При генерации следующего этапа одновременно генерирует и прогнозирует последующий этап. Выбор сложности задачи опирается на мультиагентных технологий. Самый верхний уровень изучает интегральное качество обучения. Мультиагентная система (МАС) - это система, образованная несколькими взаимодействующими интеллектуальными агентами. Мультиагентные системы могут быть использованы для решения таких проблем, которые сложно или невозможно решить с помощью одного агента или монолитной системы.

Структурная функциональная схема процесса обучения интеллектуального тренажера представлена на рис. 1.

Инструктор - лицо, которое взаимодействует на процесс обучения, наблюдая метаданными системы с помощью графического интерфейса и в нужное время принимает решения. Обучающий (USER)- обучающий пользователь, который взаимодействует с объектом обучения. Обучающий может манипулировать режимами обучения, настраивая графический интерфейс выбирая бучения с подкреплением с инструктором или без. Графический интерфейс (GUI)- блок для манипуляции с интеллектуальной системой и ее настройками. Вычислительное устройства (PC)- аппарат для обработки входных информации для создания графической информации. Объект для освоения – объект, который

используется обучающим для освоения информации, полученной от пользователя. Интеллектуальные датчики (мультидатчики и микроконтролеры) - устройства обработки информации, полученной от среды для дальнейшей ее обработки вычислительным устройством. Вывод графических информации - окончательный результат, обработанный вычислительным устройством для ее демонстрации пользователю (инструктору) на экране.

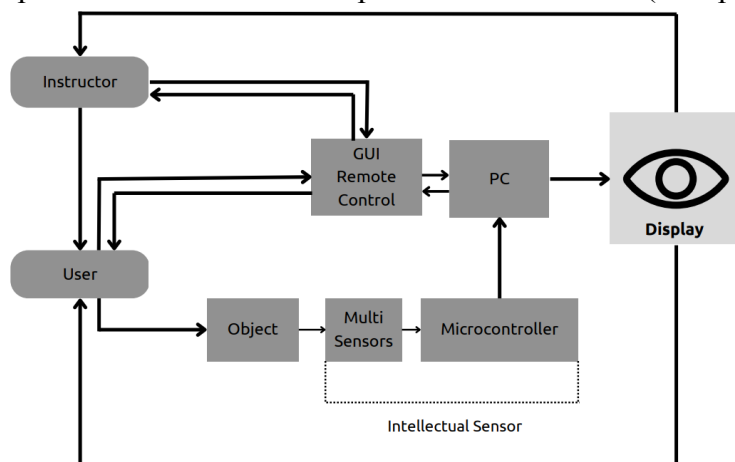


Рис. 1 Структурная функциональная схема процесса обучения интеллектуального тренажера

Таким образом можно, учитывая, что число всех возможных ситуаций и сочетаний различных факторов (в том числе человеческих) чрезвычайно большое, их все невозможно смоделировать за время, отводимое на обучение. Задача формирования сценариев является одним из основных функциональных узлов автоматизированной системы обучения на тренажере. Учет индивидуальных особенностей обучаемого оценивает правильность последовательности действий и время реакции на создающуюся ситуацию. Таким образом можно сделать вывод о том, что функциональный блок интеллектуального тренажера формирования сценариев, являясь одним из основных блоком автоматизированной системы направленный на оптимизации тренировочного процесса на основе многоканальной информации различного рода дает возможность проводить тренинг персонала действиям в штатных и нештатных ситуациях с учетом индивидуальных особенностей обучаемых, что позволяет сократить время и повысить качество процесса обучения на данном тренажере.

Литература

1. П.П.Новиков. принятие решений человеком в авиационных системах управления., Изд. «Воздушный транспорт», М. 1980. 348 с.
2. Л.А.Заде. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М., Изд-во «Мир», 1976, 267 с.
3. Г.В. Рыбина. Новые тенденции и перспективы развития интегрированных экспертных систем КИИ 2002 Вос мая конференция по искусственному интеллекту. Труды конференции. Том.2. М. Физматлит. 2002.
4. А.П.Свирдов. Основы статистической теории обучения и контроля знаний. М. «Высшая школа», 1981, 262 с.
5. В.Л.Стефанюк. Учить или учиться // Новости искусственного интеллекта. 2002.
6. L.Zade. Fuzzy logic, neural networks and soft computing // Commutation on the ASM-1994. vol.37, no.3, pp. 77-84.
7. Flight Crew Operational Manual Volume 1,2 Boeing 757 2010

Algorithmic foundations of the functioning of an intelligent simulator using multi-agent technology

Huseynov N.E., Asadov E.Z., Dadashov F.H.

Abstract. This article presents an algorithm for the functioning of the development of an intelligent simulator using multi-agent ones. A structural functional diagram of the learning process of an intelligent simulator has been designed.



Şəbəkə virtuallaşdırılması, onun əhəmiyyəti, üstünlükləri və istifadə olunan proqram təminatı

Osmanlı T.E., Əhmədov L.N.

Milli Aviasiya Akademiyası

osmanli_2@mail.ru

Virtuallaşdırma son dərəcə perspektivli texnologiyadır. Artıq bu gün biznesin və dövlətin mühüm vəzifələrini həyata keçirmək üçün müxtəlif virtuallaşdırma sistemlərindən geniş istifadə olunur. Çox sayda üstünlüklər, o cümlədən server resurslarının konsolidasiyası, artmaqda olan nasazlıqlara dözümlülük, yük balansı və ani miqrasiya kimi imkanlar şirkətlər və təşkilatlar tərəfindən artan maraqla qarşılır. IBM, Oracle, Microsoft, VMware və başqaları kimi dünyaca məşhur İT şirkətləri bu texnologiyanın inkişafına diqqəti artırmaqdadırlar.

Virtuallaşdırma ilə şəbəkə, saxlama və hesablama resursları mücərrədləşir, buna görə də proqramlar, servislər və xidmətlər fiziki avadanlıqdan daha az asılı olur. İT administratorları eyni əsas resurslarda işləyən, digər iş yüklərinin yaratdığı problemlərə daha az məruz qalan əməliyyat sistemi, dəstəkləyici proqram təminatı, şəbəkə və yaddaş resursları daxil olan tətbiqlər, servislər və xidmətləri öz mühitlərində təqdim edə bilirlər. Onlar həmçinin xərcləri azaltmaq və performansını artırmaq üçün resursları paylaşa bilirlər.

Bütün virtuallaşdırma növləri proqram təminatından istifadə edərək fiziki bir şeyin diskret hissələrə ayrılması kimi ən azı bir ümumi cəhətə malikdir. Bugünkü məlumat mərkəzlərində bir çox müxtəlif virtuallaşdırma növləri istifadə olunur [1]:

- serverlərin virtuallaşdırılması;
- şəbəkə virtuallaşdırılması;
- saxlama resurslarının (yaddaşın) virtuallaşdırılması;
- masaüstünün virtuallaşdırılması;
- tətbiqlərin virtuallaşdırılması.

Bu virtuallaşdırma növləri arasında şəbəkə virtuallaşdırılması xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Şəbəkə virtuallaşdırılması ənənəvi olaraq aparat vasitəsi ilə təmin edilən şəbəkə resurslarının proqram təminatında həyata keçirilməsidir [2]. Şəbəkə virtuallaşdırılması çoxsaylı fiziki şəbəkələri bir virtual proqram şəbəkəsində birləşdirir və ya bir fiziki şəbəkəni ayrı-ayrı və müstəqil virtual şəbəkələrə bölür. Başqa sözlə şəbəkə virtuallaşdırılması dedikdə bütün kompüter şəbəkəsinin bir idarəçi (administrator) proqram konsolundan vahid inzibati obyekt kimi idarə edilməsi və monitorinqi başa düşülür. Şəbəkə virtuallaşdırılmasına bütün yaddaşın vahid resurs kimi idarə olunmasını nəzərdə tutan yaddaşın virtuallaşdırılması da daxil ola bilər. Şəbəkə virtuallaşdırılması şəbəkə sürətini, çevikliyi, genişlənmə qabiliyyətini, etibarlılığını və şəbəkə təhlükəsizliyini optimallaşdırmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. O, bir çox şəbəkə idarəçiliyi məsələlərini avtomatlaşdırır. Bütün şəbəkə serverləri və servisləri fiziki komponentlərdən asılı olmayaraq istifadə edilə bilən resursların bir toplusu hesab olunur [3].

Şəbəkə virtuallaşdırılması xüsusilə də elə şəbəkələr üçün faydalıdır ki, onların istifadəsi sürətli, böyük və gözlənilməz artımla müşayiət olunur. Şəbəkənin virtuallaşdırılmasının tətbiqindən gözlənilən başlıca nəticə şəbəkə performansının və səmərəliliyinin artırılması və şəbəkə inzibatçısı üçün daha rahat iş şəraitinin təmin olunmasıdır.

Şəbəkə virtuallaşdırılması mövcud əlçatan buraxma zolağının real vaxt rejimində fərdi serverlərə və ya şəbəkə qurğularına təyin edilmiş və ya yenidən təyin edilmiş müstəqil kanallara bölünməsinə nəzərdə tutur.

Şəbəkə virtualizasiyası xarici və daxili ola bilər [4]. Xarici virtuallaşdırma ilə bir neçə şəbəkə və ya onların seqmentləri virtual şəbəkəyə birləşdirilir. Daxili virtuallaşdırma vahid fiziki şəbəkənin imkanlarını təqlid edən və ya təmin edən proqram konteynerlərindən istifadə edir.

Şəbəkənin virtuallaşdırılması müxtəlif aparat və proqram təminatının istifadəsi və şəbəkə komponentlərinin inteqrasiyası yolu ilə əldə edilir. Bütün deyilənləri ümumiləşdirərək şəbəkə virtuallaşdırılmasının aşağıdakı üstünlüklərini qeyd edə bilərik:

- Şəbəkə virtuallaşdırılması şəbəkə xidmətlərini əsas avadanlıqdan ayırır və bütün şəbəkə üçün virtual mühit təmin edir.
- Kommutatorlar və marşrutlaşdırıcılar kimi fiziki olaraq mövcud olan şəbəkə resursları birləşdirilir və mərkəzləşdirilmiş idarəetmə sistemi vasitəsilə hər bir istifadəçi üçün əlçatan olur.
- Şəbəkənin virtuallaşdırılması bir çox inzibati vəzifələri avtomatlaşdırır, insan faktoru ilə əlaqədar olan səhvlərini azaldır və şəbəkə inisializasiyasını sürətləndirir.
- Bu yanaşma şəbəkənin performansını və səmərəliliyini artırır.

Şəbəkə virtuallaşdırılmasına misal olaraq virtual lokal şəbəkəni (VLAN) göstərmək olar. VLAN, fiziki yerləşdiyi yerdən asılı olmayaraq, şəbəkə qurğularını bir qrupda birləşdirən proqram təminatından istifadə etməklə yaradılmış lokal şəbəkənin seqmentidir. VLAN-lar yüksək trafikli şəbəkələrin işini yaxşılaşdırır və şəbəkənin dəyişdirilməsini və ya genişləndirilməsini asanlaşdırır.

Başqa bir nümunə şəbəkə overləyleridir (örtükləridir). Müxtəlif örtük texnologiyaları var. Standart texnologiyalardan biri Virtual Extensible LAN (VXLAN) adlanır. VXLAN həm enkapsulyasiya mexanizmini, həm də idarəetmə müstəvisini müəyyən etməklə, 2-ci səviyyəli virtuallaşdırılmış şəbəkələri 3-cü səviyyə şəbəkələr üzərinə qoymaq üçün əsas yaradır. Digər texnologiya eyni konsepsiyalardan istifadə edən, lakin onları çoxlu idarəetmə mexanizmləri üçün çevikliyi hesabına daha genişləndirilə bilən Ümumi Şəbəkə Virtuallaşdırılması Enkapsulyasiyasıdır (GENEVE) [5].

Şəbəkə virtuallaşdırılması müxtəlif proqram təminatlarının köməyiylə həyata keçirilir. Şəbəkə virtuallaşdırılması proqramı ilə şəbəkə administratorları şəbəkə konfigurasiyasını dəyişdirmədən virtual maşınları müxtəlif domenlər arasında köçürə bilirlər. Bu proqram virtual şəbəkələrin ayrılma təbəqələrinin eyni fiziki şəbəkədə işləyə biləcəyi şəbəkə örtüyü yaradır.

Şəbəkə virtuallaşdırılmasının təmin etdiyi sürət və səmərəlilik proqram təminatı ilə tanış olmayanlarda heyranət və xüsusilə kiçik biznes nümayəndələrində qorxu hissi doğura bilər. Lakin VMware və Microsoft-un üstünlüklər siyahısının başında dayanan təhlükəsizlik sayəsində bu texnologiya kiçik şirkətlər üçün daha məqbul ola bilər.

Şəbəkə virtuallaşdırılması xidmətlərin proqram təminatı ilə müəyyən edilmiş məlumat mərkəzindən (SDDC) buluda və periferiyaya qədər çatdırılma qaydalarını yenidən yazır. Bu yanaşma nəticəsində statik, qeyri-çevik və səmərəsiz şəbəkələr dinamik, çevik və optimallaşdırılmış şəbəkələrə çevrilir. Müasir şəbəkələr buludda yerləşdirilən paylanmış proqramların və kibercinayətkarların artan təhdidlərinin irəli sürdüyü tələblərə cavab verərək, tətbiqlərin bazarı daha sürətli çıxışını təmin etmək üçün lazım olan sürəti və çevikliyi təmin etməlidir. Şəbəkə virtuallaşdırılması yeni tətbiqi dəstəkləmək üçün lazım olan infrastrukturun hazırlanmasına sərf edilən günlər və ya həftələrlə davam edən vaxta qənaət etməyə imkan verir. Tətbiqlər bir neçə dəqiqə ərzində yerləşdirilə və ya yenilənə bilər.

Şəbəkə virtuallaşdırılması proqramı virtual maşınların müxtəlif məntiqi domenlər arasında hərəkət etməsi ilə bağlı çox xüsusi problemi həll edir. Onları bir şəbəkədə birləşdirmək əvəzinə, iki domeni birləşdirmək üçün mövcud şəbəkə vasitəsilə tunel yaradır. Bu imkan o deməkdir ki, şəbəkə administratorları şəbəkəni yenidən konfigurasiya etmədən virtual maşınları mövcud infraqurudan asılı olmayaraq hərəkət edə bilər. Nəticədə, şəbəkə virtuallaşdırma proqramı şəbəkələri daha çevik edir və optimallaşdırır. Şəbəkə virtuallaşdırılması tələb olunan resursları tez bir zamanda təmin etməyə və əllə icra olunan prosesləri avtomatlaşdırmağa imkan verir.

Şəbəkə virtuallaşdırma proqramı şəbəkə çevikliyini təmin edən digər iki texnologiya: şəbəkə funksiyalarının virtuallaşdırılması (NVF) və proqram təminatı ilə müəyyən edilmiş şəbəkə (SDN) ilə sıx bağlıdır və onları tez-tez qarışdırırlar.

Şəbəkə virtuallaşdırılması proqramı adətən aşağıdakı funksiyalardan bəzilərini təklif edir:

- hazırlıq vaxtının azaldılması;
- iş yükünün müstəqil yerdəyişməsi;
- təkmilləşdirilmiş təhlükəsizlik;
- əl ilə yerinə yetirilən proseslərin avtomatlaşdırılması.

Qeyd etmək lazımdır ki, şəbəkə virtuallaşdırılması üçün istifadə olunan proqram təminatının qiyməti baxılan şəbəkənin miqyası və yerinə yetiriləcək funksiyalara olan tələbatdan asılı olaraq

dəyişir. Mürəkkəb şəbəkə ehtiyacları olan şirkətlər şəbəkə virtuallaşdırılması vasitələrindən daha çox faydalanır. Şəbəkə virtuallaşdırılması vasitələri resurs təminatını sadələşdirir və prosesləri avtomatlaşdırmağa kömək edir. Bu, əl proseslərini ləğv etməklə şəbəkə administratorlarına vaxta daha çox qənaət etməyə şərait yaradır. Şəbəkə virtuallaşdırılması şəbəkə xidmətlərini aparatla birləşdirməkdənsə, onları virtuallaşdırmaqla işləyir. Bu, müəssisələrə aparat məhdudiyyətlərinə məruz qalmadan şəbəkə xidmətlərindən istifadə etməyə imkan verir.

İstifadəçilərin rəyləri əsasında müəyyən edilmiş ən yaxşı şəbəkə virtuallaşdırılması proqramlarına aşağıdakılar daxildir [6]:

1. VMware NSX
2. Nuage Networks Virtualized Services Platform (VSP)
3. Azure Route Server
4. Azure Bastion
5. Lumen Cloud Connect

VMware NSX. Bu proqram təminatı, VMware-in proqram təminatı ilə müəyyən edilmiş bulud şəbəkələr üçün həllini məlumat mərkəzləri, buludlar və tətbiq platformalarını əhatə edən şəbəkələr üçün istifadə etməyə imkan verən şəbəkə virtuallaşdırma və təhlükəsizlik platformasıdır. Virtual maşınların əməliyyat modeli kimi, şəbəkələr də əsas avadanlıqdan asılı olmayaraq təmin edilə və idarə oluna bilər. NSX bütün şəbəkə modelini proqram təminatında təkrar istehsal edərək, hər hansı bir şəbəkə topologiyasını (sadədən mürəkkəb çoxlaylı şəbəkələrə qədər) bir neçə saniyə ərzində yaratmağa və işə salmağa imkan verir. İstifadəçilər başlanğıcdan daha çevik və təhlükəsiz mühitlər yaratmaq üçün NSX vasitəsilə təklif olunan xidmətlərin kombinasiyasından və ya üçüncü tərəf inteqrasiyalarının geniş ekosistemindən istifadə edərək, yeni nəsil brandmauerlərdən tutmuş performans idarəetmə həllərinə qədər müxtəlif tələblərə malik çoxsaylı virtual şəbəkələr yarada bilərlər. Bu xidmətlər daha sonra bulud daxilində və xaricində müxtəlif son nöqtələrə genişləndirilə bilər.

VMware NSX məlumat mərkəzinin (SDDC) əsasını formalaşdıran və bulud şəbəkəsinədək genişlənən və proqram təminatı ilə müəyyən edilmiş şəbəkə əməliyyat modelini təmin edir. Məlumat mərkəzinin operatorları indi məlumat mərkəzi şəbəkəsi yalnız fiziki aparat komponentləri ilə əlaqəli olduğu zamanlar əlçatmaz olan çeviklik, təhlükəsizlik və qənaətlilik səviyyələrinə nail ola bilərlər. NSX məntiqi kommutasiya, marşrutlaşdırma, təhlükəsizlik, yük balansı, virtual şəxsi şəbəkə (VPN), xidmət keyfiyyəti (QoS) və monitorinq daxil olmaqla, məntiqi şəbəkə və təhlükəsizlik xidmətlərinin və imkanlarının tam dəstini təqdim edir. Bu xidmətlər virtual şəbəkələrdə NSX tətbiq proqramlaşdırma interfeysindən (API) istifadə edən istənilən bulud idarəetmə platforması vasitəsilə təqdim olunur. Virtual şəbəkələr hər hansı mövcud şəbəkə avadanlığında işi dayandırmadan quraşdırılır və məlumat mərkəzlərinə, ictimai və özəl buludlara, konteyner platformalarına və fiziki serverlərə yayıla bilər.

Nuage Networks. Nokia şirkəti bulud yerləşdirmələri üçün proqram təminatı ilə müəyyən edilmiş şəbəkə (SDN) və siyasətə əsaslanan, avtomatlaşdırma təmin edən Nuage Networks Virtualized Services Platform (VSP) təklif edir. Böyük müəssisələr və xidmət təminatçıları üçün nəzərdə tutulmuş provayder özəl məlumat mərkəzi buludlarından tutmuş iri müəssisələrin qlobal şəbəkələrinə (WAN) və dünyanın ən böyük ictimai buludlarına qədər bütün ölçülərdə və arxitekturalarda olan buludları dəstəkləyir.

Bu proqram təminatı məlumat emalı mərkəzi əməliyyatlarını, bulud və ya proqram təminatı ilə müəyyən edilmiş qlobal şəbəkələri optimallaşdırmaq və ya təhlükəsizlik siyasətlərini və remediyanı, şəbəkə virtualizasiyasını avtomatlaşdırmaq üçün proqram təminatı ilə müəyyən edilmiş şəbəkə (SDN) həlli komponentlərinə malikdir.

Azure Route Server. Bu proqram təminatı şəbəkə qurğularına marşrut məlumatlarını Azure virtual şəbəkələri ilə dinamik şəkildə paylaşmağa imkan verir. Bu proqram şəbəkə qurğularını, həmçinin Azure ExpressRoute və VPN şlüzlərini hər bir şəbəkəyə ayrılıqda müraciət etmək əvəzinə Azure marşrutlaşdırma serverindən avtomatik olaraq ən son marşrut məlumatlarını əldə etmək üçün konfigurasiya edir.

Marşrutun şəbəkə virtual qurğusundan virtual şəbəkəyə yeridilməsini, şəbəkə virtual cihazlarının aktiv-aktiv və ya aktiv-passiv yerləşdirilməsi üçün dəstəyi, marşrutlaşdırma üçün Azure ExpressRoute və Azure VPN şlüz ilə qarşılıqlı fəaliyyətini, performansını optimallaşdırmaq üçün olan tətbiqlərin məlumatlarının şəbəkə cihazları və virtual maşınları arasında birbaşa ötürülməsini təmin edir.

Azure Bastion. Azure Bastion ictimai IP ünvanları vasitəsilə heç bir təsir göstərmədən virtual maşınlara (VM) daha təhlükəsiz və asan Uzaq Masaüstü Protokolu (RDP) və Secure Shell Protocol (SSH) girişini təmin edən idarə olunan xidmətdir. Azure portalında RDP və SSH sessiyaları üçün bir kliklə birbaşa əlaqə yaradır, virtual maşında agentə və ya brauzerdə əlavə proqrama ehtiyac olmadan dəstəyi təmin edir, HTML5 və standart SSL portlarına əsaslanan müasir veb-klientdən istifadə edərək mövcud brandmauerləri və təhlükəsizlik perimetrlərini inteqrasiya edir, əlavə paralel SSH və RDP bağlantılarını idarə etmək üçün miqyaslılığa malikdir. Proqram istifadəçilərə bir təhlükəsiz giriş nöqtəsi vasitəsilə yerli və ya peer-to-peer virtual şəbəkədəki bütün virtual maşınlara daxil olmaq imkanı verir. Virtual maşınlar ictimai IP ünvanı tələb etmir – bastion hostundan istifadə istifadəçilərə şəxsi IP ünvanından istifadə edərək daha təhlükəsiz RDP/SSH bağlantısı açmağa imkan verir.

Lumen Cloud Connect. Lumen Cloud Connect (əvvəlki CenturyLink® Cloud Connect-i əvəz edir) ictimai və şəxsi buludlar – Amazon Veb Xidmətləri, Microsoft Azure, Google Cloud, IBM Cloud, Oracle Cloud İnfrastrukturunu və bir çox digər aparıcı ictimai və özəl buludlar üçün virtuallaşdırılmış şəbəkə təmin edir. Wavelength, Carrier Ethernet və IP VPN əlaqə seçimləri günümüzün hibrid bulud biznes tələblərinə cavab verir. Əlverişli SDN əsaslı dinamik idarəetmələr buludda işə uyğun gələn şəbəkə ilə qarşılıqlı əlaqəni təmin edə bilər. Ethernet virtual kanalından keçən tətbiqlər trafikinə daha çox şəffaflıq, çeviklik və nəzarət təmin edən SDN əsaslı imkanlara, çevik əlaqə həllərinə (AWS üçün VLAN özünəxidmət qabiliyyətinə - mövcud Ethernet virtual sxemi üzərindən Amazon Web Services VPN-lərinə real vaxt rejimində VLAN əlavə edib/silmə imkanına), dinamik əlaqələrə - portal və ya API inteqrasiyası vasitəsilə bulud və məlumat mərkəzi mühitlərində Ethernet xidmətlərini dərhal əlavə etmək və silmək üçün təhlükəsiz, özünəxidmət qabiliyyətinə, qabaqcıl idarəetməyə: optimal performans üçün şəbəkəni planlaşdırmağa, problemləri həll etməyə və dəqiq tənzimləməyə kömək etmək üçün başdan sona şəbəkə performansının real vaxtda əlçatanlığına, dinamik buraxma qabiliyyətinə malikdir.

Ədəbiyyat

1. <https://www.ixbt.com/cm/virtualization.shtml>
2. <https://www.vmware.com/topics/glossary/content/network-virtualization.html>
3. <https://ru.theastrologypage.com/network-virtualization>
4. <https://www.redhat.com/en/topics/virtualization/what-is-network-virtualization>
5. <https://www.vmware.com/topics/glossary/content/network-virtualization.html>
6. <https://www.trustradius.com/network-virtualization>

Network virtualization, its importance, advantages and used software

Osmanlı T.E, Əhmədov L.N.

Abstract. The importance and advantages of virtualization technologies (especially network virtualization), have been investigated. It has been mentioned for which networks, network virtualization will be more useful. A comparative analysis of the most widely used software applied in network virtualization was carried out and their main features were determined. It is also shown what to pay more attention to when choosing software.



Uçuş verilənlərinin yığılması və proqram interfeysinin yaradılması

Xəlilli F.T., İsmayılov İ.M.

Milli Aviasiya Akademiyası

xalilli26@gmail.com

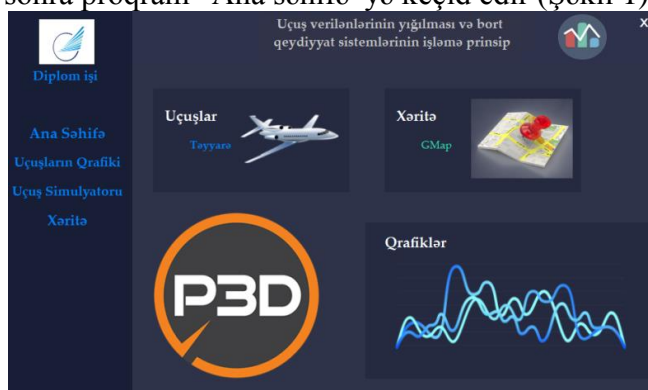
Xülasə. Uçuş verilənlərinin yığılması və qeydiyyatı sistemlərinin qurulma prinsiplərinin, uçuş informasiyasının emalı nəticəsində aviasiya hadisələlərinin aşkarlanması səbəblərinin və informasiya emalının mövcud proqram təminatlarının araşdırılması nəticəsində yaradılmış proqram təminatından istifadə etməklə real zamanda uçuşların həyata keçirilməsi, uçuş zamanı təyyarənin cari koordinatlarının yığılması və onların təyin edilməsi, verilənlərin bazaya daxil edilməsi, həmçinin xüsusi proqram təminatı vasitəsilə uçuşların analiz edilməsi məsələlərinə baxılmış, həmçinin proqramdan istifadə metodikası təklif edilmişdir.

Mülki aviasiyanın inkişafının mühüm şərti uçuşların təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üzrə daim artan tələblərdir. Uçuşların təhlükəsizliyinin, həmçinin pilotlar tərəfindən qərar qəbulu üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edən uçuş verilənlərinin tamlığının təmin olunmasının və onun emalı nəticəsində uçuşun düzgün qiymətləndirilməsi müasir dövrdə xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Qeyd olunanları nəzərə alaraq məqalədə yaradılmış proqram təminatından istifadə etməklə real zamanda uçuşların həyata keçirilməsi, uçuş zamanı təyyarənin cari koordinatlarının yığılması və onların təyin edilməsi, verilənlərin bazaya daxil edilməsi məsələlərinə baxılmış, həmçinin proqramdan istifadə metodikası təklif edilmişdir.

Proqram uçuş verilənlərinin yığılması və qeydiyyatı sistemlərinin araşdırılıb tapılması, qurulması, onların analizi və nəticələrinin təhlili əsasında hazırlanmışdır. Belə ki, proqram “qara qutu” anlayışının aviasiyada tətbiqi modelini özündə ehtiva edir.

Proqram ilk iş düşdüyü zaman ilkin pəncərənin səhifəsi açılır və həmin səhifədə göstərilmiş zaman tamamlandıqdan sonra proqram “Ana səhifə”yə keçid edir (Şəkil 1).



Şəkil 1. Əsas səhifə

Açılan əsas pəncərənin sol menyusu hissəsində “Ana Səhifə”, “Uçuşların Qrafiki”, “Uçuş Simulyatoru”, “Xəritə” bölmələri, bundan başqa həmin bölmələrin şəkillər vasitəsilə təsviri əks olunmuşdur.

Uçuşların qrafiki təsviri “Prepar3d” simulyatoru vasitəsilə həyata keçirilir. Uçuşların qrafiki təsviri bölməsinə keçid etmək üçün istifadəçinin xüsusi hüququ olmalıdır. Bu bölmədə həyata keçirilmiş uçuşların önəmli koordinatları öz əksini tapır. İstifadəçi bu bölməyə keçid etmək istədikdə qarşısına müvafiq formada məlumat çıxır. Çıxan xəbərdarlıqdan sonra yeni bir pəncərə açılır və bu pəncərədə istifadəçinin hüqu-qunun olduğunu təsdiqləyən şifrənin daxil edilməsi tələb olunur (şəkil 2). Şifrənin məxfiliyini qorumaq məqsədi ilə, şifrə susma rejiminə görə ulduz simvolları ilə göstərilmişdir. Əgər istifadəçi daxil etdiyi şifrəyə baxmaq istəyirsə, bu halda “Şifrəni göstər” bölməsinə klik edə bilər. İstifadəçi açılan pəncərədə xüsusi şifrəni daxil etdikdən sonra uçuşların qrafiki və analizi bölməsinə keçid edə bilər (şək.3).

Burada istifadəçi qrafik təsviri görmək üçün ilk öncə “Uçuş tarixi” qeyd olunan bölmədə bazada qeyd olunmuş uçuşlar arasında baxmaq istədiyi uçuşun həyata keçirildiyi tarixi seçir (şək.3).

Şəkil 2. Uçuşların qrafiki və analizi pəncərəsinə keçid

Şəkil 3. Uçuş tarixinin seçilməsi

Daha sonra paralel olaraq, susmaya görə baxış hüququ olmayan, ancaq uçuş tarixi seçildikdən sonra imtiyaz verilən “Reysin nömrəsi” bölməsində həmin tarixdə həyata keçirilmiş uçuşların siyahısı meydana gəlir və bu siyahı arasında lazım olan reysin adı seçilir (şək. 4).

Şəkil 4. Reysin nömrəsinin seçilməsi

Əgər istifadəçi bu iki seçimi etdikdən sonra uçuşun qrafiki təsvirinə baxmaq istərsə “Bütün Qrafik” düyməsinə klikk etməlidir. Ancaq bu zaman aşağıda göstərilmiş təsvirdəki kimi xəbərdarlıq ekrana çıxacaq (şək.5).

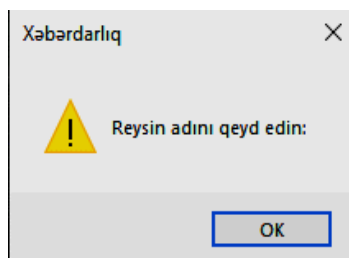
Şəkil 5. Uçuşa uyğun olaraq əks olunacaq parametrin seçilməsi

Real zaman anında idarə etdiyimiz təyyarənin modeli, coğrafi en və uzunluğu, hündürlüyü, sürəti, tanqaj və kren bucaqları haqqında məlumatları “Prepar3d” simulyatorundan oxuyaraq proqramımızda qeyd olunmuş “Uçuş parametrləri” bölməsində əks etdirə bilərik. Qeyd olunmuş bütün bu parametrlər hər saniyə simulyatorunda dəyiş-diyi kimi eyni şəkildə proqramda da dəyişir.

Həmçinin uçuşu həyata keçirən zaman real xəritə üzərindən təyyarənin hərəkətini də izləmək mümkündür. Bunun üçün yenə də, pəncərənin sol üst hissəsində yerləşən düymələr bölməsindən “Xəritədə təyyarənin əksi” düyməsini seçməklə cari anda uçuşu həyata keçirdikdə xəritə üzərindən təyyarənin koordinatlarını da izləmiş oluruq.

Son olaraq həyata keçirilmiş uçuşları bazaya əlavə etməklə hər hansı bir qəza şəraitində uçuşun analizi üçün istifadə edə biləcəyimiz məlumatları qeyd etmiş oluruq. “Prepar3d” vasitəsilə

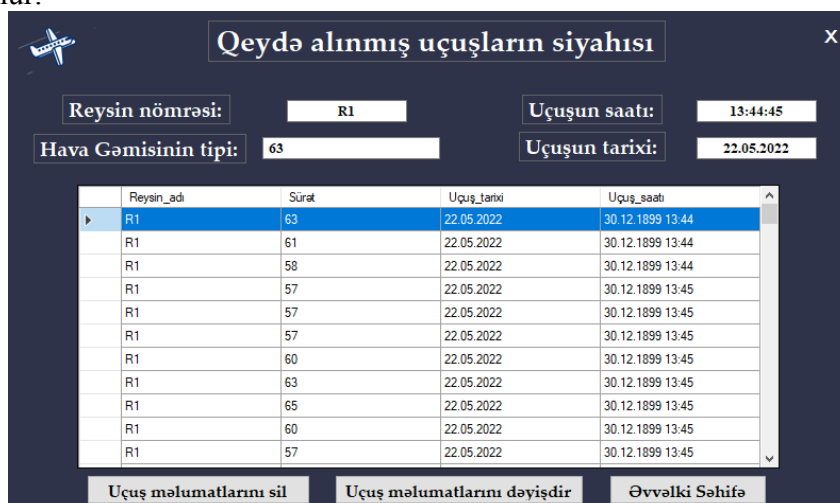
həyata keçirilən uçuş parametrlərinin bazada saxlanması üçün “Məlumatları VB-ə daxil et” düyməsini klik edirik. Bu zaman əgər yuxarıdakı şəkildə qeyd olunmuş “Reysin nömrəsi” bölməsini boş saxlasaq, bu haqda bizə xəbərdarlıq çıxır və məlumatların bazaya yazılması mümkün olmur (şək. 6)



Şəkil 6. Xəbərdarlıq pəncərəsi

Yalnız uçuş öncəsi “Reysin adı”nı daxil etdiyimiz halda “Məlumatları VB-ə daxil et” düyməsini klik etdiyimiz andan etibarən “Prepar3d” simulyatorunda öz əksini tapan parametrlər bizim bazamıza qeyd olunmağa başlayır.

Həmçinin “Qeydə alınmış uçuş siyahıları” bölməsinə keçid etməklə yaradılmış uçuşların siyahısı ilə tanış ola və onlar üzərində dəyişiklik edə bilərik. Burada istifadəçi siyahıdakı hər hansısa reysin üzərsinə klik etdikdə, həmin reysin məlumatları müvafiq sahələrdə əks olunur (şək.7). Beləliklə, istifadəçi həmin reys üzərində asanlıqla dəyişikliklər edə və yaxud da həmin reysi silə bilər. İstifadəçi dəyişiklik etdiyi zaman, verilənlər bazasında olan əvvəlki məlumat yenilənmiş məlumatla əvəz olunur.



Şəkil 7. Qeydə alınmış uçuşlar və redaktə pəncərəsi

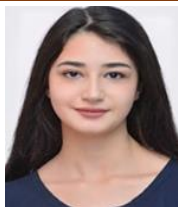
Ədəbiyyat

1. İ.M. İsmayilov, K.Z.Vahidzadə. Uçuş informasiyasının qeydiyyatı və emalı sistemləri. Kitab I. Müasir hava gəmilərinin təhlükəsiz idarə olunmasında uçuş informasiyasından istifadə olunması və onun emalı xüsusiyyətləri. Dərs vəsaiti. MAA. Bakı, 2022. 244s.

Collecting flight data and creating a software interface

Xəlilli F.T., İsmayilov İ.M.

Abstract. Carrying out flights in real time using the software created as a result of researching the principles of building flight data collection and registration systems, the reasons for the detection of aviation incidents as a result of flight information processing, and the existing information processing software, collecting and determining the current coordinates of the aircraft during the flight, entering the data into the database making, as well as the issues of analyzing flights through special software were considered, and the method of using the software was proposed.

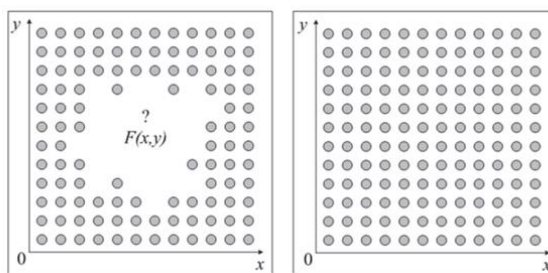
**Geosahələrin modelləşdirilməsi və bərpası metodlarının analizi****Əlili H.M.***Milli Aviasiya Akademiyası**alili.hecer@gmail.com*

Xülasə. Geosahələrin bərpasının səmərəliliyini artırmaq üçün metod və alqoritmlərin işlənilib hazırlanması vəzifəsi bu gün də aktual olaraq qalır. Məqalədə geosahələrin parametrlərinin bərpası və analizinin müxtəlif üsulları haqqında məlumat verilmiş və geosahələrin bərpasında istifadə olunan metodların effektivliyi araşdırılmışdır. Məqalənin məqsədi geosahələrin modelləşdirilməsi və bərpası metodlarının analizi, üstünlüklərinin və nöqsanlarının aşkar edilməsidir.

Bu gün geoinformatikada ən intensiv inkişaf edən və aktual sahələrdən biri məkan məlumatlarının təhlilidir. Geosahələrin məkan təhlili məkan məlumatlarının təhlili, müqaisəsini və onlar arasındakı əlaqənin müəyyən edilməsini nəzərdə tutur. Bunun üçün geosahələrin xəritələrini yaratmağa, tədqiq olunan səthlərin müxtəlif qanunauyğunluqlarını müəyyən etməyə imkan verən müxtəlif metod və alqoritmlərdən istifadə olunur. Bu tədqiqat sahəsindəki problemlərin mühüm sinfi, hər hansı səbəbdən ölçmələrin aparılmadığı nöqtələrdə səth dəyərlərinin tapılmasına yönəldilən geosahələrin səthinin bərpası problemləridir. Bunların həlli ilə bir çox rus və xarici alim məşğul idi ki, bunların arasında M.F. Kanevsky, V.I. Aronova, O.R. Musina, V.V. Demyanova, D. Watson, V. Franklin, D. Douglas və s. misal göstərmək olar. Bununla belə, onlar tərəfindən təklif olunan bir çox bərpa metodları və alqoritmləri real şəraitdə kifayət qədər effektiv deyil. Buna görə də, geosahənin bərpasının səmərəliliyini artırmaq üçün metod və alqoritmlərin işlənilib hazırlanması vəzifəsi bu gün də aktual olaraq qalır. Bu problemin həllində əsas çətinlik ondan ibarətdir ki, belə bir səth qeyri-müntəzəm şəbəkə şəklində nöqtə məlumatlarının toplusudur, yəni tədqiq olunan obyektlər haqqında lazımi məlumat bu səthin bütün sahələrində məlum deyil. Tədqiq olunan geosahənin təbiəti və parametrləri haqqında əlavə məlumatımız yoxdursa, bu problemi həll etmək mümkün deyil. Bu günə qədər geosahələrin təhlili və bərpası problemlərində müxtəlif üsullardan istifadə olunur, ən geniş yayılmışı isə deterministik və geostatik üsullardır. İnterpolyasiya mümkün dəyərə ən yaxın məlum dəyərlərlə naməlum dəyərləri qiymətləndirmək üsuludur. Deterministik interpolyasiya üsullarına aşağıdakıları misal göstərmək olar:

- 1) Ən yaxın qonşu metodu (nearest neighbor);
- 2) Triangulyasiyaya əsaslanan interpolyasiya üsulu;
- 3) IDW (Inverse Distance Weighting);
- 4) Radial əsaslı funksiyalar metodu;
- 5) Splaynlar metodu;

Ən yaxın qonşu üsulu mahiyyətcə interpolyasiyaya ən sadə yanaşmadır. Triangulyasiyaya əsaslanan interpolyasiya orijinal nöqtələri birləşdirən üçbucaqlardan yapışdırılmış bir səthdir. Hər üçbucaq maili müstəvinin bir hissəsidir. İnterpolatorlar adlanan deterministik üsullar arasında spline interpolyasiyası xüsusilə populyardır. Bu tip qlobal interpolyasiya sinfinə aiddir və tədqiq olunan səthin bütün tədqiq olunan sahə üzrə deterministik funksiya ilə təsvir oluna bildiyi yerlərdə istifadə olunur. Lakin ilkin məlumatların çoxluğu olduqda və deterministik funksiyanın hesablanması vaxtı ilkin məlumatların miqdarından kvadratik asılı olduqda bu metodların səmərəliliyi azalır. Qlobal interpolatordən istifadə etməklə bərpa olunan səth, bir qayda olaraq, nəzərəçarpancaq dərəcədə hamarlanır ki, bu da çatışmazlıqdır. Həmçinin bu halda interpolatorun seçilməsini əsaslandırmaq lazım gəlir ki, bu da bərpa olunan səthin təbiəti haqqında əlavə məlumat tələb edir. Bundan əlavə, bu üsullar diqqətli və dəqiq tənzimləmə tələb edən bir sıra parametrlərdən istifadə edir. Mövzu sahəsinin təhlilindən görüldüyü kimi, geostatik metodlar ən populyar və effektiv olanıdır. Geostatik üsullar fəza məlumatlarının statistik təhlilinə əsaslanır və variogramın qurulması və tədqiq olunan ərazidə bir nöqtənin naməlum qiymətinin bərpası üçün nəzərdə tutulub.



Şəkil 1. Geosahənin səthini təsvir edən məlumat nöqtələri.

Varioqrafiya üsulu tətbiqinin məqsədi varioqramın nəzəri modelini, yəni məkan məlumatlarını təsvir edən analitik funksiyanı qurmaqdır. Bunun ardınca kriqinq metodu ilə geosahənin bərpası mərhələsi gəlir. Kriqinq metodu (Cənubi Afrika geoloqu D.Kriqenin adını daşıyır) geosahələrin (səthlərin) daha dəqiq qurulması üçün statistik parametrlərdən istifadə edən geostatistik interpolasiya üsuludur. Kriqinq metodu proqnoz xəritələri, standart səhvlərin proqnozlaşdırılması xəritələri, ehtimal xəritələri daxil olmaqla, müxtəlif xəritələrin qurulmasını təmin edir. Kriqinq üsulu ilə geosahənin bərpası prosesi aşağıdakı kimi həyata keçirilir:

- 1) varioqrafiya üsulu kriqinq metodu üçün giriş parametrlərini müəyyən edir.
- 2) geosahənin dəyəri hesablanır;
- 3) bərpa nəticələri çarpaz doğrulamadan istifadə etməklə yoxlanılır;
- 4) əldə edilmiş nəticələr tələblərə cavab vermirsə və bərpa xətası çox böyükdürsə, yenidən 1-ci addıma keçid edilir.

Təcrübədə ən çox istifadə olunan IDW və kriqinq metodlarıdır. Bu yanaşmanın dezavantajı bütün prosesin uzunluğu, müntəzəmliyi və mürəkkəbliyidir. Hesablama təcrübələrinin təhlili və yerinə yetirilməsi nəticəsində belə qənaətə gəlmək olar ki, geostatistik metodlardan istifadə etməklə geosahənin bərpasının əsas çatışmazlıqlarından biri bərpa prosesinin aşağı dəqiqliyi və yüksək əmək intensivliyidir. Yuxarıda göstərilən üsulların tətbiqindən başqa, hal hazırda geosahələrin bərpası problemini həll etmək üçün süni intellekt üsullarından, yəni süni neyron şəbəkələrindən geniş istifadə olunur. Süni neyron şəbəkələri geosahənin bərpası prosesini daha avtomatlaşdırmağa, əmək intensivliyini azaltmağa və onun dəqiqliyini artırmağa imkan verir. Süni neyron şəbəkəsi insan bədəninin bioloji sinir hüceyrələri prinsipi əsasında fəaliyyət göstərən riyazi, proqram və ya aparat modelidir.

Geodeziya, geologiya, geofizika, elektrik və istilik enerjisi mühəndisliyi, neft və qaz istehsalı həmçinin digər sahələr üçün geosahələrin parametrlərinin modelləşdirilməsi problemləri (hündürlük, dərinlik, təzyiq, temperatur, çirklənmə göstəriciləri və s.) hələ də çox aktualdır və bu sahə günü gündən inkişaf etməyə davam edir.

Ədəbiyyat

1. Paşayev A.M, Sadıxov R.A., Karabork X.T. Geosahələrin parametrlərinin bərpası. 2005.N12. C.3
2. Sadıxov R.A. Probability-statistical and variation approaches to a solution of problems(tasks) of interpolation of geofields. 2008. V. 10. N1. P.51.
3. İdelsohn S.R. The particle finite element method. An overview/ S.R. Idelsohn, E.Dnate, F. Del Pin, R.Aurly// International of Computational Methods. 2004. Vol.1. N2. P.267-307.

Analysis of geofield modeling and restoration methods

Alili H.M.

Abstract. The task of developing methods and algorithms to increase the efficiency of geofield restoration remains relevant today. The article provides information on various methods of restoring and analyzing the parameters of geofields and examines the effectiveness of the methods used in the restoration of geofields. The purpose of the article is to analyze the methods of modeling and restoration of geofields, to reveal their advantages and disadvantages.



Uçuş trayektoriyasının seçilməsində təkmilləşdirilmiş dinamik proqramlaşdırma metodu

Kəlbəliyev N.N.

Milli Aviasiya Akademiyası

namiq86@gmail.com

Xülasə. Aviasiya texnologiyasının inkişafı, müasir uçuş aparatlarının (UA) funksionallığının genişləndirilməsi və həll olunan məsələlərin çətinləşməsi ilə əlaqədar olaraq, aeronaviqasiyanın dəqiqliyinə ciddi tələblər qoyulur, yüksək dəqiqliklə yanaşı, avtonom naviqasiya da tələb olunur.

Müasir sistemlərdə naviqasiya üçün əlavə məlumat kimi kifayət qədər informativliyə və ölçmə dəqiqliyinə malik rəqəmsal relyef xəritəsi (RRX) istifadə edilir. Bu məlumatlardan istifadə edərək optimal istinad uçuş trayektoriyası (OIUT) uçuşdan əvvəl hesablanması və onun UA tərəfindən mümkün qədər daha dəqiq izlənməsini təmin etmək üçün metodlara ehtiyac vardır. Bu istiqamətdə mövcud metodların qısa müqayisəli təhlili aparılıb və dinamik proqramlaşdırma metodu (DPM) seçilib. Məqalədə Yer in fisiki sahələrinin (relyef, qravitasiya, maqnit və s.) xüsusiyyətlərindən istifadə edərək OIUT-nin seçilməsi üsulu nəzərdən keçirilir. Relyef xəritəsinin müəyyən bir fraqmentində OIUT-nin uçuşdan əvvəl hesablanması üçün ədədi təcrübələr aparılmışdır. Əldə edilən nəticələr DPM-in seçilməsinin məqsədəuyğunluğunu təsdiq edir.

Açar sözlər: Yer in relyef xəritəsi, avtonom naviqasiya, optimallaşdırma üsulları, rəqəmsal relyef xəritəsi, uçuş aparatı, uçuş trayektoriyası, optimal istinad uçuş trayektoriyası, dinamik proqramlaşdırma üsulu.

Giriş

Məlumdur ki, təyyarənin uçuş məxfiliyini təmin etmək üçün relyefin qoruyucu xüsusiyyətlərindən istifadə edilir. Uçuşun gizliliyi aşağı hündürlükdə üfüqi müstəvidə təyyarənin hərəkətinin mümkün trayektoriyasının seçilməsi ilə təmin edilir. Bu halda, UA-nın istinad trayektoriyası üfüqi müstəvidə relyefin ən aşağı mütləq hündürlükləri (AMH) ilə koordinatlara uyğun olmalıdır. Trayektoriyaları hesablayarkən, müxtəlif məhdudiyətləri nəzərə almaq lazımdır. Məsələn, yer səthinin bir hissəsinin qadağan zonası ətrafında uçuş, bort vericilərinin dəqiqliyini, UA-nın ətalətini və sürətini və s. bu kimi parametrləri.

Problemin formalaşdırılması

AMH-da uçuş rejimində bir UA-nın üfüqi müstəvidə hərəkətinin optimallaşdırılması metodunu seçmək üçün mövcud dinamik sistemlərin optimallaşdırılması metodlarının qısa müqayisəli təhlili aparılmışdır [1, 2, 3]: Ford Bellman üsulu, variasiyaların hesablanması klassik üsulu, Pontryagin maksimum prinsipi və dinamik proqramlaşdırma metodu (DPM). Bellman Ford alqoritmi başlanğıc təpədən bütün digər təpələrə qədər olan yolun uzunluğunu yenidən qiymətləndirməklə işləyir. Sonra o, əvvəlki yenidən qiymətləndirilmiş yollardan daha qısa olan yeni yollar tapmaqla həmin təxminləri təkrar-təkrar sadələşdirir. Bunu bütün təpələr üçün dəfələrlə etməklə, nəticənin optimallaşdırılmasına gətirir. Bu optimallaşdırmanı götürülmüş başlanğıc və son təpə nöqtələrini diaqonalın təpələri olan düzbucaqlıya alan nöqtələr çoxluğu üzərində yerinə yetirir. Bununla belə hər cari təpə nöqtəsində isə iki istiqaməti nəzərə almaqla son nöqtəyə doğru yönəlmiş optimal yolu təyin edir. Bu metod ilə yanaşıma zamanı relyefin bir çox optimal vəziyyətləri yoxlamadan (diqqətdən) kənar edildiyindən metodun tətbiqi üstünlüyünü itirir (əlvərişli olmur).

Variasiyaların hesablanması klassik (VHK) metodunun istifadəsi optimal proseslərin arzu olunan funksiyalarının davamlı olduğunu, çıxış və idarəetmə koordinatlarında heç bir məhdudiyətin olmadığını nəzərdə tutur. Təcrübədə bunun əksi müşahidə olunduğundan - təkcə idarəetmə obyektinə deyil, həm də avtomatik idarəetmə sisteminə müxtəlif məhdudiyətlər qoyulur, bu zaman VHK metodundan istifadə imkanları məhdudlaşır. VHK rejimində uçan UA-nın meyli (kren) bucağı məhduddur ki, bu da VHK metodundan istifadə etməyi qeyri-mümkün edir. Pontryagin maksimum prinsipindən istifadə edərəkən faza koordinatlarına və nəzarətlərinə qoyulan məhdudiyətlər uqurla nəzərə alınır. Bununla belə, ilkin şərtlərdən və digər ilkin məlumatlardan asılı olaraq optimal idarəetmənin tapılması problemi çox uzun müddət çəkə bilər və

bu zamanın dəyərini proqnozlaşdırmaq çətindir. Bort kompüterində (BK) optimallaşdırma üsulunun (OÜ) tətbiqi vəziyyətində "real vaxt" amili həlledicidir. Buna görə də UA-nın üfüqi müstəvidə OİUT-sini hesablamaq üçün qeyd olunan OÜ-ların çatışmazlıqlarına malik olmayan dinamik proqramlaşdırma metodu seçilmişdir [1-9].

DPM-in OÜ kimi seçilməsinin lehinə olan arqumentlər:

- 1) bütövlükdə problemin həllini çətinləşdirmədən idarəetmə signalı, faza koordinatları və ilkin şərtlər üzrə məhdudiyyətləri nəzərə almaq imkanı [2];
- 2) hesablamaların həcmi əhəmiyyətli dərəcədə azalda bilən OİUT formalaşması alqoritminin həyata keçirilməsinin asanlıığı [3]; səmərəli OİUT formalaşması alqoritminin həyata keçirilməsi
- 3) naviqasiya xətalari nəzərə alınmaqla OİUT formalaşdırmaq imkanı;
- 4) ortodramiyanın mərkəz xəttindən kənara çıxanları "cəzalandırmaq" imkanı;
- 5) hesablamaların və BK-in (RAM və s.) həcmi baxımından ilkin qiymətləndirmə ilə əlaqədar DPM-in proqnozlaşdırılması.

Nəticə

UA-nın hərəkətinin faza koordinatlarına olan məhdudiyyətləri, uçuşun real vaxt miqyasında baş verməsini və BK-nin hesablama sürətini nəzərə alaraq OİUT-nin hesablanması üçün DPM seçilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Марусин В.С., Пономарев О.П., Столяров О.Г., Темеров О.П. Алгоритмы оптимизации маршрута полета летательного аппарата. Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей». 2019; (1):98-104. <https://doi.org/10.38013/2542-0542-2019-1-98-104>
2. Белоглазов И.Н., Джанджгава Г.И., Чигин Г.П. Основы навигации по геофизическим полям. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1985. – 328 с.
3. К.Т. Леондес, Современная теория систем управления, Наука, М., 1970.
4. Э.С. Вентцель, Исследование операций, Сов. Радио, М., 1972.
5. Э.С. Вентцель, Исследование операций. Задачи. Принципы, методология, Наука, М., 1988.
6. Н.Н. Моисеев и др., Методы оптимизации, Наука, Гл. ред. физ.-мат, литературы, М., 1978.
7. Алгулиев, Р.М. Технология оценки качества пилотирования ЛА посредством обработки полетной информации/Р.М.Алгулиев, Г.Г.Оруджов, Р.А.Азизов [и др.] // Труды научной конференции "Математическое моделирование и вычислительный эксперимент - 2002", – Ташкент, 25-27 март, – 2002. – с. 28-31.
8. Алгулиев, Р.М., Оруджев, Г.Г., Сабзиев, Э.Н. Идентификация траектории полета летательного аппарата // Труды III Международной конференции "Идентификация систем и задачи управления" (SICPRO'04), – Москва, 28-30 янв., – 2004. с. 343–347.
9. Система планирования полетов «Монитор-Маршрут» предназначена для автоматизации процесса планирования полетов, выполнения расчетов и проведения предварительной подготовки летно-штурманского состава. <http://monitorsoft.ru/products/monitor-marshrut/>

An improved dynamic programming method for flight trajectory selection

Kalbiyev N.N.

Abstract. Due to the development of aviation technology, the expansion of the functionality of modern aircraft and the complexity of the issues to be solved, serious requirements are placed on the accuracy of air navigation. In addition to high accuracy, autonomous navigation is also required. Modern systems use a digital relief map with sufficient informativeness and measurement accuracy as additional information for navigation. There is a need for methods to calculate the optimal reference flight path using this information before flight and ensure that it is followed as accurately as possible by the aircraft. In this direction, a brief comparative analysis of existing methods was conducted and a dynamic programming method was selected. The article considers the method of selecting the optimal reference flight trajectory using the characteristics of the Earth's physical fields (relief, gravity, magnetism, etc.). Numerical experiments were carried out for pre-flight calculation of the optimal reference flight trajectory on a certain fragment of the terrain map. The obtained results confirm the appropriateness of choosing the dynamic programming method.



Анализ результатов выполнения запросов по поиску информации в разных поисковых системах

Алиева Ж.Р., Касумов В.А.

Национальная Академия Авиации

aliyevajale215@gmail.com

Аннотация. В статье дана информация о проблеме поиска информации в интернете. Поставлена задача анализа результативности поисковых систем. Для проведения анализа разработана специальная программа на языке Python. С помощью данной программы проведен сравнительный анализ поисковых систем Google и Yahoo, в результате выяснено, что Google работает эффективнее, чем Yahoo.

Сегодня интернет является незаменимым источником информации. Известно, что информационное пространство интернет включает в себя огромное количество разных документов, где искать и найти нужную информацию представляет большую трудность из-за чрезмерного объема, несистематизированности, хаотичности ресурсов и т.д. Именно по этой причине в интернете используются информационно-поисковые системы, эффективность и результативность которых в настоящее время оставляет желать лучшего. Естественно постоянно представляет интерес улучшения методов и поиска информации в большом информационном массиве [1-2].

Информационно-поисковая система – является неотъемлемой частью Интернета. Информационно-поисковая система структурирует, анализирует данные и заносит их в свою базу индексов. В общем случае информационно-поисковая система работает следующим образом. Пользователь вводит поисковый запрос в строку поиска поисковой системы (например, Google или Yahoo) и нажимает на кнопку начала поиска (Start, Go, Search и т.д.). После чего, автоматически формируется обращение к базе индексов поисковой системы. В результате поиска в базе по введенному запросу поисковая система выдает результат в виде списка релевантных документов, где наиболее релевантные (соответствующие запросу) документы находятся в начале этого списка. Сортировка документов (ранжирование) и присвоение им позиции в поисковой выдаче осуществляется на основе их значимости ключевых слов поискового запроса для документов. Каждая поисковая система предоставляет свои методы поиска и имеет свои особенности в правилах составления поискового запроса, используя ключевых слов[2-3].

Ниже приводятся операторы, символы и функции, используемые для составления расширенного поискового запроса [4].

! – слово не склоняется. Можно использовать несколько раз в одном запросе.

[] – поисковая система будет использовать поисковый алгоритм только по глагольным формам и будут отсечены однокоренные слова.

“...” (ключевые слова или запрос целиком пишется в кавычке) – поисковая система ищет в документах абсолютно точное совпадение всех словосочетаний оформленного поискового запроса.

Оператор И (AND, &, +) – с помощью этого оператора объединяются два или более слов запроса, при этом поисковая система ищет такие документы, которые содержат все слова, объединенные с этим оператором.

Оператор ИЛИ (OR, |) – этот оператор обеспечивает поиск документов, которые содержат хотя бы одно слово из этой группы.

Оператор НЕТ (-, NOT) – этот оператор отсекает ненужное слово, т.е. в результате поиска выдаются те документы, содержащие другие слова, но не содержащие слова, перед которым стоит этот оператор.

Логические скобки – скобки используются тогда, когда важен порядок действия логических операторов, подобно математических выражениях .

.. (две точки) – используется для указания в запросе диапазон чисел.

@ – для поиска по тегам в социальных сетях.

– поиск по хеш-тегам.

Site – ищет по указанному сайту или домену.

Link - поиск страниц, ссылающихся на указанный сайт.

Cache - просмотр кэшированной версии страницы.

Movie - поиск информации о фильмах.

Сегодня в интернет наиболее известные и широко используемыми информационно-поисковыми системами являются Google, Yahoo, Яндекс, Bing и т.д. Разные поисковые системы имеют разные степени эффективности. Это зависит от составления запроса, области поиска и т.д. [5].

Ниже проводится сравнительный анализ результатов поиска в поисковых системах Google и Yahoo. Для чего вводятся одинаковые поисковые для обеих систем и сравниваются полученные результаты. Для проведения анализа разработана специальная программа на языке Python. Программа позволяет ввести запросы (ключевые слова запроса), а потом сама программа отправляет эти запросы на поисковые системы и получая результаты поиска их сравнивает. Внизу приведен пример результата работы разработанной программы. Анализ проведен для поисковых запросов «периметр» и «периметр треугольника».

Из рисунка видно, что для более общих поисковых запросов (в данном случае

Введите ваш запрос: Периметр
 Введите уточненный запрос: "Периметр треугольника"
 Google выдал 8110000 результатов, в то время как Yahoo выдал 6870000 результатов
 Уточненный поиск выдал 174000 результатов в Google и 93500 результатов в Yahoo
 Google сработал лучше при поиске Периметр и разница в производительности составила 118.04949%
 Google сработал лучше при поиске "Периметр треугольника" и разница в производительности составила 186.09626%

«периметр») результат обеих поисковых систем приблизительно равны, Google лучше, чем Yahoo с коэффициентом 1,18.

При уточненном запросе, т.е. при запросе «периметр треугольник» эффективность Google намного превышает результат системы Yahoo. Другими словами, Google работает более эффективно, чем Yahoo приблизительно в 1,86 раз.

Разработанная программа позволяет провести сравнительный анализ любых поисковых систем интернет, для чего достаточно заранее ввести название этих поисковых систем в программу.

Литература

1. Касумов В.А. Методы информационного поиска в компьютерных сетях с сверхнасыщенными информационными ресурсами. Монография. Баку: Элм, 2004, 208 с.
2. Байков В. Интернет. Поиск информации. Продвижение сайтов. Санкт-Петербург: БХВ, 2000, 288 с.2.
3. Храмов П. Моделирование и анализ работы информационно-поисковых систем Internet. // Открытые Системы. Москва, 1996, №6. <http://www.osp.ru/os/1996/06/46.htm>.
4. Касумов В.А. Организация системы поиска в Азербайджанской части Internet. // Открытые системы. Москва, 2000, №3, стр.59-62
5. Мошевикин А. Google знает, как найти. // Мир ПК. Москва, 2003, № 1.

Analysis of the results of executing queries to search for information in different search engines Alieva J.R., Kasumov V.A.

Abstract. The article provides information about the problem of searching for information on the Internet. The task of analyzing the effectiveness of search engines is set. To carry out the analysis, a special program in the Python language was developed. With the help of this program, a comparative analysis of the Google and Yahoo search engines was carried out, as a result, it was found that Google works more efficiently than Yahoo.



Tələbələrin tədris səviyyələrinin qiymətləndirilməsində Bayes yanaşmasının tətbiqi

Hüseynova G.B., Ağazadə Ə.N.

Azərbaycan Texniki Universiteti
gulshan.huseynova@aztu.edu.az

Xülasə. Müasir tədris sisteminin kompüter texnologiyalarının tətbiqi olmadan təsəvvür etmək mümkün deyil. Bu sistem həm texniki cəhətdən, həm də tədris prosesinin kompüter modelləşdirilməsi nəticəsində əlavə yüksək səviyyədə inkişaf etmişdir ki baş verən problemləri vaxtında müəyyən etməklə tədris prosesinin neqativ təsirləri aradan qaldırmaqla daha keyfiyyətli tədris prosesi formalaşdırmağa imkan verir.

Təbi ki, istənilən tədris sisteminin əsasında tədris prosesi dayanır. Prosesin modelləşdirilməsinin əsas baza elementi tələbənin tədris fəaliyyətinin modelləşdirilməsidir. Bu fəaliyyətə ilk növbədə mühazirə, məşğələ, laboratoriya dərslərinin təşkili, semestr ərzində tələbənin biliklərinin seminar tapşırıqlarla, sərbəst işlər vasitəsi ilə aralıq-kollokvium imtahanları ilə və nəhayət semestr imtahanlarının qiymətləndirilməsi daxildir. Sistem tədris illəri ərzində hər bir tələbə fəaliyyətlərinin konkret qiymətləri vasitəsi ilə tələbənin tədris profilini yarada bilər [1-3].

Tələbənin attestasiya nəticələri onun ümumi kompetent səviyyəsinin göstəricisi olsa da, onun tədrisdən kənar fəaliyyətinin bu nəticələrə təsirinin qiymətləndirilməsi az əhəmiyyət daşıyır. Belə ki, tələbə hər hansı attestasiya yoxlamasına hazırlaşarkən onun alacağı qiymət tələbənin həmin dövrə qədər kompüter səviyyəsi, motivasiyası, materialları öyrənmək üsulu və s. xarakteristikalarından asılı olaraq formalaşır [4]. Qeyd edilən xarakteristikaların hər birinin formalaşması tələbənin həm tədrisdə, həm də tədrisdən kənar vaxtlarda onun fəaliyyətindən asılıdır.

Məsələnin qoyuluşu. Tələbənin tədris kompetentliyinə onun tədrisdən kənar fəaliyyətinin təsirinin qiymətləndirilməsi üçün modelin yaradılması.

Məsələnin həll üsulu: Tələbənin tədrisdən kənar fəaliyyəti kifayət qədər mürəkkəb proses olduğundan və onun tərkib hissələrinin qarşılıqlı-əlaqəli və qeyri-müəyyənliklə müşayiət olunduğuna görə model Bayes yanaşması ilə qurula bilər. Qeyd edilən xarakteristikalara malik proseslərin modelləşdirilməsində Bayes yanaşmadan istifadə etməklə kifayət qədər tədqiqat işləri mövcuddur [5,6,7]. Biz Bayes yanaşması tətbiq etmək üçün ilk əvvəl tələbənin tədrisdən kənar fəaliyyətinin $H_1, H_2, H_3 \dots H_n$ hadisələrindən asılı olduğunu fərz edək. Burada H_1 -tələbənin müxtəlif kurslarda iştirak etməsi, H_2 -olimpiadalarda və ya konfranslarda, müxtəlif elmi yarışmalarda iştirak etməsi, H_3 -tələbələrin əlavə mənbələrdən, İnternetdən istifadə etməklə öyrənməsi və s. ola bilər.

Beləliklə hesab edirik ki, tədrisdə tələbənin müvəffəqiyyət qazanması hadisəsi (T) bütövlükdə qeyd edilən $H_1, H_2, H_3 \dots H_n$ hadisələrinin hər hansı birinin baş verməsi ilə müəyyən edilir. Fərz edək ki, tələbə attestasiya olunub və onun müvafiq qiymət alması hadisəsi baş verib. Başqa sözlə desək $P(T)$ ehtimalı aprior olaraq məlumdur. Bu halda T hadisəsinin baş verməsi hər hansı H_i hadisəsinin baş verməsi ilə müəyyən edilir. Başqa sözlə desək, fərz edirik ki, tələbənin müvəffəq nəticə əldə etməsi onun tədris fəaliyyəti ilə tədrisdən kənar fəaliyyətinin birlikdə baş verməsi ilə müəyyən edilir. Yəni, $T = T_1 \cup T_2$. T_1 -tədris fəaliyyəti-tələbənin məcburi yerinə yetirməli fəaliyyəti. T_2 -tələbənin tədrisdən kənar fəaliyyətidir. Bu halda $T_1 \cap T_2 \neq \emptyset$ olduğundan.

$$P(T) = P(T_1) + P(T_2) - P(T_1)P(T_2) \quad (1)$$

yaza bilərik. Fərziyyəmizə görə $P(T_1)$ və $P(T)$ aprior olaraq təyin edilir. Bu halda

$$P(T_2) = \frac{P(T) - P(T_1)}{1 - P(T_1)} \quad (2)$$

alırıq. T hadisəsi $H_1, H_2, H_3, \dots, H_n$ hadisələrinin birinin baş verməsi hallarından asılı olduğunu qəbul edərək tam ehtimal düsturuna əsasən

$$P(T) = P(T/H_1)P(H_1) + P(T/H_2)P(H_2) + \dots + P(T/H_n)P(H_n) \quad (3)$$

yaza bilərik. Eyni qayda ilə $P(T_1)$ ehtimalını təyin edə bilərik:

$$P(T_2) = P(T_2/H_1)P(H_1) + P(T_2/H_2) \cdot P(H_2) + \dots + P(T_2/H_n)P(H_n) \quad (4)$$

(4) düsturundan istifadə edərək hər bir H_i -nin ümumilikdə tədrisdən kənar fəaliyyətlərə təsirini qiymətləndirmək olar:

$$P(H_i/T_2) = \frac{P(T_2/H_i)P(H_i)}{P(T_2)} \quad (5)$$

$$P(H_i/T_2) = \frac{[P(T_2/H_i)P(H_i)]}{P(T_2/H_1)P(H_1) + P(T_2/H_2) \cdot P(H_2) + \dots + P(T_2/H_n)P(H_n)} \quad (6)$$

(6) düsturundan istifadə edərsək tələbələrin tədrisdən kənar fəaliyyətinin onun ümumi tədris göstəricilərini təsirini qiymətləndirmək olar.

Hesablama təcrübəsi. Fərz edək ki, tələbələr üç növ tədrisdən kənar fəaliyyətlə məşğul olurlar. Bu fəaliyyətlə məşğul olan aprior ehtimalları

$$P(H_i) = \frac{m_i}{N} \quad i = 1, 3 \quad (7)$$

kimi hesablanacaq. Burada m_i i -ci fəaliyyətlə məşğul olan tələbələrin sayı, N tələbələrin ümumi sayıdır. Tədrisdən kənar fəaliyyətlə məşğul olan tələbələrin sayını N_1 ilə işarə edək. Bu halda

$$P(T_2/H_i) = \frac{m_i}{N_1} \quad (8)$$

aprior ehtimalında istifadə edə bilərik. Cədvəl 1-ə əsasən (6) düsturu ilə hesablamalar apararaq. Fərz edək ki, tələbələrin attestasiyadan müvəffəqiyyət qazanması ehtimalı $P(T) = 0.90$ -dir.

Tədrisdən kənar fəaliyyətlə məşğul olan tələbələrin göstəriciləri Cədvəl 1-də qeyd olunub.

Cədvəl 1. Tədrisdən kənar fəaliyyətlə məşğul olan tələbələrin göstəriciləri

	Fəaliyyətin növü	Ümumi say	Müvəffəqiyyəti olanlar
H_1	Müxtəlif kurslarda məşğul olanlar	70	60
H_2	Olimpiadalarda, konfrans və yarışlarda məşğul olanlar	10	8
H_3	Kitabxanalarda, internetdə məlumat əldə edənlər	120	100
T_1	Ancaq tədris materialları ilə hazırlaşanlar	320	300

Cədvəl 2. Tələbələrin tədrisdən kənar fəaliyyətləri

	Fəaliyyətin növü	Ümumi say	Müvəf. olanlar	$P(H_i)$	$P(T/H_i)$	$P(T_1/H_i)$
H_1	Müxtəlif kurslarda məşğul olanlar	70	60	0,135	0,857	0,056
H_2	Olimpiyada da və yarışlarda məşğul olanlar	10	8	0,019	0,800	0,0011
H_3	Kitabxanalarda, internetdə məlumat əldə edilənlər	120	100	0,231	0,833	0,165
T_1	Ancaq tədris materialları ilə hazırlaşanlar	320	300	0,937		

Cədvəl 3. Hesablamaların nəticələri

Hadisə H_i	Hadisənin ehtimalı $P(H_i)$	Aprior ehtimal $P(T/H_i)$	$P(T_1/H_i)$	$P(H_i/T)$
H_1	0,135	0,857	0,056	0,35896
H_2	0,019	0,800	0,0011	0,04716
H_3	0,231	0,833	0,165	0,5971

Cədvəl 2-ə əsasən (4)–(8) düsturları ilə hesabatlar aparılır. Nəticələr cədvəl 3-də göstərilmişdir. Bu nəticələrə əsasən

$$P(T_1) = 0,04588 \text{ və } P(T_2) = 0,2919$$

olduğunu alarıq.

Beləliklə, tələbələrin kurslarda, olimpiyadalarda və ya əlavə məşğul olmaları verilmiş statistik göstəricilərə əsasən onların ümumi tədris göstəricilərinə təsiri 30%-dən çox deyil.

Təbii ki, istənilən tələbənin biliyinin qiymətləndirmək bilavasitə tədris materiallarına görə olduğu üçün bu təsir çox da yüksək olmamalıdır.

Nəticə

1. Məqalədə tələbələrin tədrisdən kənar fəaliyyətinin tədris göstəricilərinə təsiri sistemli analiz edilmiş, sistemləşdirilmiş və əsas xarakteristikaları müəyyən edilmiş,
2. Tələbələrin tədrisdən kənar fəaliyyətinin tədris göstəricilərinə təsiri Bayes yanaşması ilə qiymətləndirilməsi metodu işlənmişdir.
3. Təklif edilən metodika təbiiq etməklə aprior məlumatlar əsasında hesabatlar aparılmış, tələbələrin tədrisdən kənar təsirlərinin onların müvafəq qiyət göstəricilərinə təsiri qiymətləndirilmişdir. Qəbul edilmiş aprior məlumatlar əsasında bu təsirin 30%-dən çox olmadığı müəyyən edilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Исакова А.И., Григорьева М.В. Система обучения Moodle для организации индивидуальных образовательных траекторий освоения материала студентом // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики: Материалы международной научно-методической конференции. – Томск: ТУСУР, 2020. – С. 94–95
2. Модели и методы адаптивного контроля знаний [Электронный ресурс] / Л. В.Зайцева, Н. О. Прокофьева // Educational Technology & Society – 2004. – № 7 (4). Режим доступа к журн.: – URL: http://ifets.ieee.org/russian/depository/v7_i4/html/1.html
3. Широков, И. Б. Математическая модель знаний, умений и навыков для студента и специалиста / И. Б. Широков // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2013. – № 3 (7). – С. 200–202.
4. Кузнецова Е.Н.. Внеучебная деятельность как фактор развития личности студентов педагогического вуза. DOI:10.24412/2500-1000-2021-4-1-172-175. International Journal of Humanities and Natural Sciences, vol. 4-1 (55), 2021
5. Chihara, C. "Some Problems for Bayesian Confirmation Theory", British Journal for the Philosophy of Science 38,1987, 551-560.
6. Howson, Colin. "Some Recent Objections to the Bayesian Theory of Support", British Journal for the Philosophy of Science, 1985, 36, 305-309.
7. Swinburne, R.. Bayes' Theorem. Oxford: Oxford University Press (published for the British Academy). 2002

Application of the Bayes approach in assessing students' educational levels

Huseynova G.B., Aghazade A.N.

Abstract. It is impossible to imagine a modern educational system without the application of computer technologies. This system has developed at such a high level, both technically and as a result of computer modeling of the educational process, that it allows to form a higher quality educational process by eliminating the negative effects of the educational process by identifying the occurring problems in time. In the article, the effect of students' extracurricular activities on educational indicators was systematically analyzed, systematized and the main characteristics were determined, the method of evaluating the impact of students' extracurricular activities on educational indicators was developed using the Bayesian approach. Reports were made based on a priori data by applying the proposed methodology, and the effects of students' extracurricular activities on their success indicators were made. effect was evaluated. Based on the received a priori data, it was determined that this effect does not exceed 30%.



Yüksək məkan ayırdetməsinə malik aerokosmik təsvirlərin burulma metodu əsasında intellektual emalı

Abdullayev Y.E., İbrahimova S.R.

Milli Aviasiya Akademiyası

boss.yayci@mail.ru

Xülasə. Təqdim olunan işin məqsədi yüksək məkan ayırdetmə qabiliyyətinə malik kosmik təsvirlərin intellektual emalını inkişaf etdirməkdir. Bu məqsədə nail olmaq üçün peyk məlumatlarının emalına neyron şəbəkəsi alqoritmi tətbiq edilmişdir. Çox az nümunə məlumatının mövcudluğunda məlumatları süni şəkildə artırmaqla seqmentləşdirmə, təsnifat və qərar qəbul etmə problemlərini həll etmək üçün hazırlanmış neyron şəbəkəsi alqoritmindən istifadə etdik.

Yüksək ayırdetməli peyk qəbuledicilərinin istifadə imkanlarının artması Yer səthi haqqında ətraflı məlumat əldə edilməsi üçün yeni bir məlumat qaynağı olmuşdur. Yüksək ayırdetməli peyk informasiyalarının istifadəsi bir çox təbii və süni obyektin bir yerdə qiymətləndirilərək bənzər spektral xüsusiyyətlərə sahib obyektlərin bir-birindən ayırd edilməsini tələb edir. Obyektlərin bir-birindən ayrılması prosesinin yerinə yetirilməsi üçün obyektlərin sinifləndirilməsi vacibdir. Bunun üçün bir çox sinifləndirmə alqoritmləri işlənmişdir. Bu alqoritmlərdən son illərdə ən çox tətbiq edilənləri intellektual alqoritmlərdir. Peyk informasiyası əsasında yer səthi obyektlərinin öyrənilməsi üçün tətbiq edilən intellektual sinifləndirmə alqoritmlərinə süni neyron şəbəkələri, dəstək vektor maşınları və qərar ağacları kimi güclü və intellektual alqoritmlər aiddir. Bildiyimiz kimi, klasterləşdirmə məsələsinin həlli birqiymətli deyil və birqiymətli ən yaxşı keyfiyyət kriteriyası mövcud olmadığı üçün keyfiyyət kriteriyası yığılma kriteriyasından asılı olacaq. Bu məsələnin həlli üçün baxılan metrik fəzamız Evklid fəzası götürülə bilər.

Avtomatlaşdırılmış emal prosesində emal obyektlərinin və spektral kanalların sayından asılı olaraq intellektual klasterləşdirmə alqoritmində klassik İSODATA alqoritmindən 25% daha az iterasiya aparılır ki, bunun nəticəsində də emal prosesi kifayət qədər sürətlənmiş olur. Bu işə mşın öyrətmə prosesində əməliyyat resursuna qənaət deməkdir.

Peyk təsvirlərin emalı üçün nəzarətli sinifləndirmə üsullarından ən çox istifadə edilən üsul ən çox oxşarlıq üsuludur. Bu üsul statistik bir nəzəriyyəyə söykənən parametrik bir sinifləndirmə üsuludur. Son illərdə məsafədən zondlama təsvirlərinin sinifləndirilməsi üçün istifadə edilən alqoritmlərə Dəstək Vektor Maşınları, Qərar Ağacları, Süni Neyron Şəbəkələri kimi güclü və yüksək ümumiləşdirmə qabiliyyətinə malik nəzarətli sinifləndirmə üsulları daxildir.

Məlumatların minimal siniflər üzrə sinifləndirilməsi üçün istifadə edilən DVM alqoritmləri siniflər arasındakı ən uyğun ayırımı yerinə yetirən bir hiperüstəvinin müəyyən edilməsi əsasına söykənir. DVM məsafədən zondlama təsvirlərində olduğu kimi çox sinifli və qeyri-xətti məlumatların sinifləndirilməsi üçün Kernel funksiyalarından istifadə edərək məlumatın daha yüksək ölçülü bir fəzada göstərilməsini və xətti olaraq ayrılmasını həyata keçirir.

Qərar ağacları peyk təsvirlərinin sinifləndirilməsi kimi kompleks quruluşdakı bir sinifləndirmə problemini çox mərhələli bir hala gətirərək bir qərar vermə əməliyyatı həyata keçirir. Hər bir mərhələdə istifadə edilən dəyişənlərin sayından asılı olaraq tək dəyişənli və ya çox dəyişənli qərar ağacları vardır. Çox dəyişənli qərar ağacları tək dəyişənli qərar ağaclarına görə daha həssas olmalarına baxmayaraq, daha kompleks alqoritmlərə malikdirlər. Qərar ağaclarının sinifləndirmə dəqiqliyinin artırılması məqsədi ilə müxtəlif yanaşmalar tərtib olunmuşdur. Bunlar arasında ən çox istifadə edilən yanaşma birdən çox sinifləndiricinin birləşdirilərək tək bir sinifləndiricinin əldə edilməsi və bu sinifləndiricinin istifadə edilməsi olaraq ifadə edilən yanaşmadır.

Süni Neyron Şəbəkələri neyronların iş prinsipinə əsaslanan sinifləndirmə üsuludur. Süni Neyron Şəbəkələri alqoritmlərinin statistik əsasla söykənməmələri, fərqli qaynaqlardan gələn fərqli məlumatları eyni anda asanlıqla istifadə edə bilmələri və öyrənə bilmə qabiliyyətlərinə görə təsvirlərin sinifləndirilməsi üçün bu alqoritmlərdən geniş istifadə olunur. Son zamanlar bir çox SNŞ

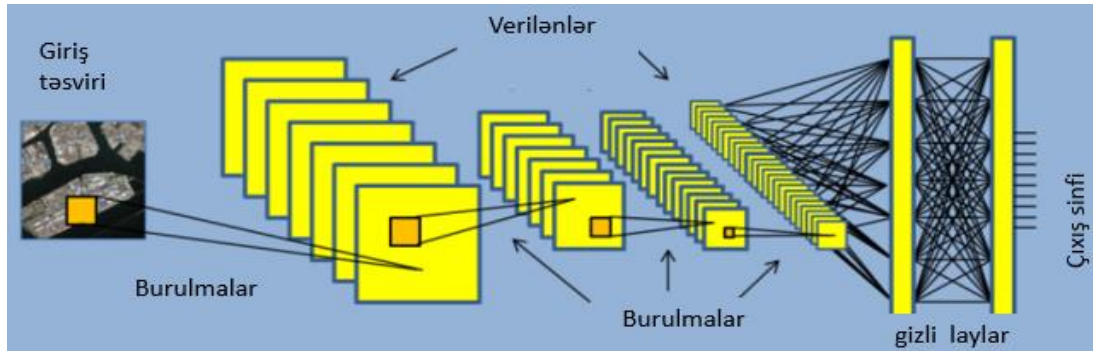
modelləri işlənib hazırlanmışdır. Bunlar arasında burulma əsaslı neyron şəbəkə algoritmi daha keyfiyyətli emal üsuludur.

Təqdim olunan işin məqsədi yüksək məkan ayırdetməli kosmik təsvirlərin intellektual emalı prosesinin işlənməsidir.

Bu məqsədə nail olmaq üçün peyk informasiyasının emalına burulmuş neyron şəbəkə algoritmi tətbiq edilir.

Çox az seçmə verilənlərin mövcudluğu şəraitində verilənlərin süni şəkildə artırılması ilə seqmentləşdirmə, sinifləşdirmə, qərar qəbuletmə problemlərini həll etmək burulmuş neyron şəbəkə algoritmindən istifadə edirik.

Burulmuş neyron şəbəkə algoritminin strukturu aşağıdakı kimidir:



Emal prosesində aşağıdakı məsələlər həll olunmuşdur:

1. Müasir süni intellektual alqoritmlər təhlil edilərək, onların çoxspektrallı yüksək məkan ayırdetməli təsvirlərin emal olunmasında istifadəsi imkanları analiz olunmuşdur.
2. Kiçik seçmələr daxilində verilələrin süni şəkildə artırılması alqoritmi işlənilmişdir.
3. Nəticələrin dəqiqliyini qiymətləndirmək üçün yüksək ayırdetmə qabiliyyətli aerokosmik təsvirlərin fərqli parametrlərinin qiymətləndirilməsi aparılmışdır.

Ədəbiyyat

1. Jakhar, D.; Kaur, I. Artificial Intelligence, Machine Learning and Deep Learning: Definitions and Differences. Clin. Exp. Dermatol. 2020, 45, 131–132.
2. Jain A.K., Dubes R.C. Algorithms for Clustering Data. - Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall, 2018.
3. Cairns B., Carlson B.E., Ying R., Lacin A.A., Oinas V. Atmospheric correction application to an analysis of Hyperion data. Geosci. Remote sensing, Vol.41, (1232-1245)

Intelligent image processing of high-resolution satellite data based on the convolutional method

Abdullayev Y.E., İbrahimova S.R.

Abstract. The purpose of the presented work is to develop the intellectual processing of space images with high spatial resolution. To achieve this goal, a neural network algorithm was applied to the processing of satellite information. We were used a neural network algorithm designed to solve segmentation, classification, and decision-making problems by artificially augmenting the data in the presence of very little sample data.



Aviasiya komplekslərində idarəetmə məsələlərinin intellektuallaşdırılması konsepsiyaları

Orucov İ.Z., İsmayılov İ.M.

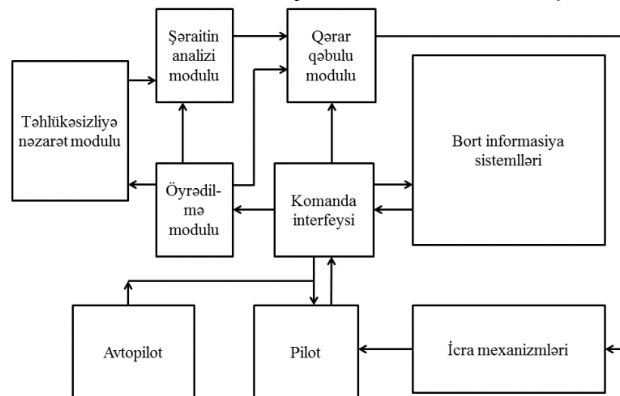
*Milli Aviasiya Akademiyası
izzet.orucov.2001@mail.ru*

Xülasə. Nəticə olaraq qeyd etmək olar ki, uçuşların təhlükəsizliyinin təmin edilməsində əsas amillərdən biri olan pilot tərəfindən düzgün qərarqəbuletmənin intellektual dəstəklənməsini təmin edən müasir informasiya texnologiyalarına əsaslanan təklif olunan intellektual bort informasiya sistemlərinin yaradılmasının əsas konsepsiyaları müəyyən edilmişdir. Bu konsepsiyalara müvafiq olaraq intellektual texnologiyaların bort komplekslərində tətbiqi imkanlarına, o cümlədən real vaxt rejimində paralel hesablama alqoritmlərindən, ekspert sistemlərdən, qeyri-səlis məntiq və neyroşəbəkələrdən istifadə yollarına baxılmış və müəyyən tövsiyələr irəli sürülmüşdür.

Aviasiya texnikasının (AT) müasir inkişafı bortda həll olunan idarəetmə məsələlərinin mükəm-məllik səviyyəsinin və avtomatlaşdırılma dərəcəsinin artırılmasını, həmçinin uçuş aparatının (UA) və onun sistemlərinin xüsusiyyətlərinin, məhdudiyyət və imkanlarının hərtərəfli nəzərə alınmasını tələb edir. Uçuş zamanı həlli tələb olunan məsələlərin çoxölçülülüyü, mürəkkəbliyi və qeyri-birqiy-mətliliyi nəzərə alınaraq, perspektivli aviasiya komplekslərinin (AK) heyətlərinə hesablama və informasiya dəstəyinin təminatı vasitələrinin işlənməsinə yeni yanaşmalardan istifadə etmək töv-siyyə olunur. Burada məqsəd məsələlərin həllinin UA-nın heyəti tərəfindən intellektuallaşdırılma-sının əsas yollarından biri yaranmış vəziyyətin qiymətləndirilməsi və uçuş vaxtı qərarların qəbulu zamanı heyətin fəaliyyətinin informasiya təminatını təkmilləşdirməkdən ibarətdir [1].

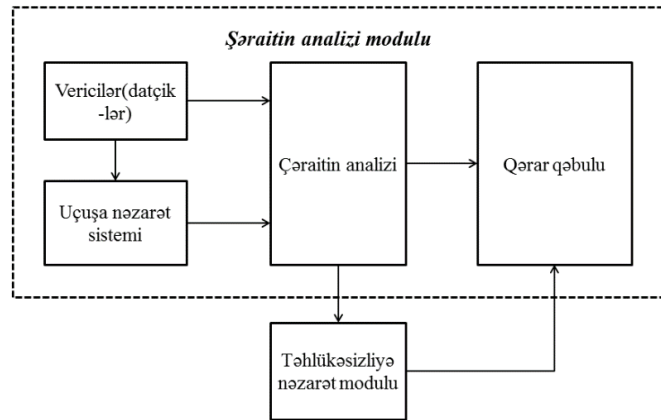
İntellektual idarəetmə sistemini yaradarkən onda idarəetmə obyektinə və ətraf mühitin məlum olmayan xarakteristikaları barəsində biliklər öyrənmə və adaptasiya prosesində formalaşsınlar, bu zaman alınan informasiya isə avtomatik qərar prosesində elə istifadə olunur ki, idarəetmə keyfiyyəti yüksəlmiş olsun. Aviasiya sistemlərinə tətbiqdə uçuş aparatının (UA) heyəti tərəfindən məqsədli məsələlərin həllinin intellektuallaşdırılması faktorlarından biri ekipajın fəaliyyətinin informasiya təminatının təkmilləşdirilməsidir, belə ki, bu hal uçuşda yaranmış vəziyyətlərin qiymətləndirilməsində və qərar qəbulunda mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Aviasiya hadisələrinin təcrübəsi göstərir ki, təyyarənin idarə olunmasında səhvlərin böyük əksəriyyəti hər şeydən əvvəl situasiya qeyri-müəyyənliyi ilə əlaqədardır, belə ki, pilot dərk edə bilmir ki, avtomatikanın bort sistemləri hansı fəaliyyəti həyata keçirirlər. Bu zaman intellektual sistemlər pilota köməyə gəlirlər və bu tip sistemlərdə daha çox "bort intellekti" terminindən istifadə edilir [2].

"Böyük dərəcədə" intellektual xüsusiyyətinə malik olan, yəni qeyri-müəyyənlik şəraitində ən yaxşı uçuş nəzarət strategiyasının seçilməsini və həyata keçirilməsini təmin edən idarəetmə sisteminin fərdi modullarının strukturu və funksiyalarını nəzərdən keçirək (Şəkil 1) .



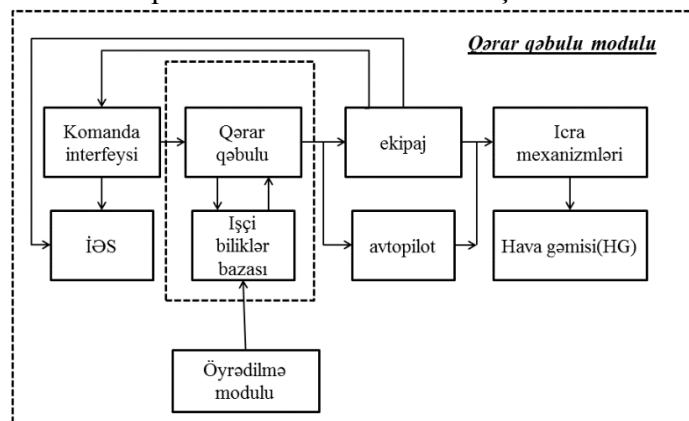
Şəkil 1. Uçuşun idarə edilməsinin bort intellektual idarəetmə sisteminin strukturu

Vəziyyətin analizinin modulunun əsasını (Şəkil 2) HG datçikləri (vericiləri) vasitəsilə əldə edilən sensor məlumatı təşkil edir və o uçuşa nəzarət sistemi tərəfindən əks olunur. Bu modulun köməyi ilə aparılan təhlillərin nəticəsində qərar qəbul edilməsi nöqtəyi nəzərindən əhəmiyyət kəsb edən situasiyalar seçilir. Bundan sonra proqnozun nəticələrinə əsasən bu vəziyyətdə təhlükənin gücü təyin edilir. Beləliklə, vəziyyətin analiz modulunun köməyi ilə dinamik dəyişən uçuş şəraitində vəziyyətin qeyri-müəyyənliyi azalır.



Şəkil 2. Uçuşun idarə edilməsinin bort intellektual sisteminin vəziyyətin analizi modulu

Qərarların qəbul edilməsi modulunun (Şəkil 3) köməyi ilə pilota tövsiyələr və idarəedici təsirlər formalaşdırılır. Pilot tövsiyələri komanda interfeysi və pilotaj informasiyasının əks olunması sistemi (İƏS) vasitəsilə alır, idarəedici təsirləri isə bilavasitə avtopilot vasitəsilə vəziyyətin inkişafının xarakterini nəzərə alaraq hesablama sisteminin icraçı mexanizmlərinə verilir.



Şəkil 3. Uçuşun intellektual idarəetmə sisteminin qərar qəbulu modulu

Yuxarıda göstərilən mülahizələrə əsaslanaraq, həm HG-in maddi hissəsində, həm də idarə olunmada nasazlıqların səbəblərini təhlil etmək üçün ixtisaslaşmış bir insan-maşın ekspert sistemi yaratmaq və istifadə etmək məsələsi qoyulur. Ekspert sisteminin yaradılmasının məqsədi bir təyyarədə nasazlıqların səbəblərini araşdırarkən süni intellektdən istifadə edərək mobil istifadəçi interfeysi yaratmaqla axtarış effektivliyini artırmaqdır[3].

Təyyarə altsistemlərinin diaqnostikası və proqnozlaşdırılması üçün ekspert məsləhət sisteminin strukturu və onun proqram təminatı təklif edilmişdir.

İşlənmiş struktura və onun proqram təminatına müvafiq olaraq pilotaj-naviqasiya kompleksinin tərkibinə daxil olan sensorlardan və bort avadanlığından gələn məlumatlar qəbul edilir və ilkin olaraq müvafiq blokda emal edilir, daha sonra isə, onlar ES-nin işçi yaddaşına fakt kimi daxil olurlar. Bundan sonra, məntiqi çıxarış maşınından və məlumat bazasından istifadə edərək, sistem mövcud vəziyyəti formalaşdırır və onu ekipaja xəbərlərin formalaşması blokuna göndərir, bundan sonra bu xəbərlər əlaqə kanalı vasitəsi ilə kabinanın informasiya-idarəetmə sahəsinə HG-in ekipajına birbaşa əks olunmaq üçün göndərilir. Ekspert sisteminin biliklər bazasında ehtimal olunan problem situasiyaların siyahısı yazılır və onların hər biri ilə müəyyən cavab, tövsiyə və ya bilavasitə yerinə yetirilməli olan tədbir müqayisə edilir. Real problemlə vəziyyət barəsində

istifadəçidən cavab alındıqda, sistem bu məlumatın biliklər bazasında yerləşdirilmiş bir və ya bir neçə "şablon" ilə uyğunluğunu birmənalı müəyyən etməlidir. İnformasiya ona ardıcıl qaydada suallarla Bu məlumatlar sualları ardıcıl qaydada həll etməklə əldə edilir, müraciət nəticəsində alınır, belə ki, sonrakı sualların mahiyyəti bir qayda olaraq əvvəlki suallara cavablardan asılı olur. Verilmiş suala cavab şəklində göndərilmiş yeni informasiyanın hər bir hissəsi problem vəziyyət barəsində qeyri-müəyyənliyini azaldır[4].

Ədəbiyyat

1. A.M.Paşayev, İ.M.İsmayılov Bort informasiya-idarəetmə sistemləri , Bakı 2013 .
2. Ə.S.Səmədov, İ.M.İsmayılov, S.M.Kərimov Aviasiya informasiya-idarəetmə sistemləri I cild, Müasir hava gəmilərinin nəzarət və idarəetmə sistemləri. Bakı 2017.
3. Ə.S.Səmədov, İ.M.İsmayılov, S.M.Kərimov Aviasiya informasiya-idarəetmə sistemləri II cild, Rəqəmsal sistemlər və elementlər. Bakı 2017.
4. İ.M.İsmayılov , S.T.Hüseynov Aviasiyada İntelektual texnologiyalar (dərs vəsaiti) Bakı 2017

Concepts of Intellectualization of Management Issues in Aviation Complexes.

Orucov İ.Z., İsmayılov İ.M.

Abstract. As a result, it can be noted that the pilot, which is one of the main factors in ensuring flight safety, has identified the main concepts for creating the proposed intelligent on-board information systems based on modern information technologies that provide intelligent support for the correct headquarters. In these concepts, the possibilities of using intelligent technologies in onboard complexes were considered, including ways to use parallel computing algorithms in real time, expert systems, unconventional logic and neural networks and certain recommendations were put forward.



Müasir təhsil sistemində elektron tədris resurslarının rolu və onların təkmilləşdirilməsi vasitələri

Ağayeva G.S.¹, Əhmədov L.N.²

¹Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

²Milli Aviasiya Akademiyası

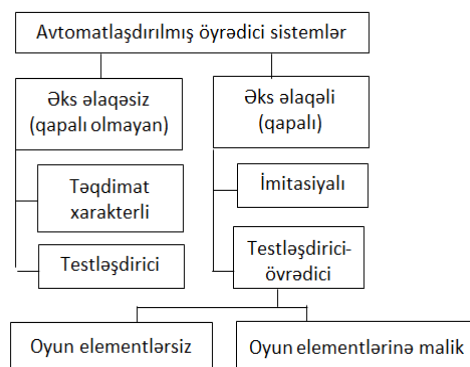
gulchinagayeva20000@gmail.com

Xülasə. Məqalədə müasir təhsil sistemində elektron tədris resurslarının tətbiqi məsələsi araşdırılır. İnformasiya axını iki tədris metodu - ənənəvi təhsil metodları ilə elektron resursları əhatə edən təhsil metodları arasında müqayisə edilmiş və müqavilə bağlanmışdır. Avtomatlaşdırılmış təlim sisteminin təkmilləşdirilməsi üçün istifadəçilərin iradlarını, istəklərini və tövsiyələrini nəzərə alan istifadəçi qiymətləndirməsinin riyazi modeli təqdim olunur.

Təhsil – ictimai fəaliyyətin ən vacib formalarından biridir. İnsan dünyada baş verən prosesləri dərk etmək və öz fəaliyyətində faydalı şəkildə tətbiq etmək üçün daim öyrənir və öyrədir. Cəmiyyətin həyatında və təbiətdə baş verən dəyişikliklər, elmi kəşflər və ixtiralar, yeni yaradılan texnologiyalar hər bir fəaliyyət sahəsinə, o cümlədən təhsilə müəyyən təsirini göstərir. Bu baxımdan İKT sahəsindəki yeniliklər xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Rəqəmsal iqtisadiyyata, cəmiyyətin bütün sahələrində yeni informasiya texnologiyalarından istifadəyə genişmiqyaslı keçid prosesləri təhsilin rəqəmsal transformasiyası məsələsini qarşıya qoyulan vəzifənin həlli üçün ən vacib vasitə kimi aktual və əhəmiyyətli edir. Rəqəmsal təhsil mühitinin yaradılması hazırda dövlətimizin əsas strateji istiqamətlərdən biridir. İnnovativ texnologiyaların, o cümlədən rəqəmsal texnologiyaların tədris prosesinə tətbiqi öyrənmə texnologiyalarının dəyişməsi zərurətini doğurur.

Rəqəmsal texnologiyaların sürətli inkişafı, həmçinin son illər bəşəriyyət üçün əsl bəlaya çevrilmiş COVID-19 pandemiyası təhsil sahəsində olduqca ağırlı şərait yaratdısa da, eyni zamanda onlayn tədris resurslarının yaradılması, onların distant təhsil formasında geniş surətdə tətbiqi, İnternetin cəmiyyətin bütün təbəqələrinin həyatına olduqca dərinə nüfuz etməsi kimi müsbət təsirlərə də malik olmuşdur. Bir çox ölkələrdə, o cümlədən respublikamızda, tədris prosesinin

kəsilməzliyini təmin etmək üçün, yeni rəqəmsal texnologiyaların, innovativ tədris metodlarının tətbiqi üzrə böyük həcmli işlər görüldü: məktəblər və universitetlər müasir İKT vasitələri ilə təchiz olundu, pedaqoji kadrlar illər ərzindəki fəaliyyətlərinin məhsulların elektron formalara keçirərək daha geniş auditoriya üçün əlçatan etdilər, xeyli miqdarda peşəkar surətdə hazırlanmış, keyfiyyətli məzmunu malik elektron tədris resursları hazırlandı. Cəmiyyət tərəfindən getdikcə artan tələbatı nəzərə alaraq bu istiqamətdə işlər indi daha intensiv şəkildə aparılır. Dolğun və dürüst informasiyaya və onun operativ emalı vasitələrinə malik olmaq təhsildə qarşıya çıxan məsələlərinin həllində uğur qazanılması üçün zəruri şərtidir. Bu səbəbdən son dövrlərdə gələcək mütəxəssislərin peşəkar hazırlığının kompüterləşdirilməsi, təhsildə avtomatlaşdırılmış tədris sistemləri və elektron tədris resurslarının tətbiqi geniş vüsət almağa başlamışdır. Nəzəri hazırlığın effektivliyini yüksəltmək üçün fərdi kompüterlərdən ibarət lokal şəbəkələrin işlənməsi və kollektiv istifadə ekranlarına malik praktiki tədris kompüter siniflərinin yaradılması geniş yayılmışdır. Elektron tədris resursları (ETR) öyrədici sistemlər, keçilən dərslərin qavranılma səviyyəsini araşdıran test sistemləri, elektron dərslər vəsaitləri, videodərslər, elektron kitabxanalar və s. şəkildə özünü göstərir. Sadalanan elektron tədris resurslarından avtomatlaşdırılmış öyrədici sistemlər (öyrədici proqramlar) formasında hazırlanan elektron dərslər vəsaitləri xüsusi maraq doğurur. Avtomatlaşdırılmış öyrədici sistemlərin müxtəlif növlərini müqayisə edərək aşağıdakı təsnifat sxemini təklif etmək olar (şəkil 1)[1]:



Şəkil 1. Avtomatlaşdırılmış öyrədici sistemlər

Tədris prosesində ən geniş funksionallıq və yüksək səmərəliliyə tələbə və təlim sistemi arasında əks əlaqə təşkil edilmiş, testləşdirici – öyrədici sistemlər malikdir.

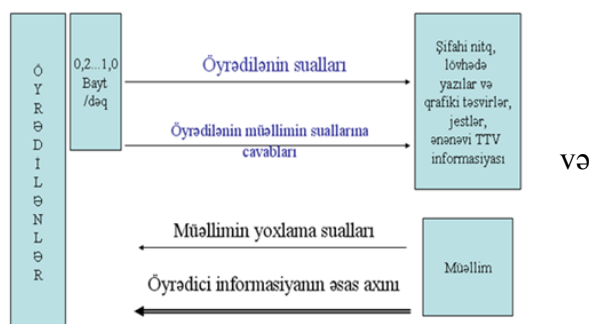
Burada AOS tərəfindən olan təsirin xarakterindən asılı olaraq, tələbə öz nöqtəyi-nəzərindən müəyyən, etibarlı qərar qəbul edir. Onun fikrincə, bu onun təqdim olunmuş materialı mənimsədiyini sübut edir və nəticəni kompüterin girişinə qaytarır. Sistem nəticəni yoxlayaraq öyrənənə hansı mövzularda onun zəif olduğunu bildirərək tövsiyələr verir və istiqamət göstərir.

Mütəxəssislərin fikrinə görə, ETR-in geniş tətbiq olunduğu təlim təbiət-elmləri fənnləri üzrə praktiki və laboratoriya işlərində 30%-dən az olmayaraq, mühazirələrdə və dərslərdə nümayişlərin səmərəliliyinin 50%-dən çox yüksəlməsinə imkan verir, tələbələrin biliyinə nəzarətin obyektivliyi - 20-25%ədək yüksəlir.

ETR mənimsəmə vaxtını qısaldır, strukturlaşma hesabına təhsil fəaliyyətinin optimallaşdırılması, tapşırıqların dəqiqliyi, buraxılmış dərslərə görə geri qalmanı aradan qaldırır, istəkdən asılı olaraq inkişaf səviyyəsini qaldırmaq üçün əlavə materiallar təqdim edir, fərdi köklənmələr, adaptasiya, müxtəlif növ informasiyanın emosional qavranılması, əqli fəaliyyət və oyun halları hesabına motivasiyanı gücləndirir.

Təhsildə İKT-dən istifadə etdikdə öyrənənlərin qruplarda müvəffəqiyyəti əhəmiyyətli tədris prosesi ilə müqayisədə orta hesabla ən azı 0,5 bal yüksəkdir (beş ballıq reyting sistemində).

Biliklərin rolunun və həcmnin daim artması, ETR-nın yenilənməsi və çoxaldılmasının sadəliyi, multimediyalı proyektordan istifadə edən müəllimin sinif və ev kompyuterindən istifadə edən öyrədilənlərin işinin məhsuldarlığının artması ilə xarakterizə olunan informasiya cəmiyyətinə keçid zamanı, müəllimin tədris prosesində İKT-dən istifadə bacarığına malik informasiya mədəniyyətinə yiyələnməsi, əsas diqqəti retranslyator fəaliyyətindən tədqiqatçı-məsləhətçi fəaliyyətinə keçirməsi tələb olunur. ETR-dan geniş surətdə istifadə edən avtomatlaşdırılmış tədris sistemlərinin üstünlüklərini bu sistemlərdəki informasiya axınlarının



Şəkil 2. Müəllimin öyrədilənlərlə əhəmiyyətli qrup məşğələsi zamanı informasiya axınının şərti sxemi

müqayisəsi əsasında görmək olar [2]. Bu ənənəvi tədris prosesində informasiya axınının şərti sxemidir. Sxemdən görüldüyü kimi burada informasiya axını çox məhduddur və adətən 1 bayt/dəqiqə həddini aşmır. Bu da vaxt çatışmazlığı, öyrədilənlər tərəfindən sualların formalaşdırılmasındakı çətinliklər, öyrədilənlərin müxtəlif qabiliyyət səviyyələri və digər faktorlarla izah olunur.

Öyrədilən dərslik, dərs vəsaiti, texniki təsvirdən istifadə etdikdə də informasiya axınları belə bir struktura malik olur. Beləliklə öyrədən-öyrədilən qapalı konturunun informasiya buraxma qabiliyyəti nəzəri hazırlığın ənənəvi formalarından istifadə edildikdə kəskin surətdə məhduqlaşır. Bu ənənəvi tədris metodlarının başlıca nöqsanıdır.

Bu sxem isə kompüterin köməyi ilə nəzəri tədris zamanı informasiya axınlarının şərti sxemidir. Öyrədilənin müvafiq interfeysinə malik kompüter informasiyanı mətn şəklində, displeydə statik və dinamik təsvirlər, bəzən isə akustik formada təqdim edir. Öyrədilən klaviatura, maus qurğusunun, perspektivdə isə, həmçinin, kompüterlə ünsiyyətin digər yeni vasitələrinin köməyi ilə (nitq və s.) şəkildə göstərilən funksiyaları realizə edir. Bu funksiyalara öyrədilənin öyrədici proqrama sualları, öyrədilənin öyrədici proqramın yoxlama suallarına cavabları, proseslərin və displeydə nümayiş etdirilən obrazların (kadrların) idarə olunması, kadrların dayandırılması və s. aiddir. Həmçinin, öyrədici proqramda eyni bir prosesi istənilən qədər təkrar etmək, əgər proqramın imkanları buna icazə verirsə, onu yeni informasiya ilə zənginləşdirmək də olar. Tədrisin vacib elementi öyrədilən tərəfindən öyrənilən məsələ barədə düzgün mühakiməyə mane olan əsas məsələnin başa düşülməməsinin səbəbinin axtarılmasıdır. Hətta kompüterlə ünsiyyətin ənənəvi vasitələrindən istifadə edildikdə kompüterlə tədris zamanı əks əlaqə kanalının buraxma qabiliyyəti ənənəvi tədris üsullarının əks əlaqəsinin informativliyini 10 dəfələrlə üstələyə bilər.

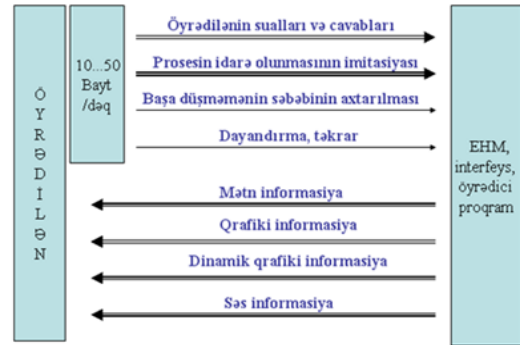
ETR yaradılarkən mühüm əhəmiyyət kəsb edən məsələlərdən biri də bu resurslardan istifadə edənlərin sistemdən məmnunluğunun qiymətləndirilməsi və onların irad və təkliflərinin sistemin təkmiləşdirilməsi zamanı nəzərə alınmasıdır. Bunun üçün sistemə onu qiymətləndirmə interfeysini əlavə edirik. Sistemi qiymətləndirmə interfeysinin təqdim olunmasında məqsəd müxtəlif bilik və hazırlıq səviyyəli (burada əsas kompüter və öyrənilən predmet sahəsi haqqında bilik və hazırlıq səviyyələri nəzərdə tutulur) istifadəçilərin sistemdən istifadədən sonra onu təqdim olunan 10 ballıq şkala üzrə hansı balla qiymətləndirməsidir. Bal ilə qiymətləndirmədən əlavə istifadəçinin tələb və təklifləri də çox böyük əhəmiyyət daşıyır. Gələcəkdə sistemi necə görmək istəyir, daha hansı interaktiv funksiyalar əlavə etmək lazımdır ki, əvvəlki hazırlıq səviyyələrinin öyrənmə prosesindən sonrakı səviyyələrinə nəzərən inkişafına və ya hansı əlavə modulların olması onlar üçün maraq doğurar. Həmçinin iradlar da administrator tərəfindən emal olunur və sistemin zəif və bəyənilməyən tərəfləri araşdırılır. Toplanan verilənlərə əsasən qiymətləndirmənin riyazi modelini izah edək.

Sistemdən razılıq funksiyası kimi hər bir istifadəçi bu funksiyayı ödəməlidir. $P_i = 0$ əgər sistemdən tam razı deyilsə $P_i = 1$ əgər sistemdən tam razıdırsa. Qalan qiymətlər isə 1 və 0 arasında şkala üzrə sistemi qiymətləndirmək üçün paylanır. Yəni hər bir P_i qiymətləndirmə zamanı 1 və 0 arasında bir qiymət seçməlidir. Bazaya da bu cür düşməlidir. Hal – hazırda bazamızda 5 istifadəçi var.

$$P_1 = 0.7, \quad P_2 = 0.9, \quad P_3 = 0.6, \quad P_4 = 0.5, \quad P_5 = 0.8$$

Bundan əvvəl hər bir P_i istifadəçi haqqında bizdə məlumat var. İstifadəçimiz qeydiyyatdan keçən zaman bizə vacib olan “ixtisası”, “vəzifəsi” və “kompüter və predmet sahəsində hazırlığının olub olmaması” barədə məlumatı, ümumiyyətlə “predmet sahəsini niyə öyrənmək istəyir” sahələrini doldurularaq bazaya göndərir. Bu sahələr administrator tərəfindən emal olunaraq hər bir i – ci istifadəçi üçün x_i funksiyası qurulur. İstifadəçini peşəkarlığı yenə 1 və 0 arasında qiymətləndirilərək bu funksiyaya mənimsədir.

1 – peşəkar istifadəçi (ixtisası və vəzifəsi İT sahəsindən olan)



Şəkil 1.4. Kompüterlə nəzəri tədris prosesində informasiya axınlarının şərti sxemi

- 0.9 – ixtisası və vəzifəsi İT sahəsindəndir amma predmet sahəsində hazırlığı zəifdir
 0.8 – ixtisası İT sahəsindəndir amma vəzifəsi bununla bağlı deyil, predmet sahəsində hazırlığı zəifdir
 0.7 – kompüter sahəsində biliyi normaldı amma predmet sahəsində biliyi çox azdır
 0.6 – kompüter biliyi var ama predmet sahəsində biliyi yoxdur
 0.5 – sadəcə ixtisası İT sahəsinə uyğundur amma vəzifəsi bu sahədən deyil
 0.4 – nə ixtisas, nə də vəzifə İT yönümlü deyil, sadəcə predmet sahəsinə yeni işi öyrənmək istəyir
 0.3 – kompüter və predmet sahəsindən az xəbəri olan predmet sahəsinə maraq üçün öyrənmək istəyir
 0.2 – kompüter və predmet sahəsindən çox az xəbəri olan
 0.1 – sadəcə kompüter haqqında xəbəri olan
 0 – ümumiyyətlə İT sahəsindən xəbəri olmayan.

Artıq sistemdə də istifadəçiləri bu cür qiymətləndirmə şkalası var. İstifadəçiləri qiymətləndirmə şkalası onların sistemə girişi zamanı onlardan əldə edilmiş məlumatlara əsasən aparılmışdır. Gəlin indi sistemi qiymətləndirən istifadəçiləri bu şkala üzrə qiymətləndirək.

$$x_1 = 0.7, \quad x_2 = 1, \quad x_3 = 0.4, \quad x_4 = 0.3, \quad x_5 = 0.9$$

Bu qiymətləndirmə administrator tərəfindən onların “ixtisası”, “vəzifəsi” və əlavə olaraq “kompüter və predmet sahəsində biliyi” haqqındakı verilənlərə əsasən müəyyən edilir. Sistemin səmərəliliyini qiymətləndirmə x_i istifadəçilərin P_i qiymətləndirmələrinin hasillərin cəmi ilə tapılan Q_{real} funksiyasının Q funksiyasına olan faiz nisbəti ilə tapılır.

$$Q_{real} = \sum_{i=1}^n P_i x_i = 0.7 * 0.7 + 0.9 * 1 + 0.6 * 0.4 + 0.5 * 0.3 + 0.8 * 0.9 = 2.5$$

$$Q = \sum_{i=1}^n x_i = 0.7 + 1 + 0.4 + 0.3 + 0.9 = 3.3$$

$$\frac{Q_{real}}{Q} * 100\% = \frac{2.5}{3.3} * 100\% = 75\%$$

Bu nisbət bizə istifadəçinin bizim sistemdən nə dərəcədə razı qaldığını göstərən faizdir. Sistemin istifadəçilərin qiymətləndirməsinə əsasən səmərəliliyi 75% -dir.

Təsvir olunan mexanizmdən istifadə olunması hazırlanmış elektron tədris resursunu istifadəçilərin arzu, təklif və iradları əsasında daha da təkmilləşdirməyə imkan verir.

Ədəbiyyat

1. Карабаев Ж.К., Шарапова М.М. Классификация и принципы построения обучающих систем на примере создания аос по дисциплине «информационные сети». Журнал: Вестник КАСУ №1 – 2005, С. 64-68.
2. А.А. Красовский. Основы теории авиационных тренажеров. М.:Изд. «Машиностроение», 1995, 304 с.

The role of electronic learning resources in the modern educational system and means of their improvement

Ağayeva G.Sh., Əhmədov L.N.

Abstract. The article examines the matter of applying electronic learning resources in the modern education system. Flow of the information has been compared and contracted between the two methods of teaching- traditional education methods vs. the education methods involving e-resources. A mathematical model of user evaluation for the improvement of the automated learning system is presented, which takes into account users' comments, wishes and recommendations.



Java proqramlaşdırma dili vasitəsilə verilənlər bazasının idarə edilməsi üsulları

Abdullayev X.B., Öhmədov L.N.

*Milli Aviasiya Akademiyası
xaqaniabdullayev@gmail.com*

Xülasə. Müasir dövrümüzdə inkişaf etmiş İnformasiya Kommunikasiyaları Texnologiyalarının (İKT) əsas bölmələrindən biri olan proqramlaşdırmada yeni və sürətli veb tətbiqlərinin hazırlanması əsas predmentlərdən biridir. Tətbiqlərin hazırlanmasında dinamikliyi qorumaq, tətbiqlərin sürətli olmasını təmin etmək həmçinin yaradılmış tətbiqdə istifadə olunan verilənləri (data) saxlamaq üçün verilənlər bazasından (database) istifadə olunur. Veb tətbiqin sürətinin yüksəldilməsi üçün proqram kodları vasitəsilə verilənlər bazasına məlumatların yazılması, bazadan məlumatların oxunması və silinməsi üçün göndərilən sorğuların sürətli işləməsi, əməliyyatların daha tez yerinə yerlənməsi əsas məsələlərdəndir. Java proqramlaşdırma dilində verilənlər bazası ilə işləmək üçün əsasən iki üsuldən, Java Database Connectivity (JDBC) API və bazalarla işləmək üçün hazırlanmış Java Persistence API (JPA) istifadə olunur.

JDBC nədir? JDBC [1] - Java DataBase Connectivity (Java Verilənlər Bazası əlaqəsi) mənasını verir və Java proqramlaşdırma dili ilə Verilənlər bazası arasında müstəqil əlaqəni təmin edən bir API dir. API- Application Programming Interface - bir application/servis/platformanın (Youtube, MailChimp, Facebook, Google, Wordpress, DigitalOcean, Grav, Nginx) sahib olduğu yetənlərin (behaviors) xaricdən , icazə verilən məhdudlaşdırmalar daxilində istifadəsini təmin edən bir interface-dir.

JPA nədir? Database əməliyyatlarının Javada istifadə oluna bilinməsi üçün öncədən hazırlanmış kitabxanadır. JPA [2] vasitəsi ilə biz Java proqramlaşdırma dilin də database istifadə etmədən, yaradılmış entity classlar daxilində database əməliyyatlarını özünün hazır **@Annotation**-dan istifadə edərək edə bilirik. Bir sözlə verilənlər bazasını acmadan java proqramlaşdırma dili vasitəsilə verilənlər bazasındakı cədvəlləri və onların strukturunu formalaşdırmaq mümkündür.

JPA və JDBC müqayisəsi. Back-end verilənlər bazası sistemləri ilə necə əlaqə saxlamağa qərar verməyə gəldikdə, proqramları hazırlayan proqramçılar əhəmiyyətli bir texnoloji problemlə üzləşirlər. JPA və JDBC arasındakı seçim imkanı çox vaxt həlledici amildir, çünki iki verilənlər bazası texnologiyası davamlı məlumatlarla işləmək üçün çox fərqli yanaşmalar tətbiq edir. Onların arasındakı əsas fərqləri təhlil edək.

Verilənlər bazasının qarşılıqlı əlaqəsi. JDBC bizə məlumatları oxumaq və əlaqəli verilənlər bazasına yeniləmək üçün SQL [3] əmrləri yazmağa imkan verir. JPA, JDBC-dən fərqli olaraq, tərtibatçılara obyekt yönümlü semantikadan istifadə edərək verilənlər bazasına əsaslanan Java proqramları qurmağa imkan verir. JPA annotasiyaları verilmiş Java sinfinin və onun dəyişənlərinin verilənlər bazasında verilmiş cədvələ və onun sütunlarına necə uyğunlaşdığını təsvir edir.

Java dilində hazırlanmış proqramda yaradılan Employee sinfini `employees` verilənlər bazası cədvəlinə necə uyğunlaşdırıla bilər:

```
@Entity
@Table(name = "employees")
public class Employee implements Serializable {
    @Column(name = "employee_name")
    private String employeeName;
}
```

JPA frameworku daha sonra obyekt yönümlü Java back-end kodunu verilənlər bazasına çevirmək üçün tələb olunan bütün vaxt aparan, xəyata meyilli kodlaşdırmanı idarə edir.

Obyekt əlaqələrinin idarə edilməsi. Sorğuda verilənlər bazası cədvəllərini JDBC ilə əlaqələndirərkən biz tam SQL sorğusunu yazmalıyıq, JPA ilə isə biz sadəcə olaraq one-to-one, one-

to-many, many-to-one və many-to-many ORM (Object Relational Mapping) [4] formaları yaratmaq üçün annotasiyalardan istifadə edirik.

Əgər bizim `employees` cədvəlimiz `communications` cədvəli ilə one-to-many əlaqəsinə malikdirsə, JPA vasitəsilə java kodu ilə əlaqələri qurmaq mümkündür:

```
@Entity
@Table(name = "employee")
public class Employee implements Serializable {
    @OneToMany(mappedBy = "employee", fetch = FetchType.EAGER)
    @OrderBy("firstName asc")
    private Set communications;
}
```

Bu əlaqəni qarşılıqlı etmək üçün, yəni, iki istiqamətli əlaqə qurmaq üçün Employee sinifində mappedBy atributundan istifadə edirik.

Verilənlər bazasından asılılıq. JDBC verilənlər bazasından asılıdır, yəni müxtəlif verilənlər bazaları üçün müxtəlif skriptlər yazılmalıdır. Digər tərəfdən, JPA verilənlər bazası aqnostikdir [5], yəni eyni kod bir neçə (və ya heç bir) modifikasiya ilə müxtəlif verilənlər bazalarında istifadə edilə bilər.

Xətalərin idarə olunması. JDBC yoxlanılmış xətalər ilə, məsələn, SQLException [6] xətası ilə rastlaşdığı zaman, biz onu try-catch blokuna yazmalıyıq. Digər tərəfdən, JPA yalnız yoxlanılmamış istisnalardan istifadə edir. Beləliklə, istifadə etdiyimiz hər yerdə onları tutmaq və ya elan etmək lazım deyil.

Performans. JPA və JDBC arasındakı fərq əslində kodlaşdırmanın necə aparılmasından asılıdır. JDBC ilə yazılan SQL sorğuları düzgün yazılırsa və sürətli işləməsi üçün lazım olan kodları doğru yazılırsa JPA vasitəsilə görülən işlərlə eyni performansı əldə etmək olar. SQL sorğularını səhv yazdığımız zaman JDBC performansı son dərəcə ləng ola bilər. İki texnologiya arasında qərar verərkən, performans mübahisə mövzusu olmamalıdır. Peşəkar proqramçılar istifadə olunan texnologiyadan asılı olmayaraq eyni dərəcədə yaxşı işləyən Java proqramlarının yaradılması mümkündür.

Müsbət və mənfi cəhətləri. JDBC-nin JPA-dan ən bariz üstünlüyü onun başa düşülməsinin daha sadə olmasıdır. Digər tərəfdən, əgər JPA frameworkunun və ya verilənlər bazası dizaynının daxili işi başa düşülmürsə, düzgün kod yazılması mümkün olmayacaq.

JPA-nın bir çox proqramçı tərəfindən daha mürəkkəb veb tətbiqlər üçün daha uyğun olduğu düşünülür. Lakin, əgər proqram sadə verilənlər bazasından istifadə edəcəksə və tətbiqin verilənlər bazasını başqa verilənlər bazasına köçürmək planlaşdırılmırsa, JDBC üstünlük verilən alternativ hesab olunur.

Proqramçılar üçün JPA-nın JDBC-dən əsas üstünlüyü ondan ibarətdir ki, onlar verilənlər bazası semantikasına vaxt ayırmadan obyekt yönümlü prinsiplər və ən yaxşı təcrübələrdən istifadə edərək Java proqramlarını kodlaya bilirlər. Nəticə etibarlı ilə, xüsusilə proqram tərtibatçılarının SQL və əlaqəli verilənlər bazası haqqında daha çox anlayışı olmadıqda, kodlaşdırma daha tez tamamlana bilər.

Həmçinin, yaxşı sınaqdan keçmiş JPA frameworku verilənlər bazası ilə Java proqramı arasında qarşılıqlı əlaqəni idarə etdiyi üçün JPA-dan istifadə edərkən verilənlər bazası xəritələşdirmə qatındakı səhvlərə daha az rast gəldiyini görmüş olarıq.

Nəticə

Bu məqalədə JPA və JDBC arasındakı əsas fərqləri araşdırdıq. JPA bir çox üstünlüklər gətirsə də, JPA tətbiqimizə qoyulmuş tələblərimizi lazımi şəkildə ödəmədiyi təqdirdə JDBC istifadə edərək görməli olduğumuz işləri daha çox kod yazaraq yerinə yetirə bilərik.

Ədəbiyyat

<https://www.ibm.com/docs/en/informixservers/12.10?topic=started-what-is-jdbc>

<https://www.infoworld.com/article/3379043/what-is-jpa-introduction-to-the-java-persistence-api.html>

<https://www.digialocean.com/community/tutorials/sql-injection-in-java>

<https://www.theserverside.com/definition/object-relational-mapping-ORM>

<https://blog.jooq.org/using-jooq-to-write-vendor-agnostic-sql-with-jpas-native-query-or-formula/>

<https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/java/sql/SQLException.html>

<https://www.baeldung.com/jpa-vs-jdbc#conclusion>.

Database management techniques through Java programming language

Abdullayev Kh.B., Ahmadov L.N.

Abstract. Developing new and fast web applications is one of the main prerequisites in programming, which is one of the main sections of advanced Information Communication Technologies (ICT) in our modern era. A database is used to maintain dynamism in the development of applications, to ensure that the applications are fast, and also to store the data used in the created application. In order to increase the speed of the web application, writing data to the database through software codes, fast processing of requests sent to read and delete data from the database, and faster execution of operations are the main issues. Java programming language mainly uses two methods to work with databases, the Java Database Connectivity (JDBC) API and the Java Persistence API (JPA), which is designed to work with databases.



Cyber attack and defense on industry control systems

Gadirov R.H.

Bakı Mühəndislik Universiteti

gadirov.567@gmail.com

Abstract. The production facilities for vital infrastructure in the oil, water, and electricity sectors frequently use industry control systems (ICSs). Most of these ICSs previously lacked both authentication and encryption measures, making them open to hacker assault. This study explores two operational instances, namely water level management and air pollution control, and develops for them a Modbus/TCP network attack software, together with an associated intrusion detection system, by creating an industry control system test bed (IDS). An automatic-learning based technique of malicious intrusion detection is proposed by in-depth study of the Modbus ICS protocol, and various tests are run with it on the created testbed. The findings demonstrate how well this technology can identify different types of network attacks.

Keywords — Industrial Control Systems (ICS), Cyber Security, Intrusion Detection System (IDS), Programmable Logic Controller (PLC), Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA).

Introduction

In the past, the Stuxnet virus attacked Iran's nuclear facilities [1], hackers wrecked a furnace at a German steel plant [2], and the US infrastructure was subjected to more than 200 hacking incidents annually [3]. These examples demonstrate how hackers might take advantage of security flaws in industrial control systems and use social engineering and other network attack techniques to their advantage. The programmable logic controller (PLC), which is frequently used in general industrial facilities, allows a human-machine interface (HMI), such as the SCADA system, to monitor production operations via industrial network control protocols (e.g., Modbus).

These protocols lack authentication, include network broadcast mechanisms, and transmit data in cleartext, making them highly vulnerable to attack. In a situation like this, hackers have the ability to break into any device and wait inside any industrial control system (such a PLC) before releasing network attack directives. For ICS security research, a number of test beds have previously been suggested [4-9]. This study concentrated on using an emulation system to test security solutions while identifying weaknesses. Several approaches to an intrusion detection system for safeguarding SCADA networks have been reported [9-11], in addition to the simulation method.

The majority of current IDS research has been on the examination of packet content at or above the third OSI model layer (network layer), leading to signature-based IDS rules based on anomalous events—a technique that presents challenges when trying to identify spoofing attacks.

Our current work's main contribution is the creation of an IDS with learning capabilities that can recognize anomalous intrusion events by integrating packets from the data connection layer (layer 2) and establishing typical behavior patterns for an industrial control network. This technique is efficient for identifying latent spoofing attacks.

Additionally, based on two real-world industrial control applications that are described, a physical test bed is created. This study also verifies other cyber-attacks perpetrated by hackers on ICSs, including the four attack categories stated by Gao et al [11], namely reconnaissance, response injection, command injection, and denial of service.

ICS Cyber Security Test Bed

An HMI is used for data collecting and monitoring in the SCADA system, a typical industrial control application that integrates sensors and actuators through PLCs. Figure 1 shows the organizational layout of the ICS cybersecurity test bed suggested in this study, which consists of an HMI host, a PLC with 32 I/O points, and a Modbus/TCP network switch. Through a signal line, the PLC is linked to a pumping motor, an exhaust fan, a water level sensor, and a CO2 concentration sensor. Additionally, when the system is running, the programs for controlling the water level and monitoring the CO2 concentration are both running continuously.

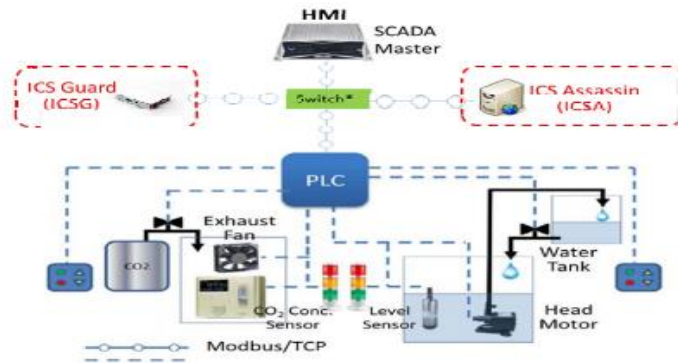


Figure 1. The ICS test bed used for cyber security experiments

The Penetration Attack (Ics Assassin, Icsa)

Assignment of master-slave roles is used in Modbus communication. Typically, a slave receives a request from a master and, depending on the substance of the request, either executes the request or prepares a response to be sent back to the master. Typically, the PLC serves as the slave and the HMI serves as the master. However, in the virtual world, any network device can act as the master and send commands to any PLC connected to a Modbus/TCP network, giving attackers access to any network target from a device they have taken over. Therefore, hackers may use a combination of attack vectors to access and exploit any ICS network equipment, from which point their attack program can launch attacks against the internal network, as depicted in Figure 2.

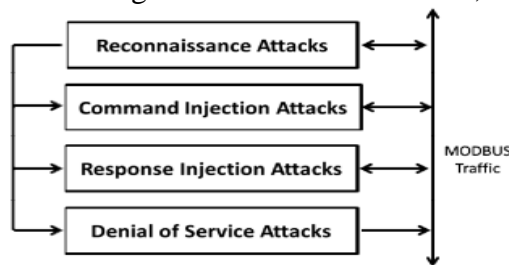


Figure 2. Penetration attacks flow diagram.

Conclusion

Modbus communication has been widely used in industrial facilities over the past few decades, and as more and more industrial production systems are networked together, it is

challenging to update and improve the current information security design. Currently, the best practice for network defense necessitates active monitoring for the purpose of detecting malicious behavior lurking within the ICS network, in addition to using a firewall to block malicious instructions and anti-virus software or sandbox technology to detect and prevent malware intrusion. Numerous intrusion detection techniques have been described in the past [10], the majority of which establish Snort, a widely used IDS, rules by analyzing network layer packets. However, there are few detection approaches that focus on cyber-attacks at the data link layer, and, as a result, current cybersecurity solutions cannot easily detect penetration attacks like spoofing.

References

- [1] Antiy Labs, "Report on the Worm Stuxnet's Attack," Antiy CERT, October, 2010.
- [2] Germany's Federal Office for Information Security (BSI), "The State of IT Security in Germany 2014", https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/EN/BSI/Publications/Securitysituation/IT-SecuritySituation-in-Germany-2014.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- [3] "Repository of Industrial Security Incidents (RISI) Online Incident Database,"
- [4] B. Genge, et al., A cyber-physical experimentation environment for the security analysis of networked industrial control systems. *Computers & Electrical Engineering*, 2012.
- [5] W. Chunlei, F. Lan, and D. Yiqi. A simulation environment for SCADA security analysis and assessment. In *International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation (ICMTMA)*, vol 1, p. 342-347. IEEE, 2010.
- [6] M. Mallouhi et al., A testbed for analyzing security of SCADA control systems (tasscs). In *IEEE Innovative Smart Grid Technologies (ISGT)*, pages 1-7. IEEE, 2011.
- [7] A. Giani, G. Karsai, T. Roosta, A. Shah, B. Sinopoli, and J. Wiley. A testbed for secure and robust SCADA systems. *ACM SIGBED Review*, 5(2):1-4, 2008.
- [8] D.J. Kang and H.M. Kim. Development of test-bed and security devices for SCADA communication in electric power system. In *31st International Telecommunications Energy Conference (INTELEC)*, pages 1-5. IEEE, 2009.
- [9] A. Hahn et al., Development of the PowerCyber SCADA security testbed. In *Proceedings of the 6th Annual Workshop on Cyber Security and Information Intelligence Research*, p 21. ACM, 2010.
- [10] Niv Goldenberg, Avishai Wool, "Accurate modeling of Modbus/TCP for intrusion detection in SCADA systems", *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, Volume 6, Issue 2, June 2013, Pages 63-75
- [11] Tylman, W. (2013). SCADA intrusion detection based on modelling of allowed communication patterns. In *Advances in Intelligent Systems and Computing New Results in Dependability and Computer Systems* (pp. 489-500).

Sənaye idarəetmə sistemlərinə kiber hücum və müdafiə

Gədirov R.H.

Xülasə. Neft, su və elektrik enerjisi sektorlarında mühüm infrastruktur üçün istehsal müəssisələri tez-tez sənaye nəzarət sistemlərindən (ICS) istifadə edir. Bu ICS-lərin əksəriyyəti əvvəllər həm autentifikasiya, həm də şifrələmə tədbirlərinə malik deyildi ki, bu da onları haker hücumlarına açıq edirdi. Bu tədqiqat iki əməliyyat instansiyasını, yəni su səviyyəsinin idarə edilməsini və havanın çirklənməsinə nəzarəti araşdırır və sənaye nəzarət sisteminin sınaq yatağı (IDS) yaratmaqla, onlar üçün əlaqəli müdaxilənin aşkarlanması sistemi ilə birlikdə Modbus/TCP şəbəkə hücum proqramı hazırlayır. Modbus ICS protokolunun dərinə öyrənilməsi ilə zərərli müdaxilənin aşkarlanmasının avtomatik öyrənmə əsaslı texnikası təklif edilir və yaradılmış sınaq meydançasında onunla müxtəlif sınaqlar aparılır. Tapıntılar bu texnologiyanın müxtəlif növ şəbəkə hücumlarını nə qədər yaxşı müəyyən edə biləcəyini nümayiş etdirir.

Açar sözlər: Sənaye Nəzarət Sistemləri (ICS), Kibertəhlükəsizlik, Hücumun aşkarlanması sistemi (IDS), Proqramlaşdırıla bilən Məntiq Nəzarətçisi (PLC), Nəzarət Nəzarəti və Məlumatların Alınması (SCADA).



Ehtiyatları iki mənbədən doldurulan kütləvi xidmət-ehtiyatlama sisteminin optimallaşdırılması məsələsi haqqında

Mirzəyev R.R.

Milli Aviasiya Akademiyası

r_mirzayev@mail.ru

Xülasə. Hazırkı işdə resursları iki mənbədən doldurulan (s, Q)-davranışlı NIS nəzərdən keçirilir. Həmçinin burada sistemin ümumi xərclərinin ilkin parametrlərə görə minimuma endirilməsi məsələsinə nəzərdən keçirdik.

Kütləvi xidmət-ehtiyatlama sistemləri (KXES) nəzəriyyəsinin əsasları [1, 2] məqalələrində yaradılmışdır. Bu nəzəriyyənin müasir vəziyyəti [3, 4] işlərində ətraflı göstərilmişdir. Bu iş [5] məqaləsində başlanmış tədqiqatın davamıdır. Belə ki, burada [5] məqaləsində tədqiq olunan sistemin optimallaşdırılması məsələsinə baxılır. Konkret olmaq üçün sistemin fəaliyyəti ilə bağlı olan ümumi xərclərinin minimumlaşdırılması məsələsinə baxılır.

Fərz edək ki, mal almaq üçün daxil olan müştəri (c-müştəri) sifarişlərinin intensivliyi λ -ya, ehtiyatın xarab olmasına səbəb olan dağıdıcı sifarişlərin (d-müştəri) intensivliyi isə κ -ya bərabərdir. Hər iki tip müştərilər axını Puasson seli ilə ifadə olunur və hər iki halda anbardakı ehtiyatların səviyyəsi bir vahid azalır. Anbardakı ehtiyatların səviyyəsi müsbətdirsə və server boşdursa, daxil olan c-müştəri sifarişinə dərhal xidmət göstərilir. Əgər server məşğul olarsa, onda c-sifariş növbəyə durur. Növbənin uzunluğu məhduddur və N-ə bərabərdir. Qeyd edək ki, anbarda ehtiyat olmasa belə, yenə də daxil olan c-müştəri növbəyə dura bilər. Belə ki, həmin c-sifariş ya φ_1 ehtimalı ilə növbəyə duracaq, ya da φ_2 ehtimalı ilə sistemi tərk edəcək, burada $\varphi_1 + \varphi_2 = 1$. Həmçinin anbardakı məhsulun səviyyəsi sıfıra düşərsə, onda növbədə gözləyən c-müştəri səbirsiz olur və τ intensivliyi ilə sistemi tərk edir. Daxil olan c-müştəriyə xidmət göstərildikdən sonra o, ya σ_1 ehtimalı ilə mal əldə etməkdən imtina edir, ya da σ_2 ehtimalı ilə mal əldə edir, bu zaman $\sigma_1 + \sigma_2 = 1$. Hər bir c-müştəriyə göstərilən xidmət vaxtı üstlü paylanma funksiyasına tabedir və əgər c-müştəri mal əldə edərsə, onda orta xidmət müddəti μ_2^{-1} , mal almaqdan imtina edərsə μ_1^{-1} olur. Ehtiyatların doldurulması iki mənbədən həyata keçirilir: yavaş mənbənin (Mənbə-1) və sürətli mənbədən (Mənbə-2). Belə ki, i-ci mənbədən malların göndərilməsi vaxtı orta qiyməti v_i^{-1} olan üstlü qanuna tabedir, $v_2 > v_1$. Əgər anbardakı ehtiyatların səviyyəsi s , $0 < s < (S/2)$ həddinə düşərsə, onda $Q = S - s$ həcmində Mənbə-1-ə sifariş göndərilir; ehtiyatların səviyyəsi r , $0 \leq r < s$ kritik həddinə düşərsə, onda Mənbə-1-dən sifariş dərhal ləğv edilir və Mənbə-2-yə sifariş göndərilir.

Burada baxılan sistemin xərclərinin minimallaşdırılması məqsədi ilə daxil edilən s və r parametrlərinin optimal qiymətlərinin tapılması məsələsi həll olunur.

Sistemin bütün vəziyyətlər fəzasını

$$E = \bigcup_{n=0}^{\infty} L(n)$$

ilə işarə edək, burada $L(n) = \{(n, 0), (n, 1), \dots, (n, S)\}$. Burada n , $n = 0, 1, \dots, N$, sistemdəki müştərilərin sayını, m , $m = 0, 1, \dots, S$, anbardakı ehtiyatların səviyyəsini göstərir.

Baxılan sistemin riyazi modeli ikiölçülü Markov zənciridir və onun vəziyyətləri arasındakı keçid intensivlikləri aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$q((n_1, m_1), (n_2, m_2)) = \begin{cases} \lambda\varphi_1, & n_2 = n_1 + 1, m_2 = m_1 = 0, \\ \lambda, & n_2 = n_1 + 1, m_2 = m_1 > 0, \\ \mu_1\sigma_1, & n_2 = n_1 - 1, m_2 = m_1 > 0, \\ \mu_2\sigma_2, & n_2 = n_1 - 1, m_2 = m_1 - 1, \\ \kappa, & n_2 = n_1, m_1 > 0, m_2 = m_1 - 1, \\ \tau, & n_1 > 0, n_2 = n_1 - 1, m_2 = m_1 = 0, \\ \nu_1, & n_2 = n_1, r < m_1 \leq s, m_2 = m_1 + S - s, \\ \nu_2, & n_2 = n_1, 0 \leq m_1 \leq r, m_2 = S. \end{cases} \quad (1)$$

Qurulmuş Markov zəncirinin stasionar paylanması $p(n, m), (n, m) \in E$, (1) münasibətləri əsasında yaradılmış balans tənliklərindən tapılır. Yuxarıda qeyd etdiyimiz [5] işində qeyd olunan balans tənliklərinin aşkar şəkli verilmişdir. Həmin işdə həmçinin sistemin xarakteristikalarının hesablanması üçün aşağıdakı düsturlar alınmışdır.

Anbardakı ehtiyatların orta səviyyəsi (S_{av}):

$$S_{av} = \sum_{m=1}^S m \sum_{n=0}^{\infty} p(n, m). \quad (2)$$

Mənbə- i -dən ($i=1, 2$) orta çatdırılmaların həcmi ($V_{av}(i)$):

$$V_{av}(1) = (S - s) \sum_{m=r+1}^s \sum_{n=0}^N p(n, m); \quad V_{av}(2) = (S - s) \sum_{m=0}^r \sum_{n=0}^N p(n, m). \quad (3)$$

Sistemdəki müştərilərin orta sayı (L_{av}):

$$L_{av} = \sum_{n=1}^N n \sum_{m=0}^S p(n, m). \quad (4)$$

Sistemin ehtiyatlarının orta məhvolma intensivliyi (DRS):

$$DRS = \kappa \left(1 - \sum_{n=0}^N p(n, 0) \right). \quad (5)$$

Adi sifarişlərin orta intensivliyi (RR_1):

$$RR_1 = \kappa p(0, s + 1) + (\mu_2\sigma_2 + \kappa) \sum_{n=1}^N p(n, s + 1). \quad (6)$$

Təcili sifarişlərin orta intensivliyi (RR_2):

$$RR_2 = \kappa p(0, r + 1) + (\mu_2\sigma_2 + \kappa) \sum_{n=1}^N p(n, r + 1). \quad (7)$$

Müştərilərin itirilməsi ehtimalı (PL):

$$PL = \varphi_2 \sum_{n=0}^N p(n, 0) + \sum_{m=0}^S p(N, m) + \frac{\tau}{\tau + \lambda\varphi_1 + \nu_2} \sum_{n=1}^{N-1} p(n, 0) + \frac{\tau}{\tau + \nu_2} p(N, 0). \quad (8)$$

Uyğun proqram təminatı yaratmaqla (2)-(8) xarakteristikalarının sistemin ilkin parametrlərindən asılı olaraq dəyişməsinə öyrənmək üçün ədədi təcrübələr aparmaq olar. Burada sistemin ümumi xərclərini (Total Cost, TC) minimuma endirmək məsələsinə baxaq.

Çəkilən ümumi xərclər (TC) aşağıdakı düstur ilə hesablanır:

$$TC(s, r) = \sum_{i=1}^2 (K_i + c_r(i)V_{av}(i))RR_i + c_c RR_2 + c_h S_{av} + c_d DRS + c_l \lambda PL + c_w L_{av}, \quad (9)$$

burada K_i – Mənbə- i ($i=1, 2$) üçün ehtiyatların artırılması sifarişinin birdəfəlik icra olunma məsrəfi, $c_r(i)$ – Mənbə- i ($i=1, 2$) vasitəsi ilə ehtiyatların artırılması tələbinin vahid ehtiyat üçün daşınma məsrəfi, c_c – Mənbə-1-ə olan sifarişin ləğv edilməsi üçün cərimə, c_h – anbarda vahid ehtiyatın

saxlanma məsrəfi, c_d – anbarda vahid ehtiyatın xarab olma məsrəfi, c_l – bir c-müştərinin itmə məsrəfi, c_w – bir c-müştərinin növbədə gözləmə məsrəfini müəyyən edir.

Optimallaşdırılma məsələsi belə qoyulur: ehtiyatların artırılması strategiyasındakı r və s parametrlərinin elə qiymətlərini tapmalıyıq ki, (9) funksiyası minimum qiyməti alsın. Bu məsələnin həmişə həlli vardır, çünki mümkün həllər çoxluğu diskret və sonludur. Matlabda proqram qurmaqla, bu məsələni həll etmək olur. Sistemin ilkin parametrlərinin aşağıdakı qiymətləri üçün baxılan məsələnin həlli cədvəldə göstərilmişdir.

$$S = 22, \lambda = 8, \kappa = 2, \mu_1 = 45, \mu_2 = 15, \tau = 2, \nu_1 = 2, \nu_2 = 8, \sigma_1 = 0.3, \phi_1 = 0.7;$$

$$K_1 = 100, K_2 = 200, c_r(1) = 50, c_r(2) = 75, c_c = 50, c_h = 35, c_d = 75, c_l = 200, c_w = 50.$$

r	s								
	10	9	8	7	6	5	4	3	2
1	917,37	912,02	910,98	915,07	925,42	943,64	971,95	1013,41	1072,42
2	916,19	911,04	910,39	915,15	926,67	946,81	978,23	1024,79	
3	923,72	920,51	922,44	930,69	946,98	973,79	1014,72		
4	939,23	939,69	946,45	961,16	986,22	1025,19			
5	963,12	969,26	983,56	1008,40	1047,39				
6	996,88	1011,33	1036,78	1076,92					
7	1043,29	1069,77	1111,71						
8	1106,92	1151,08							
9	1195,17								

Cədvəldən görüldüyü kimi qeyd olunan qiymətlər üçün $TC(s,r)$ funksiyası minimum qiymətini $s=8, r=2$ olduqda alır.

Ədəbiyyat

1. Sigman K., Simchi-Levi D. Light traffic heuristic for an M/G/1 queue with limited inventory // *Annals of Operations Research*. 1992. V. 40. P. 371–380.
2. Melikov A.Z., Molchanov A.A. Stock optimization in transport/storage systems // *Cybernetics*. 1992. V. 28. Iss. 3. P. 484–487.
3. Krishnamoorthy A., Shajin D., Narayanan W. Inventory with positive service time: a survey // *Advanced Trends in Queueing Theory. Series of Books "Mathematics and Statistics" Sciences*. Anisimov V., Limnios N. (Eds.). ISTE & Wiley. London. 2021. V. 2. P. 201–238.
4. Rubal'skii G.B. Stochastic theory of inventory control // *Automation & Remote Control*. 2009. V. 70. Iss. 12. P. 2098–2108.
5. Melikov A., Mirzayev R., Sztrik J. Double-Sources Queuing-Inventory Systems with Finite Waiting Room and Destructible Stocks // *Mathematics* 2023, 11(1), 226; <https://doi.org/10.3390/math11010226>
6. Melikov, A.Z.; Mirzayev, R.R.; Nair, S.S. Numerical Study of a Queuing-Inventory System with Two Supply Sources and Destructive Customers // *J. Comput. Syst. Sci. Int.* 2022, 61, 581–598, <https://doi.org/10.1134/s1064230722030091>.

On the problem of optimization of the double-sources queuing-inventory system

Mirzayev R.R.

Abstract. In the current work QIS with (s, Q) -policy, whose resources are replenished from two sources, is considered. Also, here we consider the issue of minimization of the total costs of the system according to the initial parameters.



Təhsildə müasir İKT-nin rolu

Uğurluyeva A.İ.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Univeriteti
augurluyeva@gmail.com

Xülasə. Hazırda informasiya-kommunikasiya texnologiyaları (İKT) insan həyatının bütün sahələrinə öz təsirini göstərməkdədir. Onlar iş yerlərində, biznesdə, təhsildə və əyləncədə mühüm rol oynayırlar. Bundan əlavə, bir çox insanlar İKT-ni dəyişikliklər üçün katalizator kimi tanıyırlar; iş şəraitinin dəyişməsi, məlumatın idarə edilməsi və mübadiləsi, tədris metodları, təlim yanaşmaları, elmi tədqiqatlar və informasiya kommunikasiya texnologiyalarına çıxış. Bu rəqəmsal dövrdə, sinifdə İKT-dən istifadə tələbələrə XI əsrin tələb olunan bacarıqlarını öyrənmək və tətbiq etmək imkanı vermək üçün vacibdir. İKT müəllimə öz tədrisini tədris proqramlarının istənilən səviyyəsində öyrənənlər üçün cəlbəedici və öyrənə bilən təqdim etməyə kömək edir.

Açar sözlər: kommunikasiya, texnologiyalar, təhsil.

İnformasiya Kommunikasiya Texnologiyaları

Bu məqalədə İKT terminlərinin operativ tərifini öyrənmə məqsədi ilə məlumatı idarə etmək və ötürmək üçün istifadə olunan kompüter və internet bağlantılarına istinad edir. E-öyrənmə: kursun çatdırılması, qarşılıqlı əlaqə və yaxud asanlaşdırma üçün internet, intranet (LAN) və ya ekstranet (WAN) kimi informasiya şəbəkəsindən istifadə edən öyrənmə proqramıdır.

Veb-əsaslı öyrənmə elektron öyrənmənin bir hissəsidir və model, lövhə və ya internet explorer kimi internet brauzerindən istifadə etməklə öyrənməyə aiddir.

Qarışıq Öyrənmə: üz-üzə sinif təcrübəsini elektron öyrənmə həlləri ilə birləşdirən öyrənmə modellərinə aiddir.

Məsələn, müəllim sinifdə təmasda şagird öyrənməsini asanlaşdırma bilər və sinifdən kənar öyrənməni asanlaşdırmaq üçün modeldən (modul obyekt yönümlü dinamik öyrənmə mühiti) istifadə edir.

Məqalənin kontekstində bu, tələbələrin kompüter və ya internet bağlantısından istifadə edərək öyrənmə tapşırığına şəxsi cəlb edilməsi deməkdir. Təlimi təkmilləşdirmək üçün yeni informasiya və kommunikasiya texnologiyalarının (İKT) gücündən səmərəli istifadə etmək üçün aşağıdakı əsas şərtlər yerinə yetirilməlidir:

- Şagirdlərin və müəllimlərin sinif otaqlarında, məktəblərdə və müəllim təhsili müəssisələrində rəqəmsal texnologiyalara və internetə kifayət qədər çıxışı olmalıdır,
- Yüksək keyfiyyətli, mənalı və mədəniyyətə cavab verən rəqəmsal məzmun müəllimlər və tələbələr üçün əlçatan olmalıdır,
- Müəllimlər bütün tələbələrə yüksək akademik standartlara nail olmaq üçün yeni rəqəmsal alətlər və resurslardan istifadə etmək üçün bilik və bacarıqlara malik olmalıdırlar.

Bir çox müəllim təhsili proqramları üçün bu çətin vəzifə yeni resurslar, təcrübə və diqqətli planlaşdırma əldə etməyi tələb edir. Bu vəzifəyə yaxınlaşarkən başa düşmək faydalıdır:

- Müəllimin inkişaf mərhələləri və müəllimlər tərəfindən İKT-nin mənimsənilməsi səviyyələri,
- İKT-nin təhsilə uğurlu inteqrasiyası üçün əsas şərtlər,
- Təhsildə İKT-nin tətbiqinə rəhbərlik etmək üçün standartların hazırlanmasının önəmi,
- Təhsildə İKT-nin tətbiqinin planlaşdırılmasında və dəyişiklik prosesinin idarə edilməsində vacib strategiyalar,
- Texnologiyanın global cəmiyyətə təsiri və təhsilə təsiri və s.

Təhsildə İKT-nin əsas xarakteristikaları

www – www İnternetin ən vacib və geniş qəbul edilən xidmətlərindən (məsələn, IRC, E-poçt və s.) biri olan World Wide Web deməkdir. Rəngarəng və zəngin məzmundan istifadə etmək çox asan olduğu üçün onun populyarlığı kəskin şəkildə artdı

E-learning – E-təlim həm də onlayn öyrənmə kimi tanınır. Elektron təhsil informasiya şəbəkəsindən – İnternet, intranet (LAN) və ya ekstranet (WAN) istifadə edən həm formal, həm də qeyri-formal bütün səviyyələrdə öyrənməni əhatə edir. Komponentlərə e-portfellər, kiber infrastruktur, rəqəmsal kitabxanalar və onlayn öyrənmə obyektı repozitoriyaları daxildir.

Qrup müzakirəsi – İnternet Relay Çatı (IRC) insanların daha çox canlı söhbət üçün istifadə etdiyi populyar İnternet xidmətlərindən biridir.

İKT vasitəsilə təhsili dəstəkləmək üçün tələb olunan internet texnologiyalarının təsviri (www, video konfrans, Telekonfrans, Mobil Konfrans, CD verilənlər bazası, WordProcessor, İnternet), İnternet və s.)

Elektron Modullar – Yazılan modullar istifadəçinin internet vasitəsilə əldə edə biləcəyi mətn prosessoru vasitəsilə kompüterə çevrilir və rəqəmsal versiyaya saxlanılır.

Telekonfrans

1. Audio – Konfrans – Aşağı diapazonlu mətn və qrafiklər, diaqramlar və ya şəkil kimi hərəkətsiz şəkillər də səs mesajları ilə birlikdə mübadilə edilə bildiyi zaman telefon şəbəkəsi vasitəsilə səsli mesajların canlı mübadiləsini nəzərdə tutur, sonra bu tip konfrans adlanır. audioqrafik.

2. Video – Konfrans – Video Konfrans təkcə səs və qrafika deyil, həm də hərəkətli təsvirlərin mübadiləsinə imkan verir. Video-konfrans texnologiyası telefon xətlərindən deyil, ya peyk əlaqəsindən, ya da televiziya şəbəkəsindən (yayım/kabel) istifadə edir.

3. Web – Əsaslı Konfrans – Adından da göründüyü kimi, internet vasitəsilə audio və vizual media; brauzeri olan kompüterdən istifadəni tələb edir və rəqəmsal xətlərlə, həm də asinxron ola bilər.

4. Açıq və Distant Təhsil – İKT vasitəsilə əldə edilən bütün bu xidmətlər müəllim təhsilində böyük rol oynayır. O, həmçinin etməklə öyrənmə, istiqamətləndirilmiş təlimat, öz-özünə öyrənmə, problem həll etmə, məlumat axtarışı və təhlil və tənqidi düşünmə, eləcə də ünsiyyət, əməkdaşlıq və öyrənmə qabiliyyətini asanlaşdırmaqla təhsilin keyfiyyətini artırır.

Ədəbiyyat

1. Becker, H. J. (2000, iyul). Tədris, öyrənmə və hesablama sorğusunun nəticələri: Larri Kuban haqlıdır mı?
2. 2 oktyabr 2001-ci ildə <http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/ccsso.pdf> saytıdan alındı.
3. Collis, B. və Jung, I. S. (2003). Müəllim təhsilində informasiya-kommunikasiya texnologiyalarından istifadə. B-də.
4. Jonassen, D.H. (1991). Obyektivizm konstruktivizmə qarşı: Yeni fəlsəfi paradıqmaya ehtiyacımız varmı? Təhsil Texnologiyaları Araşdırma və İnkişaf, 39(3), 5-14.

The role of modern ICT in education

Ughurluyeva A.I.

Abstract. Currently, ICT has an impact on all areas of human life. They play an important role in workplaces, education and entertainment. Many people recognize ICT as a catalyst for change; changing working conditions, information management and sharing, teaching methods, scientific research and access to ICT. In this digital age, the use of ICT in the classroom is essential to enable students to learn and apply the skills required for the 11th century. ICT helps the teacher to make his teaching attractive and learnable for learners at any level of the curriculum.

Keywords — communication, technologies, information, Internet, education.



Eşitmə funksiyasının zəifləmə səbəblərinin və onun diaqnostikası üsullarının təhlili

İsgəndərov Ə.İ., Rəhimov R.M.

*Azərbaycan Universiteti,
Milli Aviasiya Akademiyası
iesed@bk.ru*

Xülasə. İnsanın eşitmə orqanının strukturu, onun funksional xüsusiyyətləri və eşitmə aparatının zəifləmə səbəbləri təhlil edilmiş, eşitmənin müayinə üsulları və vasitələri tədqiq edilmiş, audiometrik müayinənin eşitmə səviyyəsinin ölçülməsi, ola biləcək eşitmə zəyifliyinin dərəcəsinin təyin edilməsi üçün ən perspektivli üsullardan biri olduğu göstərilmişdir.

Eşitmə hissənin zəifləmə səbəblərinin tədqiqi çox vacib məsələlərdəndir və bu məqsəd üçün nəzərdə tutulmuş müasir cihaz və avadanlıqların yaradılması və tətbiqi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

İnsanlarda eşitmə orqanı 3 əsas hissədən: xarici qulaq, orta qulaq və daxili qulaqdan ibarətdir. Qulağın insanda daxili qulağının uzunluğu təxminən 35 mm-ə bərabərdir və onun 2,5 dəfə burulan və konusvari genişlənen, spiralabənzər sümük kisəcik hissəsi – ilbiz, vestibulyar otolit və yarım dairəvi kanallar sistemindən təşkil olunmuşdur.

Həddindən artıq güclü səs və ya küyün birdəfəlik və yaxud daimi təsiri nəticəsində daxili qulağın baş verən zədələnməsi akustik zədələnmə (akuzədələnmə) adlanır. Kəskin akustik zədələnmənin (akuzədələnmənin) əsas əlamətlərinə qulaqlarda qəfil yaranan, tədricən azalan ağrı və uğultu aiddir. Digər geniş yayılmış zədələnmələr xroniki zədələnmələrdir. Xroniki zədələnmələrə eşitmə itiliyinin azalması, qulaqlarda diskomfort və küy, yuxu pozğunluğu, yorğunluqla təzahür olunan diskomfort aiddir. Bunun əsasında akustik travmanın iki başlıca səbəbi müəyyən olunur:

Bura əsasən 120 desibeldən yüksək səslər aiddir: qulaq yaxınlığında fit səsi, sirena, nəqliyyat vasitəsinin signalı, partlayış, odlu silahdan atəş və s. Nəticədə bir çox hallarda barotravma ilə müşayiət olunan kəskin akustik travma baş verir.

Ucalığı 90 desibel və daha yüksək olan (hiperhəssaslıq zamanı – 60 desibel) küylərin müntəzəm və uzunmüddətli təsiri xroniki akustik travmanın inkişafına səbəb olur. Patologiya daha çox peşə zərərləri ilə qarşılaşan insanlarda baş verir: maşın və gəmiqayıma, aviasiya, metallurjiya, tikəş sənayesi və digər sahələrdə.

Eşitmənin ən müasir müayinəsi üsulu audimetriya cihazı ilə müayinədir. Audimetriya cihazının köməyi ilə ağır eşitmənin dərəcəsi və növü müəyyən edilir. Belə müayinənin göstəricilərinin dəqiq olması üçün yoxlama xüsusi səssiz kabində aparılmalıdır. Ölçmələr zamanı fərqli tezliklərdə səs verilir və hər bir tezlikdə xəstənin iştirakı ilə səsin ən az hansı şiddətdə eşidilməsi müəyyən olunur. İnsan səsi həm hava, həm də sümük yolu ilə qəbul edir.

Müasir dövrdə əsasən Audixi 10 tipli audiometrə geniş istifadə olunur. Audiometrik müayinənin əsas məqsədi eşitmə səviyyəsinin ölçülməsi və ola biləcək eşitmə zəyifliyinin dərəcəsinin təyin edilməsi və mümkün həll variantlarının seçilməsidir.

Hal-hazırda mövcud olan çoxsaylı audiometrik testləri bir neçə qrupa ayırmaq olar: eşik audiometriyası, həddən yuxarı səs audiometriyası, nitq audiometriyası və s.

Ton həddi audiometriyası funksional xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən fərqlənən audiometrlərdən istifadə etməklə həyata keçirilir. Onlar 125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000 və 8000 Hz tezliklər dəstini təmin edirlər (bəzi audiometrlərdə 10000, 116000 və əlavə tezliklər var). Stimul tənzim tondur, ən çox stimulun dar diapazonlu təqdimatını maskalamaq üçün 10 ilə 100 arasında 5dB və 20 dB arasında addımlarla həyata keçirilir.

Audiometrlər iki hava telefonu olan baş bandı, sümük səsinin keçiriciliyini öyrənmək üçün sümük vibratoru ilə təchiz olunmuşdur. Xəstənin cavab düyməsi ilə mikrofon və nitq audiometriyasını aparmaq üçün maqnitofonu qoşmaq üçün aşağı tezlikli girişə malikdir.

Diaqnostik proqrama anamnestic məlumatlar və şikayətlərin toplanması, otoskopiya, nitq müayinəsi, tonal audiometriya aiddir.

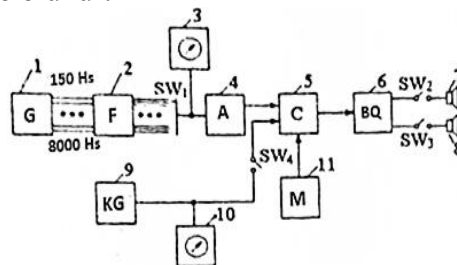
Tibbdə çoxlu sayda audiometrlərdən istifadə olunur ki, onlar da əsasən 2 qrupa bölünür. Kliniki audiometrlər və yoxlayıcı audiometrlər. Kliniki audiometrlər adətən fiksə olunmuş səs tezliklərini generasiya edir. Tezlik diapozonu belədir: 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 HS.

Sadə yoxlayıcı audiometrlərdə isə generasiya olunan səs tezlikləri: 500; 1000; 2000; 4000 Hs.

Audiometrik tədqiqatlarda tətbiq edilən bir sıra qabaqcıl firmaların audiometrlərini göstərmək olar: Danimarkanın Interacoustics, Almaniyanın Maico, İsveçrənin Entomed, İngiltərənin Amplivox, ABŞ-ın Welch Allyn və Rusiyanın РИТМ tipli audiometrləri.

Səsin intensivliyi kliniki audiometrlərdə 110-120 dB təşkil edir. Kəllə sümüyünə təsir göstərdikdə intensivlik 60 dB-lə bərabər olur. Yoxlayıcı audiometrlərdə isə intensivliyin dəyişmə diapozonu 0-la 60 dB-arasında olur. Audiometrin ümumiləşmiş struktur sxemi şəkil 1-də göstərildiyi kimidir və sadalanan qurğulardan ibarətdir.

Sinusoidal rəqs generatorundan 150-8000 HS tezlikli rəqslər zolaq filtirlərinin girişinə ötürülür. Filtr adətən RC elementlərindən təşkil olunur və onun sayı hər bir tezlik üçün müəyyən hədd daxilində olur. Filtirin çıxışında olan gərginlik 3-ölçü cihazı vasitəsilə təyin edilir. Bundan sonra həmin gərginlik A atteniyatorunda zəiflənərək, intensivliyin qiymətini desibellərlə təyin edir. Bundan sonra attunyatorun çıxışında olan siqnalla küy generatorundan verilən siqnal C- cəmləyicisi vasitəsilə cəmlənir, bu zaman K4 açarı qapanır. Küy siqnallarının ölçülməsi üçün 10-ölçü cihazından (multimetr) istifadə olunur.



Şəkil 1. Audiometrin ümumiləşmiş struktur sxemi

- 1- G-generator, 2- F-filtirlər, 3- ölçü cihazı, 4- A-atteniyator, 5- C-cəmləyici, 6- bufer qurğusu, 7-8- qulaqcıqlar, 9- küy generatoru, 10- küyləri ölçən cihaz, 11- modulyator

Cəmləyicidən götürülən siqnallar bufer qurğusuna ötürülür, bufer qurğusu qulaqcıqlarda olan səs siqnallarının səviyyəsini müəyyən hədd daxilində saxlamaq üçün istifadə olunur. Bundan başqa 11-modulyatoru modulyasiya olunmuş siqnallarla ritmik olaraq səs rəqslərinin intensivliyini dəyişmək üçün istifadə olunur, yəni modulyasiya dərinliyi tənzimlənir. Müasir audiometrlərdə səsin tezliyi və intensivliyi xəstənin reaksiyasından asılı olaraq avtomatik tənzimlənir. İnsan qulağının eşitməsi halında korreksiya aparmaq üçün elektron səs gücləndirici aparatdan istifadə olunur. Onların tezlik diapozonu siqnal güclənəndən sonra 200Hs-lə 4kHs arasında dəyişir. Adətən 1000 Hs-tezlikdə səs aparatının tətbiqi ilə eşitmə daha yaxşı effekt verir.

Ədəbiyyat

1. Максмедтех [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.maxmedtech.ru/аудиометр-маico-ма52>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 19.10.2017).
2. Clearwater [Электронный ресурс] / Article – Режим доступа: <https://www.clearwaterclinical.com/tag/audiometric-headphones/>, свободный. – Evaluation of Sennheiser HD 202 for Use in Audiometry. – Яз. англ. (дата обращения 11/06/2017).

Analysis of the causes of hearing impairment and methods of its diagnosis

Isgandarov A.I., Rahimov R.M.

Abstract. In the article, the structure of the human auditory organ, its functional characteristics and the causes of the weakening of the hearing apparatus were analyzed in detail, the methods and means of hearing examination were studied, and it was shown that audiometric examination is one of the most promising methods for measuring the level of hearing and determining the degree of possible hearing impairment.



Базы данных и их классификация. Обзор СУБД PostgreSQL, его преимущества и недостатки

Nurəliyev D.X., Məmmədov N.N.

Milli Aviasiya Akademiyası

didarbek275@gmail.com

Аннотация. Рассмотрены современные системы управления базами данных (СУБД) и оценили их актуальность в современном мире. Показаны преимущества PostgreSQL, а также его различие между другими базами данных. Была затронута такая тема, как язык SQL и классификация баз данных. Был написан небольшой код, демонстрирующий принцип работы SQL, где были созданы несколько таблиц (с указанием всех необходимых типов данных и ограничений), которые были логически связаны между друг другом.

Существует несколько способов классификации баз данных, но один общий метод основан на типе модели данных, используемой для организации данных и управления ими. К основным типам моделей данных относятся: [1, 5]

- Реляционные базы данных: они используют реляционную модель, в которой данные представляются в виде таблицы со строками и столбцами. Каждая таблица имеет уникальный ключ, который можно использовать для связи с другими таблицами для формирования отношений между данными. Примеры реляционных баз данных включают MySQL, PostgreSQL, Oracle и Microsoft SQL Server.
- Базы данных документов: в них используется модель документа, в которой данные организованы в полуструктурированные документы, такие как JSON или XML.
- Графовые базы данных: они используют графовую модель, в которой данные организованы в узлы и ребра. Узлы представляют такие объекты, как люди или продукты, а ребра представляют отношения между ними.
- Базы данных "ключ-значение". Они используют модель «ключ-значение», в которой данные организованы как набор ключей и значений.
- Объектно-ориентированные базы данных: они хранят данные в виде объектов, которые аналогичны объектам, используемым в объектно-ориентированных языках программирования.
- Иерархические базы данных: они хранят данные в древовидной структуре, где каждая запись имеет одну родительскую запись и множество дочерних записей.
- Сетевые базы данных: они хранят данные в сетевой модели с записями, связанными с другими записями через отношения.

Реляционные базы данных являются важным компонентом современных технологий и играют жизненно важную роль в хранении, управлении и извлечении данных. Используются в широком спектре приложений, как бизнес, финансы, здравоохранение и правительство. [4]. Одним из основных преимуществ использования реляционной базы данных является ее способность хранить и организовывать большие объемы данных структурированным и эффективным образом. Это упрощает извлечение информации и позволяет пользователям быстро получать доступ к нужным им данным. [5]

Реляционные базы данных также предлагают надежные функции для обеспечения безопасности, которые защищают чувствительную информацию от несанкционированного доступа. Они также предоставляют встроенные средства для создания резервных копий и восстановления данных, гарантируя, что данные могут быть восстановлены в случае сбоя или сбоя системы.

Кроме того, реляционные базы данных обладают высокой масштабируемостью (scalability), что позволяет им расти и адаптироваться по мере необходимости для удовлетворения меняющихся потребностей организации. Они также предлагают широкий спектр API, что в

свою очередь облегчает разработчикам создание и обслуживание приложений, использующих базу данных.

Для работы с реляционными базами данных мы используем язык SQL (Structured Query Language). Он идеально подходит для взаимодействия пользователя с СУБД и имеет human-friendly синтаксис. Говоря об основных операторах мы обязаны отметить следующие: [3, 5]

- SELECT (используется для получения данных из таблицы)
- INSERT (используется для вставки данных в таблицы)
- UPDATE (используется для обновления записи в таблице)
- DELETE (используется для удаления данных из таблиц)

PostgreSQL - это мощная и широко используемая система управления реляционными базами данных (СУБД) с оригинальным исходным кодом. Он имеет много преимуществ и несколько недостатков. Некоторые из преимуществ PostgreSQL: [2, 3]

- Гибкость: PostgreSQL обладает широкими возможностями конфигурации и позволяет пользователям определять свои собственные типы данных, операторы и функции. Он также поддерживает хранимые процедуры, триггеры и представления, что делает его отличным выбором для сложного моделирования данных и бизнес-логики.
- Производительность: PostgreSQL зарекомендовал себя своей отличной производительностью и масштабируемостью. Он поддерживает расширенные функции, такие как управление параллельным выполнением нескольких версий (MVCC) и параллельное выполнение запросов, что делает его хорошо подходящим для крупных приложений с высоким объёмом данных.
- Совместимость с ACID (Atomicity Consistency, Isolation, Durability): PostgreSQL полностью совместим с ACID, то есть он гарантирует согласованность, изоляцию и надежность транзакций данных. Это делает его надежным выбором для важных приложений.
- Целостность данных: PostgreSQL поддерживает расширенные функции, такие как ограничения (constraints) и триггеры (triggers), которые вызывают появление данных. Он также поддерживает расширенные типы данных, такие как массивы, hstore и JSON, что делает его отличным выбором для хранения сложных данных.
- Расширяемость: PostgreSQL обладает высокой расширяемостью, с широким набором подключаемых модулей и расширений, которые можно использовать для добавления новых функций в базу данных.
- Поддержка: PostgreSQL имеет большое и активное сообщество пользователей, расширяет огромную базу данных и ведет обширную документацию.

```

-- Создаём таблицу с пользователями
CREATE TABLE users (
  user_id SERIAL PRIMARY KEY,
  name VARCHAR(255) NOT NULL,
  email VARCHAR(255) NOT NULL UNIQUE,
  password VARCHAR(255) NOT NULL,
  created_at TIMESTAMP NOT NULL DEFAULT NOW()
);

-- Создаём таблицу с продуктами
CREATE TABLE products (
  product_id SERIAL PRIMARY KEY,
  name VARCHAR(255) NOT NULL,
  description TEXT NOT NULL,
  price NUMERIC(10, 2) NOT NULL,
  created_at TIMESTAMP NOT NULL DEFAULT NOW()
);

-- Создаём таблицу с корзинами
CREATE TABLE carts (
  cart_id SERIAL PRIMARY KEY,
  user_id INTEGER NOT NULL,
  FOREIGN KEY (user_id) REFERENCES users(user_id)
);

-- Создаём смежную таблицу для связи между таблицами "carts" и "items"
CREATE TABLE cart_items (
  cart_id INTEGER NOT NULL,
  product_id INTEGER NOT NULL,
  quantity INTEGER NOT NULL,
  FOREIGN KEY (cart_id) REFERENCES carts(cart_id),
  FOREIGN KEY (product_id) REFERENCES products(product_id)
);

```

Рис 1. Пример создания таблиц для базы данных

Литература

1. “Введение в системы баз данных” К. Дж. Дейт
2. “Изучаем PostgreSQL 10” С. Джуба, А. Волков
3. “Семь баз данных за семь недель” Джим Р. Уилсон, Эрик Редмонд
4. “Базы данных” Томас Коннолли, Каролин Бегг
5. <https://habr.com/ru/post/686816/>

Databases and their classification. An overview of the PostgreSQL DBMS, its advantages and disadvantages

Nuraliyev D.Kh., Mammadov N.N.

Abstract. Modern database management systems (DBMS) and assessed their relevance in the modern world reviewed. The advantages of PostgreSQL were considered, as well as its difference between other databases. Such a topic as the SQL language and the classification of databases was touched upon. A small code was written demonstrating the principle of SQL, where several tables were created (with all the necessary data types and restrictions indicated), which were logically related to each other.



Bulud hesablamalarında Microsoft Azure-nin rolu

Babayev İ.İ., Həbibullayev S.B.

*Milli Aviasiya Akademiyası
ibabayev@naa.edu.az*

Xülasə. Burada bulud hesablamaları və bu istiqamətdə istifadə olunan Microsoft Azure platformasının təqdim etdiyi xidmətləri və bulud hesablamalarında rolundan bəhs edilir. Məqalədə, ümumi olaraq, bulud texnologiyaları, hesablama anlayışları, bulud sistemlərinin təyinatına görə növləri, təklif olunan bulud xidmətləri izah olunur. Həmçinin, burada bulud hesablamalarında ən çox istifadə olunan bulud platformalarına, o cümlədən, Microsoft Azure platformasına və onun istifadəçilərə təqdim etdiyi xidmətlər baxılmışdır.

Bulud hesablamaları kompüter texnologiyalarının infrastrukturunun və proqram təminatının bilavasitə şəbəkə mühitində yaradılmasını və istifadəsini təmin edir. Onların köməyi ilə istifadəçinin məlumatları bulud sistemlərində saxlanılır, emal edilir, emal proqramlarının iş salınması və nəticələrə baxılması təmin edilir. Bulud hesablamalarının infrastrukturunu kompüterlərin hesablama və yaddaş resurslarının klasterləşməsi və virtuallaşdırılmasından geniş istifadə etməklə verilənlərin emalını və yaddaş saxlanmasını təmin edir. Bulud texnologiyası müəssisələrdə yerləşən server kompüterlərinin yaddaş sisteminin və proqram resurslarının buluda köçürülməsini təmin edir, yəni onların ümumi qrup halında birləşdirilməsinə imkan verir. Bulud sistemləri təyinatına görə 4 yerə ayrılır: ümumi təyinatlı buludlar; xüsusi təyinatlı buludlar; qrup təyinatlı buludlar və hibrid buludlar.

Ümumi təyinatlı buludlar – bu xidmətin istifadəçisi istənilən şirkət və ya istifadəçi ola bilər, istifadə qiymətinə görə münasib olan, digər hesablama sistemlərində həlli mümkün olmayan məsələlərin həllini, böyük miqyaslanma imkanlı veb-saytların və ya biznes-sistemlərinin yaradılmasını təklif edir. Xüsusi təyinatlı buludlar – bu bulud, yalnız bir təşkilat üçün istifadə edilir. Buna görə də, yalnız təşkilat daxilində hər kəs verilənlərdən, xidmətlərdən və proqramlardan istifadə edə bilər. Qrup təyinatlı buludlar – ümumi maraqları eyni olan bir sıra təşkilatlar üçün istifadə edilir. Bu bulud bir yaxud bir neçə təşkilat arasında paylana bilər, lakin əsas mahiyyətə ondan ibarətdir ki, onlardan tələb olunan iş eynidir və istifadəçilər eyni missiyanı, strategiyanı, təhlükəsizliyi və sürəti tələb edirlər. Hibrid buludlar – bir və daha artıq buludun birləşməsindən meydana çıxan modeldir. Bu, bir sıra daxili və xarici bulud provayderləri tərəfindən istifadə olunan mühitdir.

Bulut texnologiyaları istifadə məqsədinə görə istifadəçilərə 10-a yaxın xidmət təklif edir. Bunlara storage-as-a-service; database-as-a-service; information-as-a-service; security-as-a-service; management-as-a-service; testing-as-a-service və s. xidmətləri aid etmək olar. Hazırda bulud sistemində ən çox istifadə olunan xidmətlər aşağıdakılardır: İnfrastruktur xidmət kimi (IaaS – infrastructure-as-a-service). Bu xidmət infrastrukturun yaradılması prosesini həyata keçirir. IaaS səviyyəsi infrastrukturun (hesablama resursları və yaddaş sistemini) icarəyə götürməsi servisini həyata keçirməyə imkan verir. Bu resurslara zəmanətli hesablama və yaddaş resursları verən virtual serverlərdən başqa, verilənlərin yaddaş sistemində yüksək sürətlə daxil olmaq imkanı yaradan əlaqə kanalları da daxildir.

Qısaca desək, bu səviyyədə məsələlərin həlli üçün kompüter infrastrukturunu yaradılır. Mövcud olan IaaS xidmətinə misal olaraq, Amazon S3 (Simple Storage Service), Amazon Elastic Computer Cloud (EC2), IBM Blue Cloud və s. göstərmək olar. Platforma xidmət kimi (PaaS – platform-as-a-service). İstifadəçilər tərəfindən virtual serverlərdə (fiziki serverlərdən təşkil olunan) yerləşən əməliyyat sistemlərindən və xüsusi proqram əlavələrindən (Apache, My SQL və s.) istifadə edilməsinə imkan yaradan virtual platformadır. PaaS servisinə misal olaraq IBM IT Factory, Google App Engine, Force.com xidmətlərini göstərə bilirik. Proqram təminatı xidmət kimi (SaaS – software-as-a-service). Bu xidmət istifadəçiləri proqram təminatı ilə təmin edir. Xidmətin bu səviyyəsində istifadə olunan proqramlara misal olaraq, Microsoft “Software Services” (e-mail, video konfrans), Google Apps, Google Docs və s. göstərmək olar. İstifadəçi ona lazım olan proqram əlavələrinin rezident hissəsini öz kompüterinə yükləmədən şəbəkə kanallarının köməyi ilə bulud texnologiyalarına müraciət edir. Hal-hazırda müxtəlif bulud hesablama platformaları mövcuddur ki, bunlardan ən çox istifadə olunan bulud hesablama platformaları aşağıdakılardır: *Salesforce.com, Appistry, Appscale, AT&T, FlexiScale, GCloud3, Gizmox, GoGrid, Google’s Apps Engine, Microsoft Azure, OrangeScape, RackSpace, Amazon EC2* və s. Bu məqalədə Microsoft şirkətinin bulud həllərində təqdim etdiyi Microsoft Azure platforması və onun bulud hesablamalarında rolu qısaca şərh edilmişdir.

Microsoft Azure cari və gələcək biznes problemlərini həll etməyə kömək edən, bulud xidmətləri təqdim edən platformadır. Microsoft Azure istifadəçilərə müvafiq alətlərdən istifadə edərək qlobal şəbəkədə proqramlar qurmaq, idarə etmək və yerləşdirmək imkanı verən 100-dən çox xidmət təqdim edir. Məsələn, Microsoft Azure görmə, eşitmə və nitq vasitəsilə təbii şəkildə əlaqə saxlaya bilən süni intellekt (Artificial Intelligence) və maşın öyrənmə (Machine Learning) xidmətləri təklif edir. Həmçinin böyük həcmdə verilənlərin yerləşdirilməsi üçün dinamik şəkildə böyüyən saxlama həlləri Microsoft Azure-nin Azure SQL xidmətinə daxildir. Azure SQL, Microsoft Azure platformasında Microsoft SQL Server əsaslı bulud verilənlər bazasına verilmiş ümumi addır. Burada bulud verilənlər bazası anlayışı bulud texnologiyalarının database-as-a-service xidməti əsasında formalaşmışdır. Bulud verilənlər bazası, bulud xidmətlərini təklif edən platformada quraşdırılan verilənlər bazası xidmətidir. Ənənəvi verilənlər bazalarından funksionallığına görə heç də geri qalmır. İstifadəçi verilənlər bazasını idarə etmək üçün bulud infrastrukturunda müvafiq proqram təminatını quraşdırma bilər. Bulud verilənlər bazasının istifadə olunmasının bir neçə səbəbləri vardır. Bunlara verilənlər bazasına əlçatanlığın rahat olması, miqyaslanma bilməsi və fors-major hallarda istifadə olunan bazaların bərpaası aiddir. Azure SQL verilənlər bazası bir sayda verilənlər bazasından ibarət vahid verilənlər bazası (single database) və ya elastik yığın (elastic pool) şəklində mövcud ola bilər. Bir sayda verilənlər bazasından ibarət vahid verilənlər bazası (single database) üçün buludda server yaradılır və verilənlər bazası həmin serverdə quraşdırılır. Lazımı sazlamalar verilənlər bazası quraşdırılarkən, o cümlədən, ehtiyaca uyğun olaraq sonradan da edilə bilər. Elastik yığın (elastic pool) şəklində yaradılmış Azure SQL verilənlər bazasında verilənlər bazaları ümumi yaradılmış elastikşəkilli yığında toplanılır. Burada bütün verilənlər bazaları eyni resurslardan istifadə edir. Tələbə və istifadəçinin ehtiyaclarına uyğun olaraq verilənlər bazaları eyni resurslardan müxtəlif dərəcədə istifadə edir və buna uyğun ödəniş edirlər. Elastik yığının üstünlüyü istənilən sayda verilənlər bazasının bura əlavə oluna bilməsidir. Azure SQL-in Microsoft Azure platformasında istifadə olunan bir sıra xüsusi xidmətlərini vurğulamaq olar: Azure virtual maşınlarında quraşdırılmış SQL server: Bu halda SQL Server Azure

platformasındakı virtual maşında quraşdırılır və hesablama, saxlama və şəbəkələşmə əməliyyatları Azure-da infrastrukturun xidmət kimi (IaaS) istifadə olunması prinsipi əsasında yerinə yetirilir. Bu da verilənlərin fiziki serverdəki bazalardan buluddakı verilənlər bazasına miqrasiyasını asanlaşdırır. İdarə olunan Azure SQL server nüsxəsi: Aparat təminatı və əməliyyat sisteminin virtuallaşdırılması zamanı fiziki qurğudakı SQL serverin nüsxələrinin virtualdakı server ilə uyğunluğunu 100% təmin edir. Xidmətə verilənlər bazası serverinin nüsxələrini dəstəkləmək üçün administrativ yükü azaldan avtomatlaşdırılmış proqram təminatı yeniləməsinin idarə edilməsi, ehtiyat nüsxələrin çıxarılması və digər texniki məsələlərin həlli daxildir.

Azure SQL verilənlər bazası. Bulud üçün nəzərdə tutulmuş tam idarə olunan, yüksək miqyaslı bilən bulud verilənlər bazası xidmətidir. Bu xidmətə fiziki serverdə yerləşən SQL Serverin verilənlər bazasının əsas imkanları daxildir.

Azure SQL Edge. Əşyaların interneti üçün real vaxt rejimində davamlı olaraq qəbul edilən verilənlər ilə işləmək üçün optimallaşdırılmış SQL verilənlər bazasıdır. Cədvəl 1-də Azure SQL-in xidmətlərinin istifadə olunma hallarının müqayisəli təhlili verilmişdir.

Cədvəl 1. Azure SQL xidmətlərinin istifadə halları

Azure SQL xidmətləri	Azure virtual maşınlarında quraşdırılmış SQL server	İdarə olunan Azure SQL server nüsxəsi	Azure SQL verilənlər bazası
İstifadə olunma halları	Lokal SQL Serverdə olan verilənlərin miqrasiyası, bazanın genişləndirilməsi zamanı serverin bütün aspektlərinə və verilənlər bazasının konfigurasiyalarına tam nəzarəti idarə etmək üçün.	Əksər hallarda verilənlərin buluda miqrasiyası üçün, xüsusən də mövcud proqramlarda minimal dəyişikliklərə ehtiyac olduqda bu seçimdən istifadə edilir.	Yeni bulud həlləri və ya minimal asılılıqları olan proqram tətbiqlərinin buluda miqrasiyası üçün bu seçimi istifadə edilir.

Bunlardan əlavə, Microsoft Azure-nin verilənlərin emalı üçün nəzərdə tutulmuş Azure SQL xidmətləri MySQL, MariaDB və PostgreSQL də daxil olmaqla digər əlaqəli verilənlər bazası sistemləri üçün əlçatandır. Bu xidmətlərin əsas məqsədi lokal tətbiqlərdən istifadə edən təşkilatlara tətbiqlərində əhəmiyyətli dəyişikliklər etmədən Microsoft Azure-a sürətli keçid etmə imkanı verməkdir.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat

1. Todd Montgomery, Stephen Olson – CompTIA Cloud+. Copyright © 2018 by John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana
2. Ələkbərov R.Q., Həşimov M.A. – Bulud texnologiyaları: xidmətlər, problemlər və tətbiq sahələri. AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, 2016.
3. <https://www.ibm.com/cloud/learn/what-is-cloud-database>
4. <https://www.oracle.com/database/what-is-a-cloud-database>
5. <https://learn.microsoft.com/en-us/training/modules/explore-provision-deploy-relational-database-offerings-azure/2-azure-sql>
6. <https://learn.microsoft.com/en-us/training/modules/explore-provision-deploy-relational-database-offerings-azure/3-azure-database-open-source>
7. <https://learn.microsoft.com/en-us/training/modules/explore-core-data-concepts/4-databases>
8. <https://learn.microsoft.com/en-us/training/modules/explore-core-data-concepts/2-data-formats>

The role of Microsoft azure in cloud computing

Babayev I.I., Habibullayev S.B.

Abstract. Here we talk about cloud computing and the services provided by the Microsoft Azure platform used in this direction and its role in cloud computing. In general, the article explains cloud technologies, computing concepts, types of cloud systems according to their purpose, and offered cloud services. Also, the most commonly used cloud platforms in cloud computing, including the Microsoft Azure platform and the services it provides to users, are reviewed here.

BÖLMƏ 3. ELEKTRİK, RADIO- VƏ OPTO-ELEKTRONİKA
SECTION 3. ELECTRICAL, RADIO AND OPTO-ELECTRONICS



Optimal radioqəbul üçün fotoelastik effektin xassələrinin tətbiq imkanları

Əhmədov R.Ə.

Milli Aviasiya Akademiyası
rovshan.ahmadov96@list.ru

Xülasə. Zəif siqnalların aşkarlanması radiotexnikanın, o cümlədən radiolokasiyanın əsas problemlərindən biridir. Bu məsələ STAR-2000 müşahidə radiolokatorunun texniki xarakteristikası əsasında müzakirə olunmuşdur. Göstərilən problemin həlli üçün optimal xətti süzğəcin istifadə imkanları analiz edilmişdir. Sübut edilmişdir ki, optimal xətti süzğəc obyektədən əks olunan siqnalın effektiv qəbulunu təmin edə bilər. Eyni zamanda göstərilir ki, optimal xətti süzğəcin əsas tərkib hissəsi siqnalın ləngiməsini təmin edən qurğudur. Radiolokasiya sistemlərində əsasən sabit zaman gecikməsi təmin edən ləngitmə xətlərindən istifadə edilir. Bu halda apriori məlum parametrlərlə yalnız bir impuls qəbul etmək mümkündür. Fotoelastik effektin xüsusiyyətləri nəzərdən keçirilmiş və akustooptik ləngitmə xətti əsasında geniş funksional imkanlara malik olan optimal xətti süzğəcin sintezi həyata keçirilə bilər sübut edilmişdir.

Küylər və maneələrlə mübarizə radiotexnikanın bir sıra sahələrinin ən önəmli məsələlərindən biridir. Burada problemin müxtəlif üsullarla həlli variantlarından istifadə olunur. Bunlardan biri maneənin təsirindən təhrif olunmuş siqnalın daha yaxşı ayrılmasını təmin edən qurğuların yaradılması və tətbiqidir. Ən sadə halda tezlik üzrə süzğəcləmədən istifadə etmək olar. Bu halda xətti stasionar süzğəcin tezlik üzrə ötürmə əmsalı $K(j\omega)$ elə seçilir ki, amplitud tezlik xarakteristikasının $|K(j\omega)|$ qiymətləri siqnalın enerjisinin əsas hissəsinin cəmləşdiyi tezlik oblastında böyük və küy gücünün spektral sıxlığının böyük olduğu tezlik oblastlarında kiçik olur. Belə süzğəcin girişinə siqnal-küy toplumu verildikdə çıxışda faydalı siqnal payının əhəmiyyətli dərəcədə artmağını gözləmək olar. Siqnal və küy cəminin hər hansı bir yaxşı üsulla işlənməsini təmin edən tezlik üzrə seçiciliyə malik sistem optimal xətti süzğəc adlandırılır [1].

Radiolokasiyada məlum formalı siqnal və küy cəminin optimal işlənməsi problemi mövcuddur. Burada qəbul edilmiş siqnal $s_g(t)$ zondlayıcı siqnalın $s_v(t)$ zamanca τ qədər sürüşdürülmüş kopyasıdır, yəni

$$s_g(t) = A \cdot s_v(t - \tau). \quad (1)$$

Adətən (1) ifadəsindəki zəifləmə vuruğu $A \ll 1$ olur. Monoimpuls radiolokatoru üçün (1) ifadəsində verilən sabit vuruq A aşağıdakı kimi tapılır:

$$A = G \cdot \sigma_{eff} \cdot S_t / (4\pi R^2)^2, \quad (2)$$

burada G – antenanın güclənmə əmsalı, σ_{eff} – radiolokasiya obyektinin effektiv səpələmə sahəsi, S_t – antenanın təsiredici sahəsi, R – radiolokatorun obyektə qədər olan məsafədir.

Qəbul edilmiş siqnalın amplitudu qəbuledicinin girişindəki küy gərginliyinin effektiv qiyməti ilə müqayisə oluna biləcək dərəcədə kiçik ola bilər. Qəbul edək ki, effektiv səpələmə sahəsi $\sigma_{eff} = 40 \text{ m}^2$ olan müşahidə obyektini radiolokatorun $R = 100 \text{ km}$ məsafədə yerləşir. STAR-2000 müşahidə radiolokatorunun [2] parametrlərindən istifadə edərək təyin edirik: $A \approx 1,8 \cdot 10^{-17}$. Aydın ki, xüsusi tədbirlər kompleksi həyata keçirilməzsə, belə zəif siqnalın qəbulu mümkün olmaz.

Radiolokasiya sistemi işləyən zaman faydalı siqnalın formasını saxlamaq tələb olunur. Bundan əlavə, iş prosesində faydalı siqnalın elə transformasiyası məqsədəuyğundur ki, onun süzğəcin girişinə verilməsi hər hansı bir anda çıxış rəqsinin ani qiymətlərinin əhəmiyyətli “artımına” səbəb olsun. Siqnalın ayrılması və işlənməsini yerinə yetirəcək radiotexniki sistemin sintezi zamanı öncədən qeyd edildiyi kimi ilk növbədə optimal olan ötürmə funksiyasını təyin etmək lazımdır. Optimal xətti süzğəcin tezlik üzrə ötürmə əmsalı üçün [1]-də göstərilən ardıcılığa

əsasən təyin edilmiş riyazi ifadəsi aşağıdakı kimidir:

$$K_{opt}(j\omega) = kS_{in}^*(j\omega)e^{-j\omega t_0}, \quad (3)$$

burada $S_{in}(j\omega)$ giriş siqnalının spektral sıxlığı, $S_{in}^*(j\omega)$ isə müvafiq olaraq onun qoşalaşmış funksiyadır.

Sonuncu ifadədən görünür ki, sintezi nəzərdə tutulan optimal xətti süzgəcin tezlik üzrə ötürmə əmsalı qəbulu planlaşdırılan faydalı siqnalın spektral sıxlığı ilə ifadə olunur. (3) ifadəsindəki mütənasıblıq əmsalı k süzgəcin daxil etdiyi güclənmənin səviyyəsini müəyyən edir. Zaman anının t_0 qiyməti yalnız süzgəcin faza xarakteristikasının ifadəsinə daxildir. Bu halda $\exp(-j\omega t_0)$ vuruğu çıxış reaksiyasının zaman oxu üzərində t_0 qədər sürüşməsinə ifadə edir.

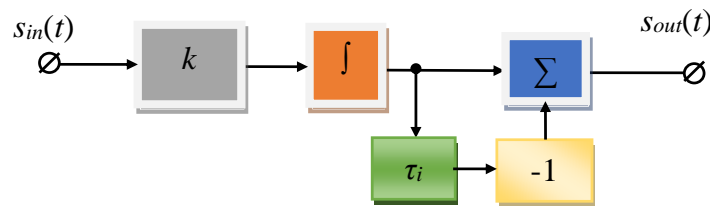
Optimal xətti süzgəclər impuls radiolokatorlarının qəbuledicilərində tətbiq olunurlar. Bu halda texniki qurulmanın daha asan olması üçün süzgəc aralıq və ya aşağı tezlikli traktada yerləşdirilir. Məsələnin tam aydınlığı üçün optimal xətti süzgəcin radioqəbuledicinin aşağı tezlikli traktında yerləşdiriləcəyini qəbul edək. Həmçinin fərz edək ki, radioqəbuledici davamətmə müddəti τ_i olan tək radioimpulsun qəbulu üçün layihələndirilir. Bu halda optimal xətti süzgəcin girişində amplitudu U_0 və davamətmə müddəti τ_i olan düzbucaqlı videoimpuls $s_{in}(t)$ formalaşır. Əvvəlcə düzünə Furye çevirməsi əsasında $s_{in}(t)$ impuls siqnalının spektri tapılır:

$$S_{in}(j\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} s_{in}(t) \cdot e^{-j\omega t} dt = U_0 \int_0^{\tau_i} e^{-j\omega t} dt = \frac{U_0}{j\omega} (1 - e^{-j\omega \tau_i}). \quad (4)$$

Davamətmə müddəti τ_i olan düzbucaqlı videoimpulsun ayrılmasını təmin edən optimal xətti süzgəcin tezlik üzrə ötürmə əmsalı (3) ifadəsinin (4) tənliyində yerinə qoyulması yolu ilə aşağıdakı kimi tapılır:

$$K_{opt}(j\omega) = kS_{in}^*(j\omega)e^{-j\omega t_0} = k \left(-\frac{1}{j\omega} \right) \cdot (1 - e^{j\omega \tau_i}) \cdot e^{-j\omega t_0} = k \left(\frac{1}{j\omega} \right) \cdot (1 - e^{-j\omega \tau_i}). \quad (5)$$

Alınmış nəticə düzbucaqlı videoimpuls üçün optimal xətti süzgəcin strukturunu tam müəyyən edir. (5) ifadəsinə uyğun olaraq davamətmə müddəti τ_i olan düzbucaqlı videoimpulsun ayrılmasını təmin edən optimal xətti süzgəc üç xətti manqanın pilləvari birləşməsindən ibarətdir. Birinci manqa güclənmə əmsalı k olan miqyas gücləndiricisi, ikinci manqa ideal inteqrallayıcı və üçüncü manqa ötürmə əmsalı $K(j\omega)=[1-\exp(-j\omega \tau_i)]$ olan qurğudur. Bu qurğu siqnalı τ_i qədər ləngidən manqadan, siqnalın işarəsini dəyişən invertordan və cəmləyicidən ibarətdir. Davamətmə müddəti τ_i olan düzbucaqlı videoimpuls üçün optimal xətti süzgəcin verilən izahata uyğun tərtib edilmiş struktur sxemi şəkil 1-də təsvir olunmuşdur.



Şəkil 1. Düzbucaqlı videoimpuls üçün optimal xətti süzgəcin struktur sxemi

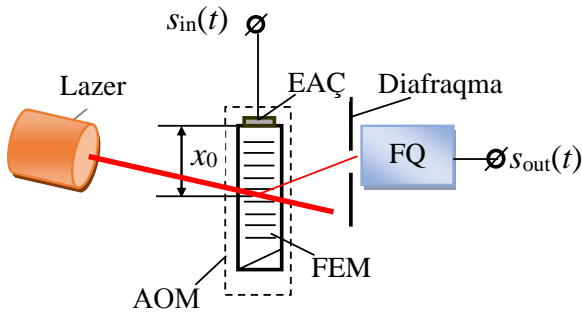
Yuxarıda verilən analitik təsvirin və şəkil 1-də göstərilən struktur sxemin birgə analizindən aydın olur ki, optimal xətti süzgəcin əsas tərkib hissəsi videoimpulsun τ_i qədər ləngiməsini təmin edən qurğudur. Qeyd edək ki, STAR-2000 müşahidə radiolokatorunda davamətmə müddətləri 1 mks və 75 mks olan iki zondlayıcı impuls siqnalından istifadə olunur. Uyğun optimal xətti süzgəcin reallaşdırılması üçün fiksə olunmuş zaman ləngiməsi təmin edən iki ləngitmə xətti tələb olunur. Aydındır ki, bu halda optimal xətti süzgəc fərqli davamətmə müddətinə malik impulsların qəbuluna köklənə bilməz. Bunun üçün köklənən ləngimə vaxtı təmin edən qurğunun tətbiqi tələb olunur. Problemi fotoelastik effektin xassələrindən istifadə etməklə həll etmək mümkündür [3].

Fotoelastik effekt akustooptik modulyatorda (AOM) reallaşdırılır (şəkil 2). AOM ucuna elektroakustik çevirici (EAÇ) bərkidilən fotoelastik mühitdən (FEM) ibarətdir. FEM kimi şüşə və kristallik materiallardan istifadə oluna bilər.

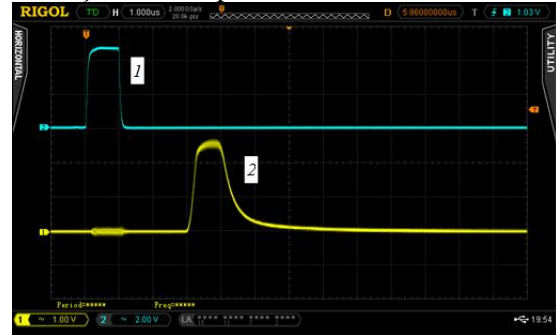
Şəkil 2-də EAÇ elektrik siqnalını $s_{in}(t)$ akustik dalğaya çevirir. Bu dalğa FEM-də optik dalğa

ilə qarşılıqlı təsirdə olur. Nəticədə işıq dəstəsinin bir hissəsi difraksiya olunur. Difraksiya tərtibindəki işıq dəstəsi diafraqmanın deşiyindən fotoqəbuledici qurğunun (FQ) fotohəssas səthinə düşür. FQ-nin çıxışında formalaşan gərginlik $s_{out}(t)$ girişdəki gərginliyin $s_{in}(t)$ zamanca $\tau = x_0/v$ qədər ləngiməmiş kopyyası olur. Burada v akustik dalğanın FEM-də yayılma sürətidir. Akustik dalğanın yayılma sürəti v optik dalğanın yayılma sürətindən təqribən 10^5 dəfə kiçik olur. Buna görə də, çıxışdakı gərginliyin girişə nəzərən bir neçə 10 mks ləngiməsini təmin etmək çətin olur.

Akustooptik ləngitmə xəttinin (şəkil 2) işi şəkil 3-də verilən ossilloqramlar ilə nümayiş etdirilir. Burada çıxışda formalaşan impuls (şəkil 3, 2) girişdəki impulsa (şəkil 3, 1) nəzərən 3 mks ləngiməmişdir. Aydındır ki, EAÇ-dan fotoelastik qarşılıqlı təsir oblastına qədər olan məsafəni x_0 dəyişməklə (məsələn mexaniki üsulla) ləngimə vaxtını τ geniş intervalda tənzimləmək mümkündür. Ona görə də, akustooptik ləngitmə xətti əsasında reallaşdırılmış optimal xətti süzgəci müxtəlif davamətmə müddətlərinə malik olan impulsların qəbulu üçün asanlıqla kökləmək olur.



Şəkil 2. Akustooptik ləngitmə xətti



Şəkil 3. Akustooptik ləngitmə xəttinin təmin etdiyi ləngimə vaxtının izahına dair

Nəticə

İmpuls radiolokatorunda qəbuledici obyektədən əks olunmuş çox zəif impulsun signal-manəə toplumundan ayrılmağını təmin etməlidir. Məsələnin həlli üçün xüsusi üsul və vasitələrin tətbiqi zəruridir. Geniş tətbiq olunan texniki vasitə optimal xətti süzgəcdir. Bu qurğu fiksə edilmiş zaman sürüşməsi verən ləngitmə xətləri əsasında reallaşdırılır. Lakin bu halda yalnız bir davamətmə müddətinə malik impulsun qəbulu təmin olunur. Geniş intervalda səliss tənzimlənən zaman sürüşməsi verən akustooptik ləngitmə xətti əsasında daha çox funksional imkanlara malik olan optimal xətti süzgəc reallaşdırmaq mümkündür.

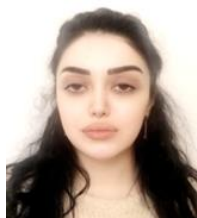
Ədəbiyyat

1. Paşayev, A.M. Radiotexniki siqnallar və dövrlər / A.M. Paşayev, A.R. Həsənov - Bakı: Milli Aviasiya Akademiyası, – 2005. – 274s.
2. <https://www.radartutorial.eu/19.kartei/03.atc/karte014.en.html>
3. Гасанов А.Р., Гасанов Р.А. Акустооптические линии задержки низкочастотных и высокочастотных электрических сигналов // Специальная техника, 2013, №1, с.11÷21.

Application possibilities of photoelastic effect features for optimal radio receiving

Ahmadov R.A.

Abstract. Weak signals detection is one of the main problems of radio engineering, including radar. This issue is discussed based on the technical characteristics of the STAR-2000 surveillance radar. The possibility of using an optimal linear filter for solving this problem is analyzed. It is proved that the optimal linear filter can provide effective receiving of the signal reflected from the object. It is shown that the main unit of an optimal linear filter is a device that provides a time delay for the signal. Radar systems basically use delay lines that provide a fixed time for the signals. In this case, it is possible to receive only one pulse with a priori known parameters. The photoelastic effect features are considered and it is proved that an optimal linear filter with wide functional capabilities can be implemented on the basis of an acousto-optical delay line.



Metropolitenin dartı elektrik təchizatı sistemində elektrik enerjisinin keyfiyyətinin yüksəldilməsi üsullarının təhlili

Mustafayeva X.X., Manafov E.K.

Milli Aviasiya Akademiyası

xadicamustafali07@gmail.com

Xülasə. Məqalədə Metropolitenin dartı şəbəkəsində gərginlik səviyyəsinin artırılması üçün mümkün vasitələr təhlil edilmişdir. Araşdırmalar göstərmişdir ki, bu məqsədlər üçün effektiv üsullar yeni çoxdöyümlü düzləndiricilərdən, enerji toplayıcılarından istifadə edilməsi və dartı şəbəkəsinin modernləşdirilməsidir.

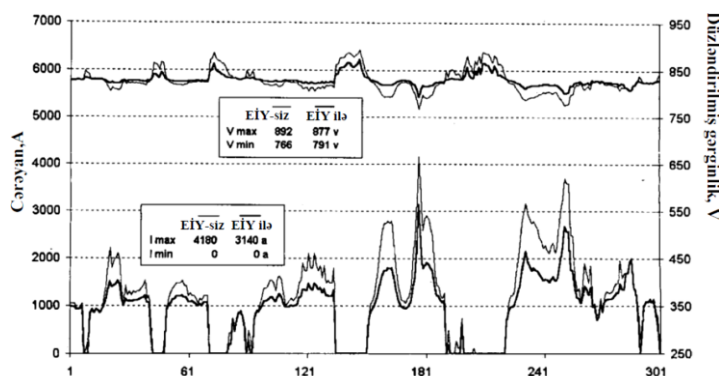
Açar sözlər: dartı elektrik təchizatı, keyfiyyət göstəriciləri, enerji keyfiyyətinin yüksəldilməsi, dayanıqlılıq, dartı tələbatçıları

Giriş

Məlumdur ki, ümumi təyinatlı elektrik təchizatı sistemlərində (ETS) elektrik enerjisinin keyfiyyət normaları aşağıdakı göstəricilərlə təyin edilir: gərginliyin meyletməsi, gərginliyin rəqsliliyi, gərginliyin qeyri-sinusoidalığı, gərginliyin qeyri-simmetrikliliyi, gərginliyin itməsi, gərginlik impulsu, müvəqqəti gərginlik artıq yüklənmələri və s. Səhər və axşam pik saatlarında qatarların sayının artırılması və daha çox yüklənmə səbəbindən dartı şəbəkəsində gərginlik düşmələri yaranır.

Məsələnin qoyuluşu. Metropolitenin dartı yükünün qidalanmasında elektrik enerjisinin keyfiyyətinin əsas göstəricilərinin yaxşılaşdırılması əsasən nominal gərginlik səviyyəsinin təmin edilməsi və dartı cərəyanının yüksək harmonik təşkiledicilərinin azalması ilə nəticələnir. Müxtəlif tip toplayıcılardan istifadə etməklə metropolitenin dartı ETS-ində resurs və enerji qənaətliliyi əldə etmək olar [1, 2].

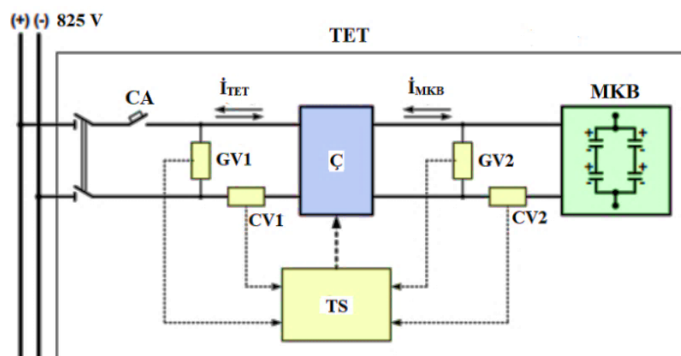
Məsələnin həlli. İnersiyalı enerji toplayıcıları (İET) London (İngiltərə), Hamburg (Almaniya) və s. şəhərlərin yerüstü nəqliyyat və metropoliten xətlərində tətbiq edilmişdir. Ümumiyyətlə "inersiya"lı ("dinamik") enerji toplayıcısı dedikdə enerjinin fırlanan kütlədə toplanması başa düşülür. İET konstruktiv olaraq mexaniki inersiyalı toplayıcı (nazim çarx) və elektrik maşını şəkildə birləşmiş bir qurğudan ibarətdir. İET böyük inersiya momentinə malik silindrşəkilli nazim çarxa və enerjini qəbul edib və ötürən sistemə malikdir. Nazim çarx elektrik mühərrikinin köməylə sürətlənir, ondan ayrıldıqdan sonra yığılmış enerji uzun müddət saxlanılır və lazım olduqda istifadə olunur. İET konstruksiyasındakı elektrik maşını (generator) nazim çarxın sürətlənməsi üçün elektrik mühərriki kimi xidmət göstərir. Metropoliten üçün İET «Urenco Power Technologies» (İngiltərə) şirkəti tərəfindən hazırlanmış və sınaqdan keçirilmişdir. Bu qurğunun mükəmməl keyfiyyəti ondan ibarətdir ki, o 20 illik xidmət müddəti ərzində baxılma tələb etmir. Yüksək xüsusi enerji tutumu metropolitenlərin dartı ETS-ində tətbiqi üçün onu cəlbedici edir. London metropolitenin (İngiltərə) "South Ealing Test Track" xəttinin «Northfields» - «Acton Town» mənzilində İET qurğusu və rekuperativ əyləcləməyə malik elektrik hərəkət tərkibi (EHT) ilə bir sıra sınaqlar aparılmışdır.



Şəkil 1. London metrosunun İET sisteminin tətbiqindən əvvəl və sonra rekuperativ əyləc rejimində dartı şəbəkəsindəki cərəyan və gərginlik ayrılırları

Təcrübi sınaqların nəticələri göstərmişdir ki, dartsı yarımstansiyasında (DYS) 800 kVt gücündə İET-nin quraşdırılması hesabına rekuperativ əyləc rejimində dartsı şəbəkəsində gərginlik səviyyəsi 791 V-dan 877 V-a qədər artmışdır. İET sistemi tətbiq edilməmişdən əvvəl rekuperativ əyləc rejimində ETS-nin dartsı şəbəkəsində gərginlik 766 V-dan 892 V-a qədər yüksəlmişdir (Şəkil 1). Beləliklə, İET sistemlərindən istifadə etməklə dartsı şəbəkəsində gərginlik 86 V-dək stabilləşmiş, düzləndirilmiş gərginlik səviyyəsi isə 766 V-dan 791 V-a yüksəlmişdir. İET rekuperativ əyləcləmə zamanı pik gərginliyi hamarlayaraq dartsı şəbəkəsindəki gərginlik səviyyəsini stabilləşdirə bilər [2].

Son illərdə inkişaf etmiş ölkələrdə impulsu ifrat yüksək tutumlu kondensatorlar işlənilib hazırlanmışdır. Rusiyanın "EKOND" EİB və "Esmā" QSC müəssisələri 100 F/sm³-dək elektrik tutumu sıxlığına malik anomal kondensatorlar hazırlanmışdır. "Elton" kondensatorlarında elektrolit kimi (qələvi maddənin su məhlulları) ekoloji cəhətdən təmiz qarışıqdan istifadə olunur. Superkondensatorların iş prinsipi yüksək karbonlu elektrodun təmas səthinin ikiqat elektrik təbəqəsində birbaşa enerji toplanmasına əsaslanır. Tutum enerji toplayıcıları (TET) elektrik sahəsində enerji toplayan superkondensatorlar əsasında yaradılır. TET əsasən EHT-ni rekuperasiya etdiyi enerjini qəbul edərək xarici ETS arasında enerji buferi yaratmaq üçündür. Bu zaman xarici ETS-dən enerji tələbatı qrafiki daha qənaətlidir, DYS-nin təyin olunmuş gücü azalır. TET-lərinin mənfi ekoloji təsiri yoxdur, yanğın və partlayış təhlükəliliyi yoxdur, çox kiçik daxili müqavimətə, təqribən 10 Vt/ sm³ impuls boşalmasının xüsusi gücünə, 10⁸-10¹² yenidən doldurulma sayına malikdir.

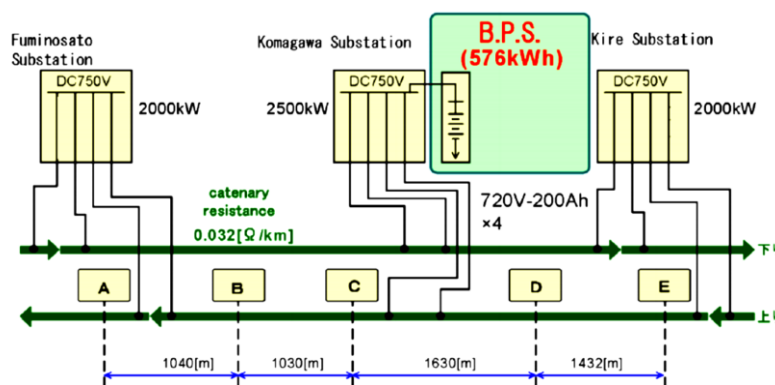


Şəkil 2. İdarə olunan tutum enerji toplayıcısının prinsipial sxemi

İdarə olunan TET-sının prinsipial sxemi şəkil 2-də göstərilmişdir. İdarə olunan TET-nin əsas elementləri: MKB – molekulyar kondensatorlar batareyası; Ç – MKB-nin dartsı yarımstansiyasının şinləri ilə əlaqəsi üçün sabit cərəyan çeviricisi; CV1, CV2 – cərəyana nəzarət vericiləri sistemi; GV1, GV2 – gərginliyə nəzarət vericiləri sistemi; TS – TET-in işini idarə etmək üçün əmrlər formalaşdırıcı tənzimləmə sistemi; CA – TET avadanlığının qısa qapanmalardan mühafizəsi üçün cəldtəsirli açardır. MKB ümumi enerji tutumu 12,2 MC olan 20 ədəd ardıcıl birləşdirilmiş elektrokimyəvi kondensator modullarından ibarətdir. MKB-nin maksimal gərginliyi 960 V, bir kondensator modulunun maksimal gərginliyi 48 V, tutumu 530 V, ehtiyat enerjisi 610 kC, gücü 400 kVt-dır [3]. I_{MKB}

Akkumulyator batareyaları əsasında enerji toplayıcıları (AET) və ya elektrokimyəvi enerji toplayıcıları metropolitenin dartsı ETS-ində tətbiq edilən ən geniş yayılmış toplayıcı növlərindən biridir. Yaponiyanın "Kavasaki" şirkəti "GIGACELL" texnologiyası ilə nikel-metal-hidrid əsasında yüksək tutumlu və effektivliyə malik akkumulyator batareyası (AB) hazırlamışdır. AB-dan ibarət enerji toplayıcıları "GIGACELL" modulu əsasında formalaşdırılır və metropolitenin dartsı ETS-inin tələb olunan gərginliyinə görə modullar ardıcıl qoşulur. AET sistem ilk dəfə Osaka (Yaponiya) şəhərinin bələdiyyə metrosunda, sonra isə Nyu-York (ABŞ) və Tokio şəhərinin metropolitenində sınaqdan keçirilmiş və yüksək effektivliyi müəyyən edilmişdir. Ardınca Moskva metropoliteninin dartsı ETS-ində "Kavasaki" yapon şirkəti tərəfindən istehsal olunan enerji toplayıcılarının BPS (Battery Power System) sistemindən istifadə təklif olunmuşdur. Şəkil 3-də göstərilmişdir ki, BPS enerji toplayıcılarının yerləşdiyi "Fuminosat" və "Komaqava" DYS-ları "A", "B" və "C" stansiyalarının əhatə etdiyi fider zonasını qidalandırır. Osaka metrosunun dartsı ETS mürəkkəb

mərkəzləşdirilmiş elektrik təchizatı variantına malikdir, lakin BPS effektiv istifadəsi bu çətinliyin öhdəsindən gəlir.



Şəkil 3. Osaka şəhərinin metrosunda "Komaqava" DYS-ında BPS-nin yerləşməsi

Metropoliten sistemində akkumulyator əsaslı BPS enerji toplayıcıları texnologiyasından istifadə pik saatlarda toplayıcıların boşalması hesabına xəttə gərginliyin azalmasının qarşısı demək olar ki alınmışdır. BPS tətbiq edilmədən Osaka şəhərinin metrosunda rekuperativ əyləcləmə rejimində DYS-ında və xəttəki maksimal gərginlik 900 V-dur. Dərti şəbəkəsində düzləndirilmiş gərginlik səviyyəsini bərabərləşdirmək və bununla da DYS-ının təyin edilmiş gücünü azaltmaq üçün BPS DYS-ında enerji buferi kimi istifadə edilmişdir. Osaka metrosundakı sınaqlar göstərir ki, EHT-nin rekuperasiya enerjisi DYS-ında normativ gərginlik səviyyəsini aşmadan tam həcmdə qəbul edilmişdir. Belə ki, "Komaqava" DYS-ında BPS quraşdırıldıqdan sonra ən yüksək gərginlik səviyyəsi 830 V əldə edilmişdir. BPS sisteminə malik toplayıcı qurğunun quraşdırılması hesabına xəttin nominal gərginliyi 750 V olan halda qatarın cərəyanqəbuledicisində minimal gərginlik səviyyəsi 700 V-dan aşağı olmur. Belə ki, BPS sistemi quraşdırılmazdan əvvəl gərginlik 630 V-dan aşağı idi [4].

Aparılan nəzəri tədqiqatlar göstərir ki, Bakı Metropoliteninin 6 döyünməli düzləndirici sxemdən 12 döyünməli, paralel qoşulmuş 2 ədəd 3 fazalı körpü düzləndirici sxeminə keçidi aşağıdakılara imkan yaradır: çevirici avadanlıqların texniki iqtisadi göstəricilərini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırmaq; DYS-nın güc əmsalını yüksəltmək; ilkin cərəyanın əyrisinin formasını yaxşılaşdırmaq və bununla da elektrik enerjisinin keyfiyyətini artırmaq; düzləndirilmiş gərginliyin keyfiyyətini yüksəltmək; gərginlik tənzimləyicisi olmadan dərti şəbəkəsində gərginliyin səviyyəsini artırmaq, elektrik-texniki materialların sərfiyyatını azaltmaq; metropolitenin ETS-nin işarəvermə, mərkəzləşdirmə və bloklama sistemi və avtomatik sürət tənzimlənməsinə malik avtomatik lokomotiv işarəvermə cihazları ilə elektromaqnit uyğunluğunu yaxşılaşdırmaq. Döyünmələrin 24-ə qədər artırılması elektrik enerjisinin texniki göstəricilərini və keyfiyyətini daha da yaxşılaşdırma bilər, lakin iqtisadi cəhətdən həmişə sərfəli deyil. Ona görə də 24 döyünməli düzləndiricilərin istifadəsi geniş tətbiq tapmamışdır. Dünyada metropolitenin və ya dəmir yollarının dərti ETS-ində geniş yayılmış 6 və 12 döyünməli düzləndiricilərdən başqa, elektrik enerjisinin keyfiyyətini artırmaq məqsədi ilə 18 döyünməli düzləndirici variantları da təklif olunur.

Hazırda Bakı metropolitenində ETS infrastrukturunun təkmilləşdirilməsi 12 döyünməli çevirici aqreqların tətbiqi, həmçinin ilkin şəbəkənin gərginlik səviyyəsinin qaldırılmasından ibarətdir. 12 döyünməli cərəyan düzləndiricinin tələbat keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması 6 - 10 kV-luq şinlərdə gərginlik əyrisinin formasının yaxşılaşmasına və müvafiq olaraq DYS-nın PQ-6 və PQ-10 elektrik enerjisi tələbatçıların iş şəraitinin yaxşılaşdırılmasına təsir göstərmiş, əyrinin formasının təhrif əmsalı 0,99 təşkil etmişdir [5]. Gərginlik səviyyəsi üzrə elektrik enerjisinin keyfiyyətinin artırılmasının effektiv yollarından biri bimetal kontakt relsdən istifadə etməkdir. Onun konstruksiyası polad təmas üzvlüyü olan alüminium özüldən ibarətdir. Üzərində səlis hərəkəti və etibarlı cərəyanötürməni təmin etmək üçün polad əlavə uzununa dalğalı hissəsi olmayan yastı səthə malikdir. Təmas relsinin paslanmayan polad səthindəki qeyri-hamarlıqlar qatarın cərəyanqəbuledicisi ilə təmas zamanı qığılcımlanmaya səbəb olur ki, bu neqativ nəticələrə (elektromaqnit təhriflər və polad təbəqənin elektriki yeyilməsi) gətirib çıxarır. Elektriki yeyilmə -

mexaniki sürtünmə nəticəsində yaranır. Bimetal təmas relsinin yastı və hamar polad səthində polad təbəqə ilə qatar cərəyanqəbuledicisi arasında elektrik qılgıncılarının yaranma ehtimalı xeyli azdır. Polad relslə müqayisədə bimetal təmas relsinin müqavimətinin 3 dəfə az olması və daha yüksək elektrik keçiriciliyi elektrik enerjisi itkilərini əhəmiyyətli dərəcədə azaltmağa, həmçinin metropolitenin dartı ETS-nin qurulması zamanı mis kabel sərfiyyatını minimuma endirməyə imkan verir [6].

Nəticə

Metropolitenin elektrik enerjisinin keyfiyyətinin mövcud artım vasitələrinin təhlili göstərdi ki, bu məqsədlər üçün ən effektiv - 12 döyünməli idarə edilməyən düzləndiricilərdən, yeni enerji toplayıcılarından, süzgəclərdən və dartı şəbəkəsinin modernləşdirilməsindən istifadə etməkdir.

Enerji toplayıcısının tətbiqi düzləndirilmiş gərginlik səviyyəsinə görə elektrik enerjisinin keyfiyyətini artırmağa imkan verir, enerjinin rekuperasiyası zamanı gərginliyin əhəmiyyətli dərəcədə artmasına dərhal reaksiya verir, gərginlik düşməsi səviyyəsini azaldır, gərginlik rəqsliliyini azaldır, dartı rejimində olan qatarlarda və dartı şəbəkəsində gərginlik səviyyəsini stabilləşdirir, dartı şəbəkəsində nominal gərginlik səviyyəsini sabit saxlayır, qatarların maksimal FİƏ ilə işləməsinə təmin edir.

Metropolitenin dartı ETS-ində 12 döyünməli çevirici avadanlıqların tətbiqi ilkin cərəyan əyrisinin formasını əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırmağa, düzləndirilmiş gərginlik səviyyəsinə görə elektrik enerjisinin keyfiyyətini yüksəltməyə və enerji effektivliyini artırmağa imkan verir.

Ədəbiyyat

1. Особенности электроснабжения Московского метрополитена: http://www.ruscable.ru/print.html?p=/article/Osobennosti_elektrosnabzheniya_moskovskogo_metropolitena
2. Бычкова, М.П. Система накопителей электроэнергии для повышения энергоэффективности в метро. http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=18
3. Бродский, Ю.А. Стационарная система аккумулирования энергии рекуперации электроподвижного состава метрополитена на базе емкостных накопителей энергии [Текст] / Ю.А. Бродский, А.И. Подаруев, В.Н. Пупынин, М.В. Шевлюгин // Электротехника.2008.№ 7.- с.38-41.
4. Hayashiya, H. Lithium-ion battery installation in traction power supply system for regenerative energy utilization: Initial report of effect evaluation after half a year operation [Текст] / H. Hayashiya [et al.] // Power electronics and motion control conference and exposition (PEMC), 2014 16th international. – Sept.2014. – Pp.119-124
5. Выпрямитель В-МПЕ-Д-1,6к-825 УХЛ4. Ведомость эксплуатационных документов АС407-00-000-00ВЭ.-2009
6. Система контактного рельса для модернизации транспортной инфраструктуры. <https://www.rehau.com/download/1120864/prospekt-3rd-rail-solutions.pdf>

Analysis of the methods of improving the quality of electricity in the traction electric supply system of the underground

Mustafayeva Kh.Kh., Manafov E.K.

Abstract. In the article, the possible means of increasing the voltage level in the network of the underground are analyzed. Studies have shown that effective methods for these purposes are the use of new multipulse rectifiers, energy collectors and modernization of the drag network.

Keywords: electricity supply, quality indicators, energy quality improvement, sustainability, consumers of electricity



Dartı transformatorunun diaqnostikası üçün termografik üsulun tətbiqi

Xudiyev K.E., Manafov E.K., Hüseynov F.H.

Milli Aviasiya Akademiyası

xudiyev.01@bk.ru

Xülasə. Məqalədə dartı yarımstansiyalarının transformatorlarının diaqnostikası üçün termografik üsullar nəzərdən keçirilir. Belə ki, dartı transformatorlarının bir çox hissələrində nasazlıqların inkişafı temperatur artımı ilə müşayət olunduğundan onların diaqnostikası istilik görüntüsü müayinəsi əsasında həyata keçirilə bilər. Diaqnostika üçün istifadə olunan müasir infraqırmızı kameralar yüksək optik ayırdetmə qabiliyyətinə, ölçülən temperaturların geniş diapazonuna malikdir. Müayinə nəticələrini təhlil edib, aşkar edilmiş qüsurun qiymətləndirilməsi və onun inkişaf imkanlarının proqnozlaşdırılması üçün ekspert sisteminin tətbiqi təklif olunur.

Açar sözlər: Dartı transformatoru, nasazlıqların diaqnostikası, termografik üsul, temperatur nəzarəti, diaqnostik metodlar

Giriş

Dartı elektrik təchizatı (DET) sistemləri əhəmiyyətli sayda qurğulardan ibarətdir. Bu qurğuların texniki vəziyyətinin diaqnostikasını aparmadan uzunmüddətli istismarı onların sıradan çıxması ilə nəticələnə və müvafiq olaraq əhəmiyyətli iqtisadi ziyanə səbəb ola bilər. DET qurğularının effektiv diaqnostikasını həyata keçirmək üçün nəzarət üsulları və müasir texniki vasitələr lazımdır.

Dartı yarımstansiyalarının (DYS) elektrik avadanlıqlarının diaqnostikası məsələlərinin həlli istilik görüntüsü müayinəsi (İGM) əsasında həyata keçirilə bilər. Müasir infraqırmızı kameralar əhəmiyyətli optik ayırdetmə qabiliyyətinə, ölçülən temperaturların geniş diapazonuna malikdir və temperatura həssas elementin maye azotla soyudulmasını tələb etmir. Bu cihazlar istiqamətlənmə zonasında avtomatik olaraq temperatur ölçməyə, real zaman rejimində temperatur profilini qurmağa və çevik maqnit daşıyıcısında onun fasiləsiz təsvirinin qeydiyyatını aparmağa imkan verir. Cihazlarla birlikdə alınmış termogramların kompüterdə effektiv emalını təmin edən program məhsulları da əldə etmək olar [1].

Məsələnin qoyuluşu. İGM-nin məqsədi təmir işlərinin həcmi, müddətini və dəyərini azaltmaq, təmirlərarası müddəti artırmaq və lokal qüsurların aşkarlanması hesabına DET sisteminin etibarlılığını artırmaqdır. Məlumdur ki, yüksək gərginlikli avadanlıqlardakı bir çox qüsurların inkişafı qüsurlu elementlərin temperaturunun artması ilə müşayət olunur. İGM böyük temperaturlu qüsurlu elementə istiqamətlənmiş cihazın infraqırmızı şüalanmasının intensivliyinin dəyişməsinə əsaslanır. Yüksək həssaslığa malik portativ teplovizorların köməyi ilə həyata keçirilən infraqırmızı nəzarət qısa müddətdə, minimal maliyyə xərcləri ilə avadanlıqları istismardan çıxarmadan nəzarət olunan obyektin etibarlılığını yoxlamağa, qüsurları erkən mərhələdə aşkar etməyə imkan verir.

İGM aşağıdakı aktual praktiki məsələləri həll etməyə imkan verir:

1) Bir istilik kamerası ilə üç nəfərdən ibarət diaqnostika briqadası tərəfindən böyük həcmli elektrik avadanlıqlarının kütləvi şəkildə yoxlanılması;

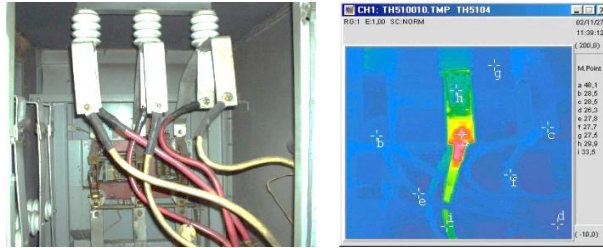
2) Qəzaqabağı vəziyyətdə olan xeyli sayda qovşaqların müəyyən edilməsi (qüsurlu kontaktlı birləşmə yerləri, cərəyan transformatorları, əlaqə kondensatorları, ventilli boşaldıcılar və gərginliyə görə məhdudlaşdırıcılar);

3) Başqa üsullarla aşkar edilə bilinməyən qüsurların aşkar edilməsi (məsələn, güc transformatorunun çəninin konstruksiya elementlərinin qızması, 110 kV-luq və daha yüksək gərginlikli şinsaxlayıcı metal konstruksiyalarda birləşdirici boltların qızması və ya ventilli boşaldıcıların ayrı-ayrı elementlərinin həddindən artıq yüklənməsi). DET sistemlərində istilik müayinəsi DYS-larından tutmuş elektrik hərəkət tərkiblərinin elektrik avadanlıqlarına qədər elektrik enerjisinin paylanması və istehlakının bütün elementlərində istifadə edilə bilər. Termogram yaranan nasazlıqları böyük istismar problemlərinə çevirməmişdən əvvəl tez və aydın şəkildə göstərəcəkdir.

Hal-hazırda, İGM apararkən əsas vəzifə potensial qüsurlara görə lokal həddən artıq qızma sahələrini müəyyən etməkdir. Belə sahələr aşkarlandıqdan sonra tapşırıq tamamlanmış hesab olunur. Bu, İGM-nin əhatə dairəsini daraldır və infraqırmızı texnologiyadan maksimum istifadə etməyə imkan vermir.

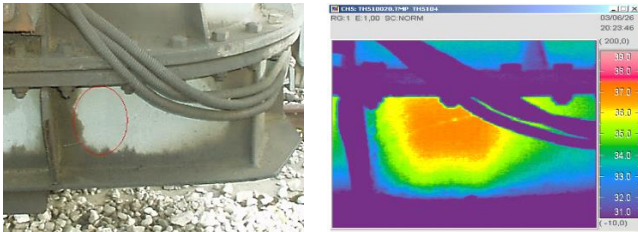
Riyazi metodların tərtibi və müayinə nəticələrinin emalı üçün kompyuter texnologiyalarının işlənməsi İGM-ni tam hüquqlu diaqnostika metoduna çevirə bilər [2, 3].

Məsələnin həlli. İGM sökülmədən istilik üsullarına aiddir. Müayinə portativ infraqırmızı kameraların - teplovizorların əsasında alınan termogramların köməyi ilə temperatur sahələrinin təhlilinə əsaslanır (Şəkil 1). Müayinənin nəticələrinə əsasən avadanlığın vəziyyəti ilə bağlı ekspert qərarları qəbul edilir.

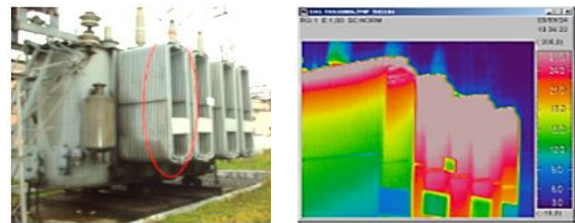


Şəkil 1. İnfraqırmızı diaqnostika nümunəsi (rəqəmsal şəkil və termogram)

Müasir teplovizorların texniki imkanları və onların köməyi ilə həll olunan praktiki məsələlər müxtəlifdir. DYS-larının elektrik qurğularında teplovizorlarla müayinə olunan ən çox yayılmış hissələr açıq və qapalı paylayıcı qurğuların kontaktlı birləşdiriciləridir (məsələn, boltlu və preslənmiş birləşmələr, qaynaq tikişləri, ayırıcıların kontaktlarıdır). Teplovizorlu diaqnostikasının köməyi ilə dartı transformatorlarında aşağıdakı nasazlıqlar aşkar edilə bilər: maqnit sahələrində səpələnmiş mənəblərinin yaranması (Şəkil 2); şlak əmələ gəlməsi səbəbindən yağ çənlərində durğun zonaların mövcudluğu; dolaq izolyasiyasının şişməsi və ya yerdəyişməsi; yağ sisteminin nasazlıqları; girişlərdə və soyutma sistemlərində qüsurlar (Şəkil 3, 4) [4, 5].



Şəkil 2. Dartı transformatorunun bünövrəsinin ən çox qızmış hissəsinin təsviri və onun termogramı



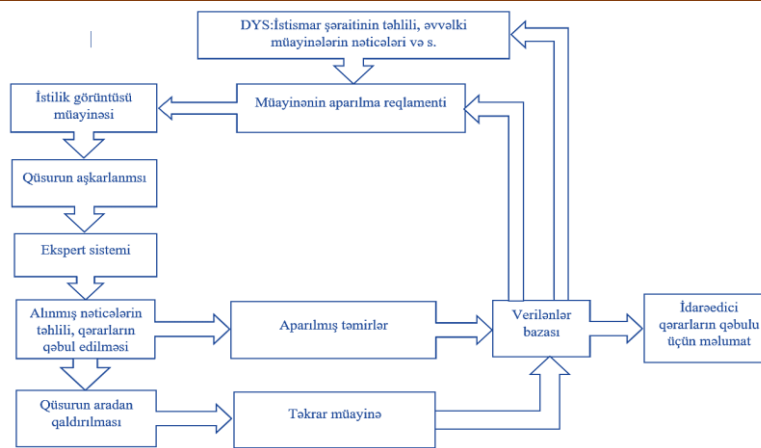
Şəkil 3. Dartı transformatorunun soyutma sisteminin nasazlığının təsviri və onun termogramı



Şəkil 4. Radiatorlarda yağın sirkulyasiyasının olmamasını göstərən termogram və təsvir (ovalın daxilində)

Nəticə

İGM sistemi şəkil 5-də göstərilən sxemdə təsvir edilmişdir və əməliyyatların aparılma ardıcılığını və onların informativliyini müəyyən edən bir-biri ilə əlaqəli dövrlər toplusundan ibarətdir. İGM-sinin aparılma reqlamenti nəzarət olunan obyektə (DYS-larında) ölçmələrin periodikliyi və həcmindən (sayı) ibarətdir. Elektrik avadanlıqlarının İGM-sinin dövriyyəsi istismar sınaqları, iş rejimi, xarici amillər nəzərə alınmaqla müəyyən edilir və standartlarla tənzimlənir. İGM işçi rejimdə olan avadanlıqdakı qüsurların müəyyən edilməsində kifayət qədər səmərəliliyi təmin edən infraqırmızı nəzarət cihazları tərəfindən aparılmalıdır.



Şəkil 5. DYS-larının transformatorlarının İGM sistemi

Qüsurların aşkarlanması onun inkişafının ilkin mərhələsində həyata keçirilməlidir. Bunun üçün cihaz istismar zamanı müşahidə edilə bilən bir sıra əlverişsiz amillərə məruz qaldıqda belə kifayət qədər həssaslığa malik olmalıdır (məsələn, mənfi temperatur, tozlanma, elektromaqnit sahələrin təsiri və s.). Müayinə nəticələrini təhlil edərək aşkar edilmiş qüsurların qiymətləndirilməsi və onun inkişaf imkanlarının proqnozlaşdırılması həyata keçirilməlidir. Qeyd etmək lazımdır ki, dərzi transformatorları üçün belə bir qiymətləndirmənin səmərəliliyi və informativliyi ekspert sistemi əsasında həyata keçirildiyi təqdirdə daha yüksək olur [6].

Müəyyən edilmiş qüsurlar aradan qaldırdıqdan sonra yerinə yetirilən təmirin keyfiyyətini qiymətləndirmək üçün təkrar diaqnostika etmək lazımdır. Məsul obyektlər (transformatorlar, açarlar, boşaldıcılar) üçün məlumat bazası müayinə nəticələrini və diaqnostika edilmiş obyekt haqqında lazımi texniki məlumatları əhatə etməlidir: xidmət müddəti və istismar şərtləri; təmir işlərinin həcmi və növləri; profilaktik sınaqların və ölçmələrin nəticələri.

Mövcud amillərin bütün kompleksinin nəzərə alınması əsasında obyektin texniki vəziyyətini obyektiv qiymətləndirmək mümkündür.

Ədəbiyyat

1. Долин А.П., Першина Н.Ф., Смекалов В.В. Опыт проведения комплексных обследований силовых трансформаторов. – Электрические станции, 2000, № 6, стр.46-52.
2. Бажанов С.А. Инфракрасная диагностика электрооборудования распределительных устройств. - М.: НТФ "Энергопрогресс", 2000. - 76 с.
3. Власов А.Б. Обработка и анализ данных тепловизионного контроля // Электротехника. 2002.- № 7.- С.37-43.
4. Журавлев А.Н., Попов Г.В. Технология тепловизионного контроля в диагностике силовых трансформаторов//www. transformator.ru
5. Власов А.Б., Джуря А.В. Анализ данных тепловизионного контроля электрооборудования в Колэнерго // Электрические станции. 2002.- № 7. -С.47-50.
6. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем.- СПб: Питер, 2000.- 384 с.

Application of thermographic method for diagnostics of traction transformer

Khudiyev K.E., Manafov E.K., Huseynov F.H.

Abstract. Thermographic methods for diagnosing transformers of traction substations are considered in the article. So, since the development of faults in many parts of traction transformers is accompanied by an increase in temperature, their diagnosis can be carried out on the basis of thermal image examination. Modern infrared cameras used for diagnostics have high optical resolution and a wide range of measured temperatures. It is proposed to apply an expert system for analyzing the inspection results, evaluating the detected defect and predicting its development possibilities.

Keywords: Traction transformer, fault diagnosis, thermographic method, temperature control, diagnostic methods



Aerodrom ərazisinin videomonitorinqi üçün pilotsuz uçuş aparatı və onun konstruktiv-texniki təminatı

Hüseynov H.M., İsgəndərov İ.Ə.

Milli Aviasiya Akademiyası

hasanhuseynov085@gmail.com

Xülasə. Bu işdə pilotsuz uçuş aparatlarının köməyi ilə uçuş enmə zolağında (UEZ) olan yad cisimlərin (ərazidə unudulmuş alət, digər təyyarələrdən qalxış zamanı qopan hissələr və s. ənənəvi üsullarla axtarışını əvəz edən pilotsuz uçuş aparatları (PUA) vasitəsi ilə axtarışı göstərilmiş, düzgün tətbiqi və effektivliyi araşdırılmışdır.

İşin məqsədi təyyarələrin UEZ-ə enişi və qalxışı zamanı UEZ-də olan yad cisimlərin ənənəvi üsullarla müqayisədə daha tez və yüksək dəqiqliklə tapılması və uçuşlarda yad cisimlərlə yarana biləcək qəzaların sayını minimuma endirməkdir.

Problemin qoyuluşu. Hal hazırda IATA-nın araşdırmasına görə ildə 40 milyona yaxın mülki aviasiyada uçuşu həyata keçirilir. Texnologiya inkişaf etdikcə, təyyarələrin yanacaq sərfiyyatı və təmir xərcləri azalır. Bu da öz növbəsində ucuz təyyarə bileti və daha çox sənişin deməkdir. Buna görə də UEZ-lərdə uçuşların çoxluğu səbəbindən sıxlıq yaranır və minimum vaxt aralıqları ilə uçuşlar həyata keçirilir. Buna misal olaraq İstanbul Hava Limanı 2022-ci ildə gündəlik orta hesabla 1311 uçuş həyata keçirmişdir. Bu rəqəm Amerikanın ATLANTA hava limanında 2700-ə bərabərdir.

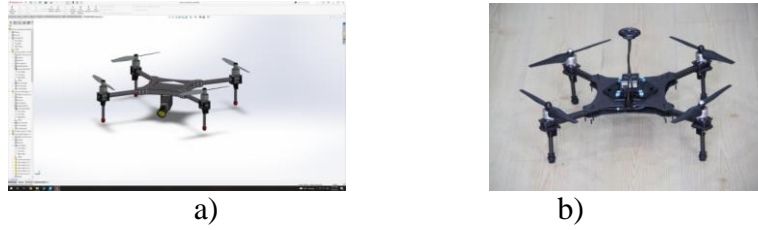
Hər uçuşdan sonra mühəndis və texnik heyyyəti UEZ-ə gəlir və orada uçuş zamanı UEZ-ə hansısa yad cismin düşüb-düşmədiyinə baxır. UEZ-lərin uzunluğunun 3-4 km arası olduğunu nəzərə alsaq bu yoxlanışın uçuşları necə geciktirdiyini görə bilərik. Ona görə də, aerodrom zonalarında bu prosesi daha da sürətləndirməyə, yoxlamaların etibarlılığını və effektivliyini artırmağa imkan verən əlavə metodların və vasitələrin işlənilib tətbiq olunması böyük aktualıq kəsb edən problemlərdən biridir.

Problemin həlli. Son illərdə PUA-lardan bir çox sahədə istifadə olunmağa başlanılıb. Bunlara misal olaraq: aqrar sahədə (ziyanvericilərə qarşı bitki və ağacların dərmanlanması), hərbi əməliyyatlarda (müşahidə və hücum məqsədi üçün), kino çəkilişlərində (burada daha çox yüksək sürət və manevra qabiliyyəti olan PUA-lara üstünlük verilir), yükdaşıma və s. Bu sahələr də hər gün artır, çünki PUA-lar insandan daha cəld, sürətli və aparatın mikrosxeminə (avtopilot) yazılmış proqramlar vasitəsi ilə daha dəqiq verilən tapşırıqları yerinə yetirirlər. Qarşıya qoyulan problemin həllində xüsusi istismar-texniki imkanlara malik PUA-ların layihələndirilib istifadə edilməsi, aerodrom zonasının daha operativ və düzgün monitorinqini aparmaq nöqtəyi nəzərdən ən perspektivli variantlardan biri kimi baxıla bilər. Xüsusən də, uçuş-enmə zolağının (UEZ) bu yolla monitorinqinin aparılması uçuşların təhlükəsizliyinin və effektivliyinin artırılmasında böyük rol oynaya bilər.

Bu problemin həlli üçün ilk növbədə missiya təyin edilir və bu tapşırığı yerinə yetirəcək PUA SolidWorks proqramında dizayn edilir. PUA-nın SolidWorks proqramında işlənilib hazırlanmış 3D modeli şəkil 1,a-da göstərilmişdir. Daha sonra karbon fiber kompozit materialından lövhələr və digər konstruktiv elementlər hazırlanır. Bunun üçün PUA-nın konstruktiv elementləri CNC aparatının köməyi ilə hazırlanan karbon fiber kompozit materialından kəsilib hazırlanır.

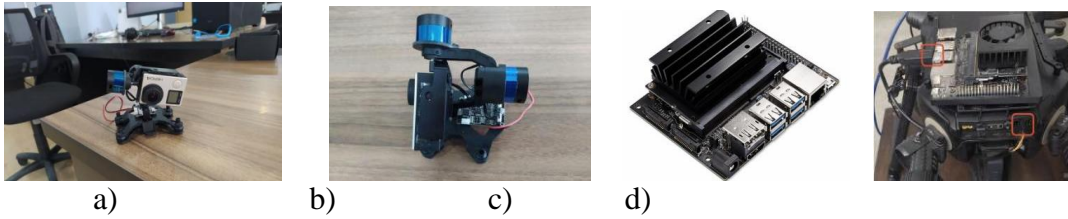
Məlum olduğu kimi, istənilən hava şəraitində, həm gündüz, həm də, gecə vaxtlarında normal təsviri və bu təsvirlər əsasında monitorinqi təmin etmək üçün video- və İR kameraların müasir kombinasiyalarının əsaslandırılıb seçilməsi ən vacib məsələlərdən biridir. Bununla yanaşı PUA-nın uçuşu və manevrləri zamanı video çəkilişlərin keyfiyyətinə nail olmaq üçün Yer səthinə nəzərən kameranın(ların) vəziyyətini stabilləşdirmək lazımdır. Qeyd olunanlar nəzərə alınaraq 110° horizontal, 70° vertikal, 120° diaqonal bucaq ilə çəkiliş apara bilən, daxili IMU (Inertial Measurement Unit), barometr, maqnetometr-i olan, 20 sm dən 20 m-ə qədər olan cisimlərin kameradan olan məsafəsini təyin edə bilən (Neural Depth Sensing) ZED kamera 2.2K modunda: 15 fps; resolution 4416 x 1242 seçilmiş və PUA-da quraşdırılma sxemi müəyyənləşdirilmişdir (şəkil

1,b). Kameranın stabilizasiyası üçün 0.02 dərəcə dəqiqliyi ilə stabilləşdirmə təmin edən 3 oxlu Tarot şirkətinin məhsulu olan gimbal konstruktiv olaraq uyğunlaşdırılır və PUA-da quraşdırılır (şəkil 2a,b)).



Şəkil 1.

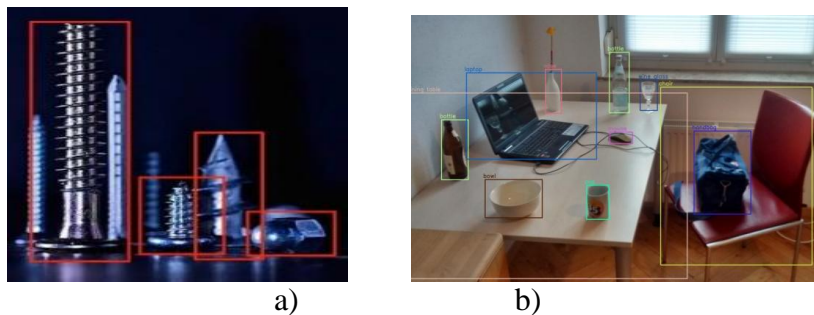
Kameranın təmin etdiyi təsvirlərin sürətli emalını, yadda saxlanılmasını və yerə ötürülməsini təmin etmək üçün kiçikölçülü bort kompüterinin və videoötürücünün olması ən vacib məsələlərdən biridir. Eyni zamanda, PUA-nın ölçü və çəkisinin missiyada nəzərdə tutulmuş limit qiymətlərini aşmaması üçün PUA-nın konstruksiyasının (platformasının) mümkün qədər yüngül olması ilə yanaşı bort qurğularının və köməkçi qurğularının da, minimal qabarit-çəki parametrlərinə malik olması vacib şərtlərdən biridir. Bu baxımdan, aparılan ətraflı təhlillərdən sonra NVIDIA JETTSON tipli mini kompüterinin layihələndirilən PUA-da tətbiqinin ən səmərəli həllərdən biri olduğu müəyyən edilmişdir (şəkil 2 c,d). NVIDIA JETTSON mini kompüterini informasiyanın sürətli emalını təmin edə bilər, bu işə öz növbəsində keyfiyyətli videogörüntünün alınmasına imkan verir.



Şəkil 2. PUA-da quraşdırılan əsas texniki vasitələr. a), b) ZED tipli kamera və onun 3 oxlu gimblə quraşdırılma sxemi; c), d) NVIDIA JETTSON mini kompüterinin xarici görünüşü və konstruktiv quraşdırılma sxemi

PUA və onda quraşdırılmış texniki vasitələrin köməyiylə yad cisimlərin aşkarlanması və koordinatlarının təyin edilməsi təsvir əsasında obrazın tanınması prinsipinə əsaslanmışdır. Bu istiqamətdə çoxlu tətbiqi işlər mövcuddur. Bizim elmi işin fərqli xüsusiyyətləri PUA-nın təhlükəsiz uçuş trayektoriyasının müəyyən edilməsi, onun optimal aparat-proqram təminatının və obyekt tanıma alqoritminin spesifikasiyası ilə təyin olunur.

PUA aerodrom ərazisində, məsələn UEZ üzərində uçuş həyata keçirdikdə həmin ərazidə olan yad cisimləri aşkarlayaraq onların koordinatlarını yerüstü stansiyaya göndərir. Bu proses NVIDIA JETTSON mini kompüterinə yazılmış obyekt tanıma alqoritmləri ilə həyata keçirilir (şəkil 3 a,b).



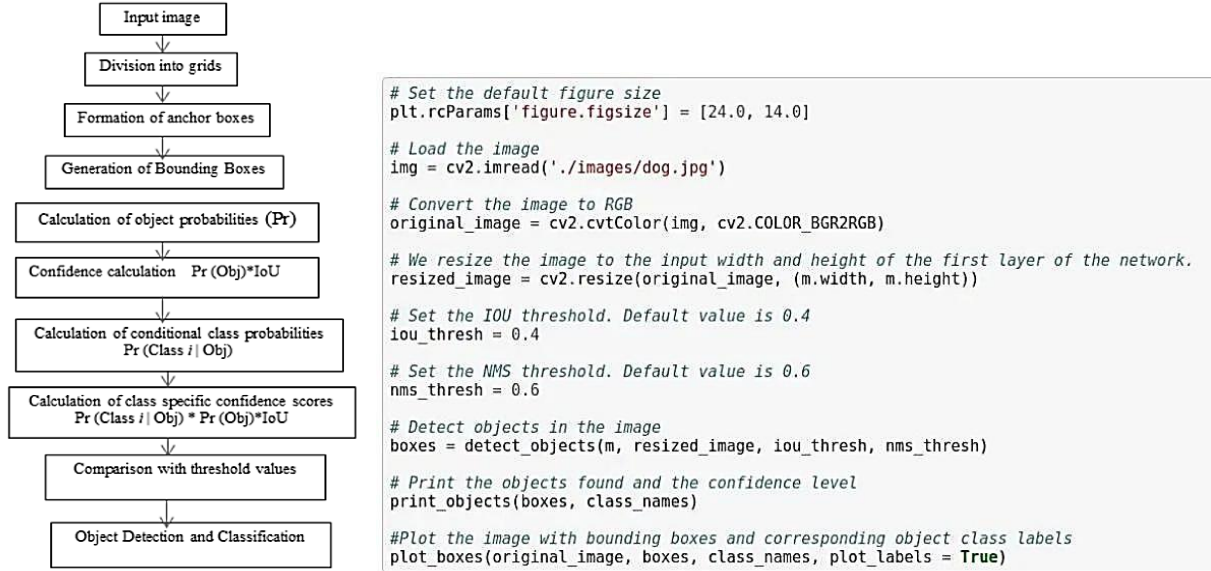
Şəkil 3.

Ən çox istifadə olunan obyekt tanıma alqoritmlərinə misal olaraq aşağıdakıları göstərmək olar.

- Convolutional neural networks (R-CNN, Region-Based Convolutional Neural Networks);
- Fast R-CNN; - YOLO (You Only Look Once).

NVIDIA JETSON mini kompüterinə yazılmış obyekt tanıma alqoritmi və onun proqram təminatının başlanğıc səhifəsi şəkil 4-də göstərilmişdir.

Kvadrakopter konstruksiyası üzrə layihələndirilmiş PUA-nın üzərinə quraşdırılmış NVİDİA JETSON mini kompüterində YOLO alqoritmindən istifadə edərək obyekt tanıma alqoritminin testi aparılıb və tanıma sisteminin məlumatları eyni zamanda 4 kompüterə canlı olaraq ötürülüb. Ötürülən məlumatlara HD video, tapılan cismlərin koordinatları və dronun uçuş parametrləri də daxildir.

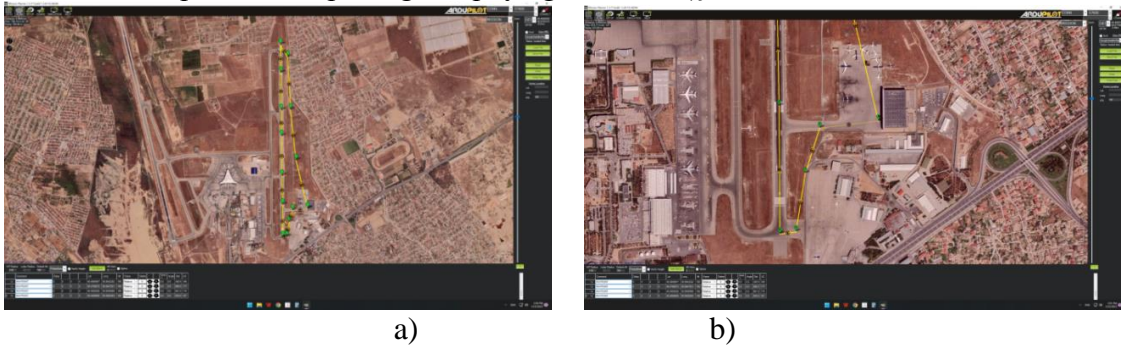


Şəkil 4. Mini kompüterə yazılmış obyekt tanıma alqoritmi (a) və onun proqram səhifəsi (b).

Bütün missiya tam avtonom olaraq həyata keçirilir. Təyyarə UEZ-dən havaya qalxan kimi PUA zolağın başlanğıcına doğru uçuş və zolağın başlanğıcından sonuna qədər bir uçuş həyata keçirir, daha sonra qalxdığı nöqtəyə geri döndür. Uçuş zamanı yerüstü stansiyaya HD keyfiyyətdə canlı video da ötürür ki buda öz növbəsində mühəndis heyətinin zolağa yerüstü stansiyadakı kompüterin ekranından baxmağa kömək edir. PUA üzərinə quraşdırılan qurğular vasitəsi ilə eyni zamanda UEZ ətrafındakı quşları da zolaqdan uzaqlaşdırır. Bu da uçuş zamanı təyyarənin quş sürüləri ilə toqquşmasının qarşısını alır.

PUA -nın bütün tapşırığı tam avtonom yerinə yetirməsi üçün “Mission Planner” proqramında PUA üçün başlanğıc, hərəkət edəcəyi və son koordinatlar verilir. Daha sonra həmin koordinatlardakı uçuş hündürlüyü, minimum hündürlük, sürəti və koordinat radiusu PUA -nın avtopilotuna yazılır.

Aşağıdakı şəkildə Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunun UEZ-i üzərində qurulmuş missiya göstərilmişdir. SILKWAY hanqarının önündən uçuşa başlayan PUA UEZ üzərində uçuşunu tamamladıqdan sonra qalxdığı nöqtəyə geri döndür (Şəkil 5a,b).



Şəkil 5

Digər üsullardan fərqi. Hal-hazırda UEZ-lərdə yad cismlərin müşahidəsi üçün “Xsight Systems” şirkətinin məhsulu olan RunWize radar sistemindən istifadə olunur (şəkil 6). Bu radarlar limitli sayıda hava limanları tərəfindən istifadə olunur. Buna səbəb isə radarların yüksək qiymətlərlə

təklif olunması və ziyanlı şüalanma zonası yaratmasıdır. Buna görə də, yalnız böyük hava limanları bu avadanlıqdan istifadə edə bilər. Bunlar əsasən Çin, Amerika, Qatar və İsrail hava limanlarıdır:

- Hamad International Airport (HIA); - Bangkok Suvarnabhumi International Airport; - Boston Logan International Airport; - Tel-Aviv Ben Gurion International Airport; - Beijing Capital International Airport; - Beijing Daxing International Airport.

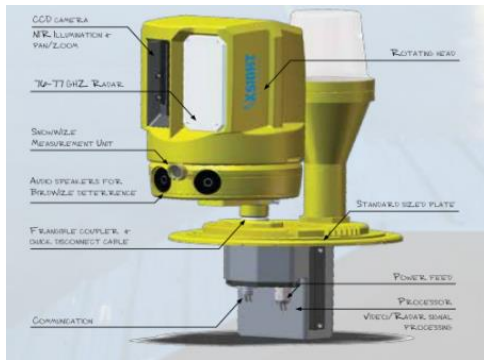
Bu radarın əsas hissələri və göstəriciləri aşağıdakılardır:

CCD (charge-coupled device); 70-77GHz Radar; Quşları UEZ-dən uzaqlaşdırmaq üçün səsucaldan; Video və Radar prosesi üçün prosessor; Fırlanan başlıq Alarm işığı; “Xsight Systems” şirkətinin öz məhsulu olan “Snowwize” yad cisimlərin ölçülərini və növünü təyin edən qurğu; Tez dəyişdirilə bilən radar başlığı; LAN optik kabel ilə məlumat göndərilməsi.

Radarın xarici görünüşü və yerləşmə sxemi şəkil 6-da verilmişdir.

PUA-lar ilə aerodrom zonasının, ilk növbədə, UEZ-lərin müşahidəsi dərəcələri radar sistemlərindən ucuz başa gəldiyi üçün, bütün hava limanlarının istifadə edəcəyi bir müasir vasitədir.

Aerodrom ərazisinin müşahidəsi üçün nəzərdə tutulan radar olduğu halda, PUA əsaslı monitoring sistemi bu radardan alınmış ilkin məlumat əsasında, şübhəli ərazidən operativ olaraq daha dəqiq videoməlumatın alınmasını təmin edə bilər.



a)



b)

Şəkil 6

Nəticə

Aparılar təhlillər və məqalədə qeyd olunan texnologiyaların test olunması (obyekt tanıma sistemi və avtonom uçuşu) bu problemin həllində PUA-lardan istifadə etməyin zaman və təhlükəsizlik baxımından daha səmərəli olduğunu göstərir. Aerodrom ərazisinin seyredilməsi radarlarının tətbiq texniki-iqtisadi baxımdan mümkün olmadığı hallarda, PUA əsaslı monitoring sisteminin bir əvəzsiz və daha perspektivli sistem olduğu müəyyən olunmuşdur.

Qeyd olunan radarlar tətbiq olunduğu halda isə təklif olunan monitoring sisteminin operativliyi və informativliyi artırmaq baxımından ən əverişli bir sistem kimi istifadə oluna bilər.

Ədəbiyyat

1. IEEEEXPLORE <https://ieeexplore.ieee.org/document/9438489>
2. Research Gate https://www.researchgate.net/publication/352239181_UAV_and_AI_Application_for_Runway_Foreign_Object_Debris_FOD_Detection
3. Ardupilot <https://ardupilot.org/>
4. QgroundControl <http://qgroundcontrol.com/>
5. XSIGHT systems <https://xsightsys.com/>
6. IATA <https://www.iata.org/>

Detection of foreign object debris on runway by using unmanned aerial vehicles and object detection algorithms

Huseynov H.M., Isgandarov I.A.

Abstract. In this work, the use of unmanned aerial vehicles for searching foreign object debris on runway are explained. All devices needed for the mission have been selected and are installed to the UAV.



Pilotsuz uçuş aparatı üçün telemetriya sistemi

Babayev İ.A.

Milli Aviasiya Akademiyası

ibabayev560@gmail.com

Xülasə. Məqalədə pilotsuz uçuş aparatının (PUA) proqram əsaslı MAVLink protokolundan istifadə etməklə telemetriya sisteminin qurulmasını təklif edilir. Telemetriya sistemləri həтта, məhdud iş diapazonuna malik PUA-larda operatoru pilotaj parametrləri ilə məlumatlandırmaq üçün tələb edilir. Təkmilləşdirilmiş PUA-larda pilotaj və naviqasiya parametrləri, marşrut məlumatları və hazırkı tapşırığın statusu haqqında hesabat ötürülür. Bu məsələnin həlli üçün PUA-dan xüsusi aparat və proqram təminatının tətbiqi tələb edilir, lakin burada enerjinin səmərəli istifadəsini də nəzərə almaq lazımdır. Bu problemlər informasiyanın paketlərlə ötürülməsi ilə həll edilə bilər.

PUA-lar bir-birindən ölçü, uçuş məsafəsi və vaxtı, yüklənməsi və digər parametrlərinə görə fərqlənirlər. Onlar hərbi sektorda, ilk növbədə havada kəşfiyyatın yerinə yetirilməsi üçün istifadə olunur.

PUA-dan idarəetmə panelinə və ya ekrana uçuş vəziyyəti haqqında məlumat çıxarmaq üçün nəzərdə tutulmuş xüsusi modul kvadrokopter üçün telemetriya cihazı tətbiq edilir. Bu müasir tendensiya hər gün populyarlıq qazanır, çünki real vaxt rejimində dronun hərəkətini izləmək, hazırda kamera qurğusunun qarşısında nə olduğunu görmək mümkündür. Telemetrik sistemlər PUA-nın bort kamerasından kompüterə, eynəklərə, telefona parametrlərin ötürülməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. İstifadə olunan sistemin növündən asılı olaraq bir neçə növ modul quraşdırılır:

- Müstəqil strukturlu - daxilindəki sensorlar, displey və radiovericisini istifadə edir.
- İntegrasiya edilmiş - informasiyanı məsafədən məlumatın ötürülməsi protokolunu (FTP) istifadə edir.
- OSD (On-screen data) strukturlu - çıxışdakı verilənlər birbaşa video formatda yayımlanır.
- İki kanallı telemetrik sistemlərin quraşdırılması ilə - birinci kanal uçuş kontrollerinə digəri isə informasiya ötürülməsi üçün ayrılır.[1]

Telemetriya sistemi informasiyanın real zaman müddətində vacib texniki verilənləri bortdan ötürülməsi, lazım gəldikdə isə gələcək araşdırmalarda istifadə üçün qeyd edilməsini təmin edir. Bu məlumatların tərkibi sistemin məqsədindən və operatorun istəyindən asılıdır. Sadə halda qısa uçuşlar zamanı PUA vizual olaraq izləndikdə yalnız enerji səviyyəsinin öyrənilməsi kifayətdir. Videokamera istifadəsi zamanı bir qayda olaraq, əlaqəni itirməmək üçün uçuş diapazonuna, radio signalın səviyyəsinə və batareyaların gərginliklərinə nəzarət etmək lazım gəlir. Telemetriya sistemlərinin reallaşdırılması zamanı istifadə ediləcək PUA növündən də asılı olaraq sistemin aşağıda verilmiş məlumatların maksimal dəqiqliklə ötürülməsi məqsədi qoyulur:

- Batareyaların gərginlik səviyyəsi;
- Batareyanın temperaturu;
- Cari sərf olunan enerji;
- Uçuş kontrollerinin idarə rejimi;
- Uçuş müddəti;
- Hündürlük;
- Sürət;
- Xətti təcil;
- Girooskop verilənləri;
- Kompas verilənləri;
- Mühərrik sürəti ;
- Cari GPS koordinatları;
- Mümkün qoşulabilən peyklərin sayı;
- Başlanğıc nöqtəsindən olan məsafə və onun istiqaməti.

Ümumilikdə telemetriyanın kompüter sistemi aşağıdakı komponentlərdən ibarətdir: sensorlar dəsti və digər informasiya mənbələri; çıxış məlumatlarını emal edən və onları davamlı məlumat axınına "paketləyən" bortda olan telemetriya modulu; məlumatların yerə ötürülməsi üçün radio rabitə modulu; məlumatların qəbulu və göstərilməsi üçün cihaz; məlumat qeyd cihazı.[2]

Telemetriyanın praktiki həyata keçirilməsində müxtəlif variantlar mümkündür. Klassik və ən sadə sxemdə məlumatların toplanması və işlənməsi uçuş nəzarətçisi tərəfindən həyata keçirilir. Bundan əlavə, ardıcıl port vasitəsilə məlumat axını xüsusi OSD moduluna ötürür və orada verilmiş bortda olan videokamera görüntüsünə rəqəmsal simvollar və qrafik elementlər əlavə edilir. Bəzən cərəyan və gərginlik sensorları və GPS qəbuledicisi birbaşa OSD moduluna qoşulur.

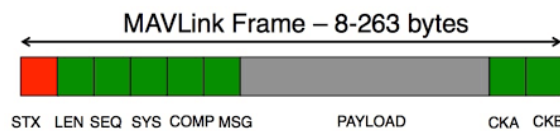
Məlumatların qeydiyyatı uçuş dispetçerinin daxili yaddaşında, telemetriya modulunun yaddaşında, xüsusi qeydiyyat aparatında, yer kompüterində və ya uçuşun videoyazısını yazmaqla həyata keçirilə bilər.

Bort jurnalı cərəyan istehlakını təhlil etmək, təchizatı gərginliyinin boşalmalarını axtarmaq, idarəetmə kanalının problemini müəyyənləşdirmək və digər məsələlərin həlli üçün istifadə oluna bilər.

Telemetriya məlumat birbaşa uçuş dispetçerindən xüsusi radio modem - radio kanalı vasitəsilə ikitərəfli UART (Universal asinxron qəbuledici/verici) rabitəsini təmin edən avadanlıqdan istifadə etməklə ötürülə bilər. Və nəhayət, telemetriya ikitərəfli radio idarəetmə aparatının köməyi ilə idarəetmə panelinin displeyində məlumatların təqdim edilməsi ilə yerə ötürülə bilər. Bu seçim rahatdır, lakin ən ucuz deyil, xüsusən də nəzərə alsaq ki, videokamerada uçuşlar üçün hələ də ekranda telemetriya lazımdır.

MAVLink protokolu vasitəsilə verilənlərin ötürülməsi

MAVLink və ya Micro Air Vehicle Link PUA-ları ilə qarşılıqlı əlaqə üçün protokoldur. O, LGPL lisenziyası altında yalnız başlıqlı C / C ++ kitabxanaları daxil olmaqla müxtəlif proqramlaşdırma dilləri üçün Python və kitabxana generatoru üçün modul kimi paylanır. Protokol MAV və GCS (Yerüstü idarəetmə stansiyası) kimi sistemlər, eləcə də onların komponentləri arasında informasiya qarşılıqlı əlaqəsini təsvir edir. Əsas MAVLink obyekt Şəkil 1-də təqdim olunan paketdir.



Şəkil 1. MAVLink-in mesaj kadri.

Paketin ilk baytı (STX) başlanğıc signal simvoludur: v2.0 versiyası üçün 0xFD, v1.0 versiyası üçün 0xFE, v0.9 versiyası üçün 0x55. LEN faydalı mesajın uzunluğudur. SEQ – mesajın itirilməsini anlamağa kömək edən paket sayğacı (0-255) ehtiva edir. SYS (Sistem ID) göndərən sistemin identifikasiyasıdır və COMP (Component ID) göndərən ID-sidir. MSG (Mesaj ID) paketin faydalı yükündə hansı məlumatın saxlanacağından asılı olan mesaj növüdür. PAYLOAD - paketin, mesajın yükü, ölçüsü 0 ilə 255 bayt arasındadır. Paketin son iki baytı CKA və CKB-dir, aşağı və yuxarı baytlar müvafiq olaraq paket yoxlama məbləğini ehtiva edir.

MAVLink kitabxanası protokola uyğun olaraq paketləri şifrələməyə və deşifrələməyə imkan verir, lakin o, hansı aparat və proqram məlumatlarının göndəriləcəyini tənzimləmir. Kitabxana daxil olan verilənlər baytını emal edir, onları buferə əlavə edir və özü onlardan paket toplayır. Hər bir sistem və ya komponent eyni anda müxtəlif mənbələrdən məlumat mübadiləsi edə bilər, sonra hər bir mənbəyə kanal adlanan xüsusi identifikator təyin edilir. MAVLink hər kanal üçün bufer yaradır. [3]

MAVLink sistemi yaddaşında mövcud olan bir sıra əmrlər sistemi və sonradan əlavə ediləcək əmrlərlə işləyə bilər. Uçuş zamanı hansı verilənlərin işləncəyinə, periodik formada hansı mesajların göndərilməsinə və uçuş kontrollerinin hansı məsələlərin həll edəcəyini biz proqramlaşdırma zamanı müəyyən edirik.

Müxtəlif uçuş kontrollerlər üçün nəzərdə tutulmuş əmrlər sistemi müxtəlif ola bilər. MAVLink-in yalnız başlıqlı (header-only) C/C++ kitabxanası ümumi istifadə olunan əmrlərdən istifadə olunmasına imkan verir. Baxılan bir çox ümumi istifadəli əmrlər toplusu uçuş

kontrollerlərində və yerüstü idarə stansiyasında tətbiq edilməlidir və bundan əlavə əmrlər toplusunun dəyişilməsi kodun işləmə performansına təsir etməməlidir.

Nəqliyyat sinfi hər bir PUA üçün uçuş məlumatlarını birləşdirəcək domenin modeli rolunu oynayacaq və Nəqliyyat xidməti sizə systemId (sistemin identifikasiya kodu) üçün Nəqliyyat yaratmağa imkan verəcək. [4]

Nəticə

Əsas telemetrik parametrlər olaraq enerji səviyyələri, hündürlük, sürət, maqnit kursu və başlanğıc nöqtədən olan məsafə seçilmişdir. Telemetriya sistemlərinin qurulmasının mövcud konsepsiyalarının təhlili əsasında onların ilkin ardıcılığını qorumaqla məlumatların ötürülməsinin yüksək etibarlılığını təmin etməyə imkan verən paket telemetriya sistemi konsepsiyası seçilmişdir. Prosesin reallaşdırılması üçün MAVLink kitabxanasının sinifləri üzrə proqram kodu uçuş kontrollerləri üçün təklif edilir. Bu PUA-nın cari anda uçuş haqqında verilənləri - iş rejimi, meyl bucaqları, buraxılış nöqtəsindən məsafə, hündürlük, enerji səviyyəsi, habelə missiyanın yerinə yetirilməsi və digərlərini təmin etməyə imkan verir.

Ədəbiyyat

1. S. G. Rassimahin, A. G. Snisarenko, V. V. Romanenko, and V. B. Bosot, Justification of the principles of construction of the channel of control and telemetry and the information channel of small- scale unmanned aeronautical complexes. Kharkiv "Science", 2009, 53 p.
2. A. V. Nazarov, G. I. Kozyrev, I. V. Shitov, V. P. Obruchenkov, A. V. Drevin, V. K. Kraskin, S. G. Kudryakov, A. I. Petrov, S. M. Sokolov, V. L. Yakimov, and A. I. Loskutov, Modern telemetry in theory and in practice. Course. Saint Petersburg: Science and Technology, 2007, 672 p.
3. L. Meier, J. Camacho, B. Godbolt, J. Goppert, L. Heng, M. Lizarraga et al., "MAVLink: Micro air vehicle communication protocol." , 2013.
4. Y.-M. Kwon, J. Yu, B.-M. Cho, Y. Eun, and K.-J. Park, "Empirical analysis of MAVLink protocol vulnerability for attacking unmanned aerial vehicles," IEEE Access, vol. 6, pp. 43 203–43 212, 2018.

Telemetry system of unmanned aerial vehicle

Babayev İ.A.

Abstract. The paper proposes the construction of an unmanned aerial vehicle (UAV) telemetry system using the software-based MAVLink protocol. Telemetry systems are required to inform the operator of piloting parameters even in UAV's with limited operational range.

Advanced UAV's transmit pilotage and navigation parameters, route information, and a report on the status of the current mission. This issue requires the application of special hardware and software from the UAV, but it is also necessary to consider the efficient use of energy. These problems can be solved by transmitting information in packets.



Разработка лабораторного макета прибора бесконтактного контроля рабочих токов основных узлов системы TCAS

Алиев Т.Р., Искендеров И.А.

Национальная Академия Авиации, Баку
teymour.aliyev@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается один из методов решения проблемы системы TCAS: ее ложных визуальных и звуковых сигнализаций во время отсутствия конфликтующих самолетов, применением автономных бесконтактных методов диагностики данной системы. Предлагается модель переносного прибора, основанного на применении катушки Роговского и датчика Холла, с помощью которых можно проводить автономную диагностику системы TCAS во время полета.

Описываются основные преимущества данного метода контроля и выполняется моделирование схемы замещения катушки Роговского, рассчитанной на резонансную частоту 1030МГц - на частоту передачи TCAS подбором элементной базы схемы данного устройства. На основании данного моделирования выполняется расчет и изготовление простого макета катушки. Рассматриваются результаты проводимых экспериментов с помощью которых выявляются практические возможности переносного прибора с катушкой Роговского и датчиком Холла.

Ключевые слова: бесконтактное измерение; ложное срабатывание; автономный метод контроля; диагностика TCAS; катушка Роговского; датчик Холла; плоттер Боде

Введение

Эволюционное продвижение компонентов производительных сил, прогресс науки и техники, в том числе и авиации приводит к молниеносному развитию всех аспектов промышленности. Проводные соединения в аксессуарах мобильных телефонов заменяются беспроводными девайсами. Если раньше кабина пилотов состояла из большого количества приборов с механическими составляющими для измерения высотно-скоростных и пространственных параметров полета, то сейчас вся эта информация может быть представлена с помощью одного дисплея. Так же и для разработки схемы автономной диагностики возможно сконструировать переносной аналог, который и исследуется в данной статье.

Для измерения больших значений токов в системе TCAS, бесконтактным способом, более целесообразно применить пояс Роговского для контроля цепей с СВЧ токами и датчик Холла для контроля постоянного и низкочастотных токов.

Переносной измерительный прибор, который может питаться от батареи с напряжением 9В-й, позволит контролировать ток в различных диапазонах [1].

Разработанная автономная система для измерения переменного тока без отключения электрической цепи даст возможность техникам довольно легко контролировать значения тока основных компонентов системы TCAS в труднодоступных местах, тем самым обеспечить по величинам токов диагностику TCAS на ложное срабатывание [2].

Цель работы состоит в теоретическом анализе схемы переносного датчика тока и его последующего макетирования, позволяющего произвести бесконтактный контроль тока, обеспечивающий автономный контроль правильности работы системы TCAS.

Для построения модели действующего макета прибора, на первом этапе проводится расчет элементов более распространенного варианта схемы замещения катушки Роговского.

Имея значения номинального тока ввода I_1 , напряжения катушки E_2 и частоты f , можно вычислить взаимную индуктивность катушки и токопровода ввода по формуле:

$$M = \frac{E}{2\pi f I} \quad (1)$$

Согласно стандартным значениям TCAS номинального входного тока $I=40\text{мА}$ -4А, напряжении катушки $E=2,7\text{В}$ и частоте $f=1030\text{ МГц}$, взаимная индуктивность катушки и входного проводника будет равна:

$$M = \frac{2,7}{2 \cdot 3,14 \cdot 1030 \cdot 10^6 \cdot 40 \cdot 10^{-3}} = 10 \text{ нГн}$$

Площадь поперечного сечения выбранного обмоточного провода рассчитывается по формуле:

$$S_M = \frac{\pi \cdot d_B^2}{4} \quad (2)$$

Приняв диаметр витка $d_B = 10\text{мм}$, получим следующее значение:

$$S_M = \frac{3,14 \cdot 10^{-4}}{4} = 0,78510^{-4} \text{ м}^2 = 0,785 \text{ см}^2$$

Далее определяется количество витков по формуле:

$$N = \frac{2M}{\mu_0} \cdot \frac{D + \sqrt{D^2 - d_B^2}}{d_B^2} \quad (3)$$

где $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$ – магнитная постоянная, D – средний диаметр катушки, равный сумме диаметра каркаса и диаметра витка:

$$D = d_B + d_K \quad (4)$$

Так как диаметр витка $d_B = 10\text{мм}$, а диаметр каркаса $d_K = 37\text{мм}$, средний диаметр катушки $D = 47\text{ мм}$. Подставив данные значения в формулу 3, можно определить количество витков:

$$\begin{aligned} N &= \frac{2 \cdot 10 \cdot 10^{-9}}{4 \cdot 3,14 \cdot 10^{-7}} \cdot \frac{47 \cdot 10^{-3} + \sqrt{47^2 \cdot 10^{-6} - 10^2 \cdot 10^{-6}}}{100 \cdot 10^{-6}} = \\ &= 1,6 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{47 \cdot 10^{-3} + \sqrt{2209 \cdot 10^{-6} - 100 \cdot 10^{-6}}}{100 \cdot 10^{-6}} = \\ &= 1,6 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{47 \cdot 10^{-3} + \sqrt{2109 \cdot 10^{-6}}}{100 \cdot 10^{-6}} = 1,6 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{47 \cdot 10^{-3} + \sqrt{2109 \cdot 10^{-6}}}{100 \cdot 10^{-6}} = \\ &= 1,6 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{47 \cdot 10^{-3} + 46 \cdot 10^{-3}}{100 \cdot 10^{-6}} = 1,6 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{93 \cdot 10^{-3}}{100 \cdot 10^{-6}} = 1,6 \cdot 10^{-2} \cdot 0,93 \cdot 10^3 = 15 \end{aligned}$$

На основе полученных данных, была получена оптимальная для контроля параметров системы TCAS катушка. На стенде была проведена работа по пайке элементов на плате [3].

Методология разработки модели прибора. Основными компонентами макета переносного прибора являются:

- Малогабаритный цифровой мультиметр;
- Катушка Роговского;
- Малая схема для работы катушки;
- Кейс для расположения всех элементов;
- Зонд, на конце которого будет расположена катушка Роговского и датчик Холла.

В качестве основного измерителя выбран цифровой тестер VC830L от 9В питания. Рукоятка тестера будет установлена на режим измерения тока. Данный тестер может регистрировать от $20\mu\text{А}$ до 10А. Тестер будет помещен в кейс, который связан с трубкой. По трубке будет проходить все провода. На конце трубки будет расположена катушка Роговского со своей схемой. Схема элементной базы на плате состоит из следующих элементов (рис. 1) [4]:

- Нагрузочный резистор номиналом 0,2 кОм;
- Диод с сопротивлением 1кОм;
- Второй резистор номиналом 62кОм;
- Конденсатор номиналом 3,3 мФ;
- Катушка Роговского.

Плоттер Бодэ применяется для построения графика частотной характеристики схемы прибора бесконтактного контроля рабочих токов TCAS. Плоттер, который является более полезным в анализе схем фильтров, является необходимым в моделировании схем замещения катушки Роговского, т. к. способен выдавать амплитудно- и фазочастотные характеристики. При подключении плоттера в схему, производится спектральный анализ [5].

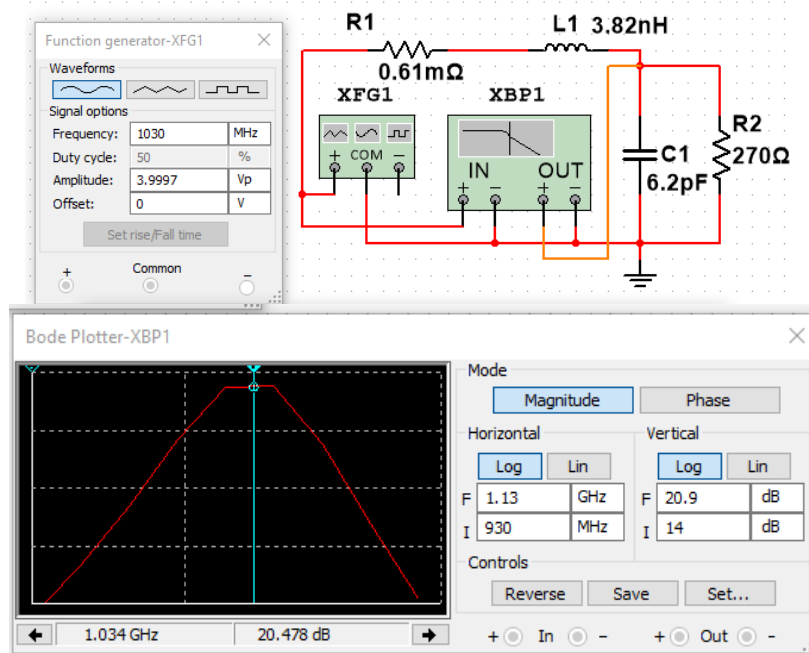


Рис. 1. Моделирование и исследование схемы замещения катушки Роговского в среде MultiSim

Плоттером Бодэ формируются частоты в определенном диапазоне. Частота любого из источников питания переменным током в схеме не оказывает влияние на работу плоттера. Однако, следует иметь в виду, что данные источники должны быть подключены в схему.

Масштаб имеет начальное и конечное значения по вертикали и горизонтали. Масштаб может быть различным, что создает возможность просмотра графика. При изменении масштаба, либо увеличения базы после того, как симуляция заканчивается, нужно повторно активизировать схему, с целью получения более детального изображения, т.к. это необходимо для получения правильных результатов. Это отличает плоттер Бодэ от многих других приборов [5].

На территории Национальной Академии Авиации, в специализированной мастерской во втором корпусе, были проведены эксперименты на основе полученных теоретических данных. На данный момент, подготовлена малая схема, а также катушка Роговского: полученные характеристики были практически осуществлены намоткой катушки на диэлектрический стержень.

Смоделированы схемы интегратора, как приставки к катушке Роговского (КР), с целью восстановления первичную форму сигнала, соответствующего закону изменения тока в контролируемой цепи. Как известно, КР вырабатывает сигнал (ЭДС) соответствующий производной контролируемого тока, и естественно с помощью КР можно измерить (контролировать) только переменный ток.

В программе MultiSim смоделированы схемы интегратора как на основе обычной RC цепи, так и с применением интегратора на базе операционного усилителя (рис. 2).

На выходе RC интегратора, при условии идеальной синфазности входного и выходного сигналов, получается сигнал с уровнем в десятки раз меньше чем сам сигнал на зажимах КР. А в схеме с операционным усилителем уровень сигнала на выходе интегратора определяется величиной напряжения питания, что в наших экспериментах получилось приблизительно 10В.

Однако, учитывая то, что в цепи антенны TCAS ток достаточно большой и ввиду того что ЭДС на КР также прямо пропорционально частоте (1030МГц), то при правильном выборе точки контроля уровень ЭДС будет достаточно большой, в данном случае более целесообразно выбирать простую схему интегратора (RC интегратор).

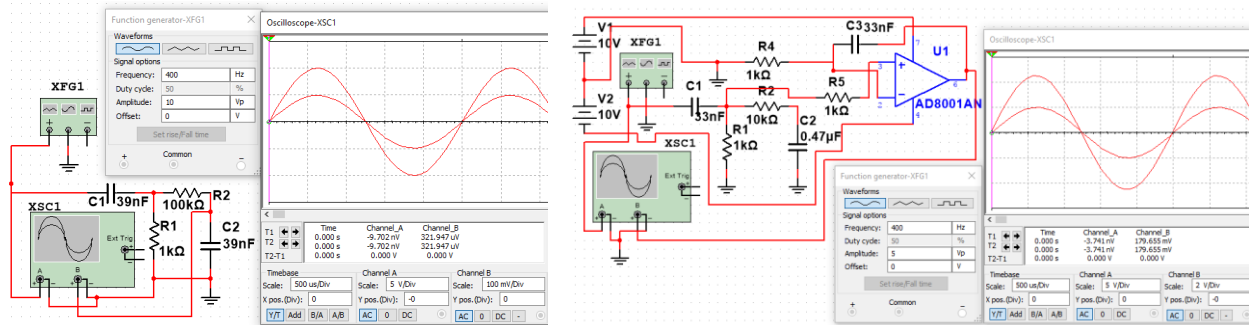


Рис. 2. Схемы интегратора на основе обычной RC цепи и с применением интегратора на базе операционного усилителя соответственно

Вывод

В данной статье была рассмотрена теоретическая и практическая часть переносного устройства контроля рабочих токов системы TCAS. Был предложен вариант, который потенциально снижает нагрузку на техника во время поиска места отказы системы. Данный макет упрощает процесс автономной диагностики, что положительно сказывается на безопасности полетов. В дальнейшем, последующем шагом является подключение всех собранных схем воедино и практическое применение полученного макета.

В результате, отмечается, что данная схема прибора может быть реализована с применением верной элементной базы и правильного расположения основных компонентов прибора, что позволяет проводить контроль ампеража системы TCAS без разрыва ее конструкции и вне зависимости от внешнего источника питания.

Список литературы

- 1) <https://fantastikhit.ru/katushka-rogovskogo-svoimi-rukami>
- 2) https://www.wikiwand.com/ru/%D0%9F%D0%BE%D1%8F%D1%81_%D0%A0%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE
- 3) И.К. Астафоров, И.А. Богодайко, Т.С. Козлова, Г.Е. Кувшинов, В.В. Твердохлебов. Методика расчета секционированной катушки Роговского УДК 621.31
- 4) <https://eurasia-group.ru/catalog/materialy/elektronnye-komponenty/poyas-rogovskogo/katushka-rogovskogo/>
- 5) <https://studfile.net/preview/6372479/page:115/>

Development of a laboratory model of a device for non-contact control of operating currents of the main components of the TCAS system

Aliyev T.R., Isgandarov I.A.

Abstract. The article discusses one of the methods for solving the problem of the TCAS system: its false visual and sound alarms during the absence of conflicting aircraft, using autonomous non-contact methods for diagnosing this system. A model of a portable device based on the use of a Rogowski coil and a Hall sensor is proposed, with the help of which it is possible to carry out autonomous diagnostics of the TCAS system during the flight. The main advantages of this control method are described and the Rogowski coil equivalent circuit is simulated, designed for the resonant frequency of 1030 MHz - for the TCAS transmission frequency by selecting the element base of the circuit of this device. Based on this simulation, a simple coil layout is calculated and manufactured. The results of ongoing experiments are considered with the help of which the practical possibilities of a portable device with a Rogowski coil and a Hall sensor are revealed.

Keywords: non-contact measurement; false alarm; autonomous control method; TCAS diagnostics; Rogowski coil; Hall Sensor; Bode plotter



Dartı transformatorunda yük altında tənzimləmə qurğusunun təsnifatı

Nizaməddinov T.A.

Milli Aviasiya Akademiyası

nizammeddinovtaleh@gmail.com

Xülasə. Məqalədə dartı yarımstansiyalarının transformatorlarının yük altında gərginliyin tənzimlənməsi üsulları və onların idarə olunması məsələləri nəzərdən keçirilir. Belə ki, dartı transformatorundan tələb olunan yükün dəyişməsi ilə gərginlik dəyişdiyindən onun tənzimlənməsi vacib rol oynayır. Dartı transformatorunun yük altında qeyri-səlis tənzimlənməsi gərginliyin sabit qalmasını təmin edir.

Açar sözlər: Dartı transformatoru, qeyri-səlis mətiq, gərginliyin tənzimləmə üsulları, gərginliyin yük altında tənzimlənməsi.

Giriş

Dartı elektrik təchizatı (DET) sistemləri əhəmiyyətli sayda qurğulardan ibarətdir. Bu qurğulardan biridə dartı transformatorudur. Bu transformator elektrik lokomotivlərini elektrik enerjisi ilə təmin edir. Müxtəlif şəbəkələrdə yükün fasiləsiz və qeyri-müəyyən dəyişmələrinə görə şəbəkədə gərginlik də dəyişir və bu dəyişmələr çox vaxt qeyri-müəyyən xarakterə malik olur. Bu olmasın deyə müxtəlif tənzimləmə üsullarından istifadə edirlər. Belə ki, birinci tərəf gərginliyinin hansı istiqamətdə dəyişməsindən asılı olmayaraq, ikinci tərəf gərginliyinin sabit saxlanması tələb olunur. Bu üsullardan biri transformatorun transformasiya əmsalını dəyişməkdir. Bunun üçün dolaqlardan hər hansı birinin işdə olan sarğılar sayını müəyyən faizlə dəyişirlər. Bunu həyata keçirmək məqsədilə dolaqlardan birindən, əsasən yüksək gərginlik dolağı əlavə budaqlanmalı hazırlanır, çünki bu dolağın sarğılar sayı çox olduğundan transformasiya əmsalını istənilən faizlə dəqiq dəyişmək olur və digər tərəfdən yüksək gərginlik dolağı kiçik cərəyanlı olduğundan çevirgəc qurğusunun ölçüləri kiçik olub ucuz başa gəlir. Çevirgəcin idarə olunması üçün müxtəlif ənənəvi üsullar tətbiq edilir, lakin bu üsullar müasir şəraitdə gərginliyin qeyri-müəyyən dəyişmələri səbəbindən effektiv olmur və ona görə də bu məqsədlə qeyri-səlis idarəetmə üsulunun tətbiqinə baxılır.

Məsələnin qoyuluşu. Dartı transformatorun normal iş rejimini təmin etmək üçün yük altında tənzimləmədən istifadə olunur. Bu zaman lokomotivləri fasiləsiz elektrik enerjisi ilə təmin etmək mümkündür. Dartı transformatorlarında iki üsulla tənzimləmə aparılır:

- 1) yüksüz halda tənzimləmə və ya təsirlənməsiz çevirmə;
- 2) yük altında tənzimləmə (YAT).

Yüksüz halda tənzimlənmə aparmaq üçü hər iki dolaqdan dövrəni açmalı və sarğıların sayını dəyişdikdən sonra dövrəyə qoşulmalıdır. Yük altında isə transformatoru dövrədən açmadan sarğıların sayını dəyişmək mümkündür.



Şəkil 1. Yük altında tənzimlənen dartı transformatoru

Əməliyyat kommutasiyası avtomatik və ya əl ilə, birbaşa yük altında həyata keçirilir, burada gərginlik günün müxtəlif vaxtlarında əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir. Böyük və orta güclü transformatorlar gərginlikdən asılı olaraq, müxtəlif diapazonlu kran dəyişdiricilərinə malikdirlər-cərəyanın az olduğu daha yüksək gərginlik tərəfində pillə gərginliyi 1,5% olmaqla 10-16% tənzimləmə aparmaq mümkündür.

Burada aşağıdakı bəzi çətinliklər qeyd olunmalıdır: güclü transformatorada sadəcə dövrəni qırmaq mümkün deyil, çünki bu halda qövs yaranır və bu hal transformator üçün arzu olunan deyil; qısa müddət ərzində növbələr öz aralarında qısaqapanır; cərəyan məhdudlaşdırıcı avadanlıqlar tələb olunur; idarəetmə çətinləşir. Baxılan halda YAT qurğusunun qeyri-səlis idarə olunmasının üstünlükləri araşdırılır.

Məsələnin həlli

Çevirgəclər yağ transformatorlarında çənin içərisində yerləşdirilir, onların kontaktları isə ümumi vala geydirilərək çənin qapağı üstünə bərkidilmiş dəstəklə əlaqələndirilir. Mayesiz transformatorlarda əlavə uclar kontakt lövhəsi üzərinə çıxarılır və öz aralarında istənilən qaydada birləşdirilə bilər. İri sənaye müəssisələrində işlədicilərin fasiləsiz enerji təchizinə nail olmaq üçün transformatorada YAT qurğusundan istifadə böyük əhəmiyyətə malikdir.



Şəkil 2. Yük atında tənzimləmə qurğusu

Bununla əlaqədar olaraq yük altında gərginliyi (10-16)% hədlərində tənzimlənən transformatorların istehsalı sürətlə artır. Belə transformatorlarda da gərginliyin tənzimlənməsi transformasiya əmsalının dəyişdirilməsinə əsaslanır. Lakin burada tənzimləmə zamanı bir əlavə ucdan digərinə keçərkən, cərəyan dövrəsi qırılmamalıdır. Bu məqsədlə hər faza dolağı xüsusi çevirgəc qurğu ilə təchiz edilir.

Cərəyan dövrəsini qırmadan bir əlavə ucdan digərinə keçərkən hər hansı aralıq vəziyyətdə iki qonşu uc və bu uclar arasında qalan dolaq hissəsi qısa qapanır. Qısaqapanma cərəyanını məhdudlaşdırmaq məqsədilə bu çevirgəc qurğularında reaktor və ya rezistorlardan istifadə edilir. Burada cərəyan məhdudlaşdırıcı element kimi reaktordan istifadə edilir. Başlangıç işçi vəziyyətində kontaktorlar bağlıdır, reaktorun hər iki qolu transformator dolağının əlavə uclarından birinə qoşulur.

Bu zaman reaktorun paralel qollarından axan cərəyanlar qiymətcə bərabər, istiqamətcə əks olduğundan reaktor nüvəsində maqnit seli praktiki olaraq sıfırdır, yəni onun induktiv müqaviməti çox kiçikdir. YAT-ın idarə olunmasının effektivliyini artırmaq üçün qeyri-ənənəvi üsullardan olan, qeyri-səlis idarəetmənin tətbiqi əhəmiyyətlidir.

Belə ki, bu zaman əsassız çevirmələr aparılmır, YAT qurğusunun istismar müddəti və uyğun olaraq etibarlılığı artır. Qeyri-səlis idarəetməni həyata keçirmək üçün qərar qəbuletmə mexanizmi fəzifikator, linqivistik qaydalar matrisi və defəzifikatordan ibarət olan qeyri-səlis kontrollerdən istifadə edilir [3].

Kontroller iki linqvistik giriş dəyişəninə – gərginlik və onun dəyişmə sürəti, bir çıxış dəyişəninə – istiqamətə malikdir. Gərginliyin və onun dəyişmə sürətinin qiymətlərindən asılı olaraq real zaman miqyasında YAT-nın idarə olunması həyata keçirilir və çevirgəcin vəziyyəti bu və ya digər istiqamətə dəyişdirilir.

Nəticə

Dartı transformatorunda qeyri-müəyyənliklər şəraitində gərginliyin yük altında tənzimlənməsi qurğusunun daha effektiv idarə olunması üçün müəyyən tədbirlər həyata keçirilməlidir. Çünki ənənəvi üsullar ilə istənilən diapazonda gərginliyin tənzimlənməsini aparmaq mümkün olmur. YAT gərginliyin sabit qalması üçün vacib rol oynayır və tələbatçıları fasiləsiz və yüksək keyfiyyətli elektrik enerjisi ilə təmin edir.

Qeyri-səlis idarəetmə etibarlılığına və hesablama asanlıığına görə bu məqsəd üçün ən uyğun vasitədir. Tədqiqatlar göstərir ki, qeyri-səlis kontrollerlər iş şəraitindən asılı deyillər və real zamanda giriş qiymətlərindəki dəyişikliklərə kifayət qədər adekvat reaksiya verirlər.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısı

1. Веников В.А., Идельчик В.И., Лисеев М.С. Регулирование напряжения в электроэнергетических системах. М.: Энергоатомиздат, 1985. 214 с. [Venikov V.A., Idelchik V.I., Liseev M.S. Regulation of voltage in electric power systems. M.: Energoatomizdat, 1985. 214 p. (in Russian)]
2. Гулиев Г.Б. Управление показателями качества электроэнергии на базе интеллектуальных технологии // Международный научный семинар им.Ю.Н.Руденко. Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики. Проблемы надежности систем энергетики в рыночных условиях: Сборник научных статей. Выпуск 63, Баку, 2013, с.497-505.
3. Yusifbayli N.A., Guliyev H.B. Intelligent Control System of Voltage Regimes in the Electrical Networks // IEEE PES Innovative Smart Grid Europe 2011, December 5-7 Manchester, United Kingdom.
4. Yusifbayli N.A., Guliyev H.B. Voltage Control System for Electrical Networks Based on Fuzzy Sets//World Conference Intelligent System for Industrial Automation WCIS 2020: 11th World Conference “Intelligent System for Industrial Automation” (WCIS-2020) // Part of the Advances in Intelligent Systems and Computing, vol.1323, 17 March 2021, Springer, Cham, p.55-63
5. Богатырев Л.Л., Манусов В.З., Содномдорж Д. Математическое моделирование режимов электроэнергетических систем в условиях неопределенности. Улан Батор: Изд-во типографии МГТУ, 1999. 348 с. [Bogatyrev L.L., Manusov V.Z., Sodnomdorzh D. Mathematical modeling of modes of electric power systems in conditions of uncertainty. Ulaan Bator: Publishing house of MSTU, 1999. 348 p. (in Russian)]

Issues of effective control of the on-load regulation device in the traction transformer

Nizamaddinov T.A.

Abstract. In the article, the methods of voltage adjustment of transformers of traction substations under load are considered. Thus, voltage regulation plays an important role since the load required from the step-down transformer changes the line voltage. Due to regulation under load, no sharp changes in line voltage are observed. Fuzzy adjustment of the step-up transformer under load ensures that the voltage remains constant.

Keywords: Traction transformer, fuzzy logic, voltage regulation methods, voltage regulation under load



Dispersiyalı ləngitmə xəttindəki fiziki proseslərin modeli

Manafova M.Y.

Milli Aviasiya Akademiyası

mira.manafova@bk.ru

Xülasə. Məqalədə xətti tezlik modulyasiyalı (XTM) impulsların siqnal-maneə toplusundan effektiv ayrılması üçün istifadə olunan dispersiyalı ləngitmə xəttinin (DLX) riyazi modeli tərtib edilmiş, Mathcad mühitində həmin modelin ədədi tədqiqatları aparılmış və giriş təsiri ilə çıxış reaksiyası arasındakı əlaqə qiymətləndirilmişdir. Göstərilmişdir ki, DLX-nin parametrlərinin qəbulu gözlənilən XTM impulsun parametrləri kontekstində optimallaşdırılması yolu ilə yüksək siqnal-maneə nisbəti təmin etmək mümkündür.

Radiolokasiya sistemlərində geniş tətbiq olunan siqnallardan biri də amplitudu U , davamətmə müddəti τ_i olan XTM impulsdur. Əks olunmuş XTM impulsun siqnal-maneə toplusundan effektiv ayrılması üçün DLX istifadə olunur. Dispersiyalı ləngitmə xətti XTM impulsun təşkilədicilərinin tezlikdən asılı olan müxtəlif qiymətli ləngiməsini təmin edən bir girişə və bir çıxışa malik elektromexaniki qurğudur. Dispersiyalı ləngimə xəttinin girişinə XTM impuls verildikdə, onun çıxışında XTM impulsun arxa cəbhəsi ilə üst-üstə düşən böyük amplituda və kiçik davamətmə müddətinə malik gərginlik impulsu formalaşır [1].

İdeal xarakteristikalara malik dispersiyalı ləngitmə xəttində qrup ləngitmə vaxtının tezlikdən asılılıq qrafiki düz xətt olmalıdır, yəni aşağıdakı asılılıq təmin olunmalıdır:

$$\tau = -k\omega + c,$$

burada k və c sabit kəmiyyətlərdir. Tezliyin $[\omega_{max} \div \omega_{min}]$ intervalında dəyişdiyi halda zaman ləngiməsi $[\tau_{max} \div \tau_{min}]$ intervalında dəyişir. Bu düsturun aprobeasiyası $k=1$ və $c=5$ qiymətləri üçün Mathcad mühitində həyata keçirilmişdir.

Qurğunun iş prinsipi aydınlaşdırmaq üçün onun fiziki modelinin sxematik təsvirinə baxaq. Dispersiyalı ləngitmə xətti müxtəlif tezliklərə köklənmiş N sayda zolaq süzğəclərindən və $N-1$ sayda ləngitmə dövrəsindən ibarət olur [2]. Hər bir süzğəcin buraxma zolağı $\mu\Delta$ təşkil edir. Uyğun olaraq DLX-nin buraxma zolağı $N\mu\Delta = \mu\tau_i$ kimi təyin olunur, burada τ_i – XTM impulsun davamətmə müddətidir.

DLX-nin əvəzləmə sxemindəki birinci süzğəc $f_1 - \frac{\mu\Delta}{2\pi}$ və $f_1 + \frac{\mu\Delta}{2\pi}$ tezlik zolağında yerləşən təşkilədiciləri seçərək ən böyük, yəni $(N-1)\Delta$ ləngitmə ilə cəmləyicinin girişinə ötürür. İkinci süzğəc $f_2 - \frac{\mu\Delta}{2\pi}$ və $f_2 + \frac{\mu\Delta}{2\pi}$ diapazonunda olan təşkilədiciləri ayırır, $(N-2)\Delta$ qədər ləngidir və cəmləyicinin girişinə ötürür. Ən sonuncu süzğəc isə öz buraxma zolağı daxilində yerləşən təşkilədiciləri seçərək heç bir ləngitmə tətbiq etmədən birdəfəlik cəmləyicinin girişinə ötürür. DLX-da ideal vəziyyətin simulyasiyası halında $N \rightarrow \infty$; $\frac{\mu\Delta}{2\pi} \rightarrow 0$ və $U_{çlx} \rightarrow \infty$ olur.

Zaman ləngimələri müxtəlif qiymətli olduğuna görə süzğəclərin çıxış gərginlikləri cəmləyicinin girişinə eyni zaman anında daxil olur. Həmin səbəbdən onlar toplanırlar və cəmləyicinin çıxışında böyük (onlarla, yüzlərlə dəfə) amplitudlu siqnal formalaşır. DLX-da fiziki proseslərin verilən interpretasiyasından aydın görünür ki, bu qurğu XTM siqnalın zaman miqyasında kompressiyasını həyata keçirir. Nəticədə siqnal-maneə nisbəti artır.

Verilən fiziki-riyazi interpretasiyaya əsasən DLX-nin girişinə verilən və onun çıxışında formalaşan siqnalların riyazi modellərini tərtib edək. DLX-nin girişinə verilən XTM impulsu Δ davamətmə müddətinə malik impulsun cəmi kimi göstərsək giriş siqnalını belə ifadə edə bilərik:

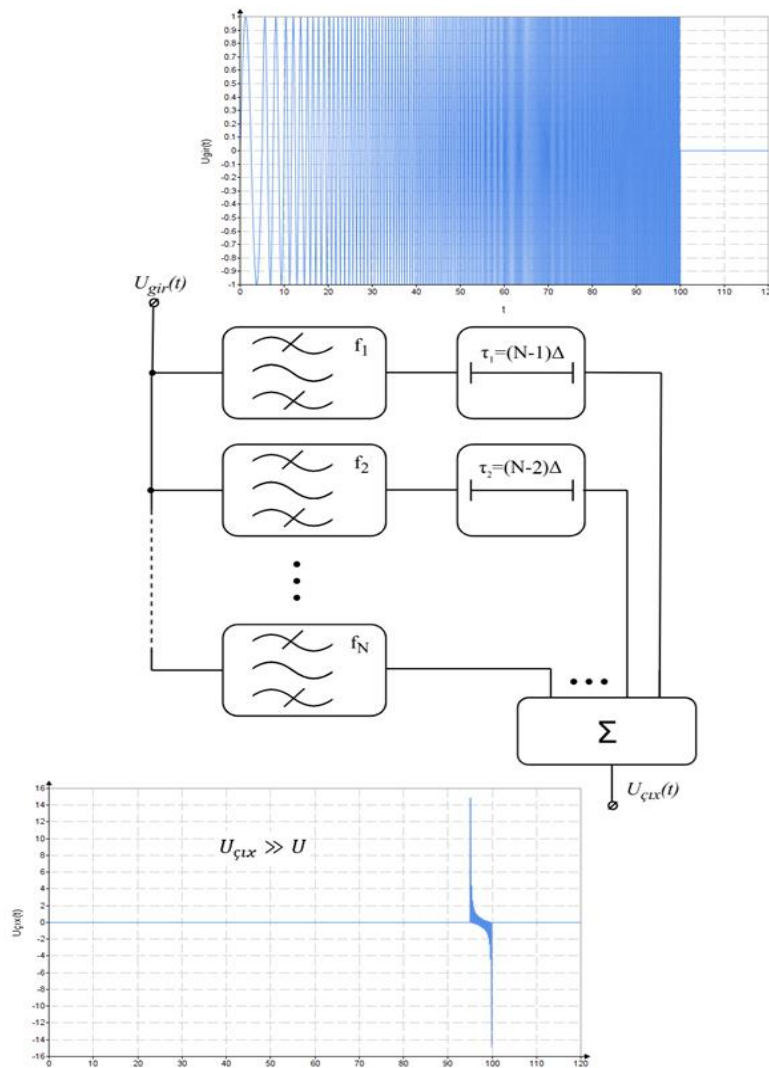
$$U_{gir}(t) = \sum_{n=1}^N U\{\sigma[t - (n-1)\Delta] - \sigma[t - \Delta - (n-1)\Delta]\}\sin(2\pi f_n t), \quad (1)$$

DLX çıxışındakı siqnal aşağıdakı şəkildə ifadə olunur:

$$U_{çlx}(n, t) = \{\sigma[t - (N-n)\Delta] - \sigma[t - (N+1-n)\Delta]\}U_{in}(t), \quad (2)$$

$$U_{\text{çlx}}(t) = \sum_{n=1}^N U_{\text{çlx}}[n, t - (n-1)\Delta], \quad (3)$$

Mathcad hesablama mühitində (1), (2) və (3) düsturlarına əsasən hesablar həyata keçirilmişdir. Şəkil 1-də verilən qrafiklər bu hesabların nəticələrini əks etdirir.



Şəkil 1. Dispersiyalı ləngitmə xəttinin fiziki modelinin sxematik təsviri

Nəticə

Tərtib olunmuş riyazi model və bu modelin Mathcad mühitində riyazi tədqiqi DLX-dakı fiziki proseslərin aydın təsvirini təmin edir. Həmin səbəbdən alınmış nəticələr XTM siqnalın qəbulu üçün layihələndirilən qurğuların parametr və xarakteristikalarının optimallaşdırılması üçün uğurla istifadə oluna bilər.

Ədəbiyyat

1. A.R. Həsənov, R.A. Həsənov, "Siqallar və sistemlər", dərslik, Bakı MAA, 2019, 536 səh.
2. <https://www.radartutorial.eu/>

Modeling of the physical processes in dispersive delay lines

Manafova M.Y.

This paper provides the mathematical model of dispersive delay lines (DDL) that are used to get the improved signal-to-noise ratio (SNR) by compression of linear frequency modulated (LFM) pulses, numerical studies of the model using Mathcad and evaluated relationship between the input and output. It shows that providing good SNR is possible by DDL parameter optimization in context with expected LFM pulse.



Nəqliyyat elektrik təchizat sistemlərində ehtimal olunan qəza hallarının tədqiqi

Babayev V.Y.

Milli Aviasiya Akademiyası

vqar.babayev@inbox.ru

Xülasə. Hazırda Nəqliyyat elektrik təchizat sistemlərində (NETS) şəbəkə avadanlıqlarının normal iş rejimlərinin araşdırılması avtomatlaşdırılmış diaqnostika və təhlili problemlərin müasir vəziyyətinin aşağıdakı istiqamətlərdə tədqiq etmək məqsədə uyğun hesab edilir:

1. Avtomatlaşdırılmış idarəetmə, diaqnostika, nəzarət və təhlil sistemlərinin yaradılması ilə bəzi mövcud olan nəzəri tədqiqatlar və üsullar;
2. Elektrik şəbəkələrinin və sistemlərinin avtomatlaşdırılmış idarəetmə, diaqnostika, nəzarət və təhlil sistemlərinə aid mövcud işlərin qısa emalının təşkili.

Son illər NETS-də elektrik şəbəkələri və sistemlərin məqsədyönlü fəaliyyətləri zamanı onların vəziyyətlərinin öyrənilməsi və baş verə biləcək müxtəlif növ pozuntuların yaranma səbəblərinin aşkarlanması problemləri ilə bəzi müxtəlif istiqamətlərdə elmi-tədqiqat işlərinin aparılmasının intensivliyi müşahidə olunur.

Diaqnostika və təhlil modellərinin tədqiq edilməsinin ideologiyası aşağıdakılardan ibarətdir:

1. Mövcud nəzəri tədqiqatların qeyd edilməsi, onların istifadəsinin mümkünlüyü və vəzifəsi, modelin informativliyi və etibarlılığı;
2. Obyektin funksional, struktur və konstruktiv xüsusiyyətlərinin qeyd edilməsi, nasazlığın yaranma xarakteri və xüsusiyyətlərinin aşkarlanması;
3. Nasazlığın axtarılmasının zəruriliyinin və kifayətliyin, diaqnostika və təhlil prosedurunun tətbiqi realizasiyasının mümkünlüyü.

Geniş yazılmış diaqnostik və təhlil modellərindən biri obyektin «n» sayda xətti tənliklər sistemi ilə və ya «n» tətbiqli bir tənlik vasitəsi ilə təsvir edilməsi adlanır. Nasazlığın təyin edilməsinin qiymətləndirilməsi «sazdır-nasazdır», «normaldır-normal deyil» tipli iki alternativli yanaşma metodundan tez-tez istifadə olunur. Bu məntiqi metodların sadəliyi və bir çox hallarda yuxarıda göstərilən qiymətləndirilmənin kifayətliyi ilə izah edilir. Ancaq diferensial diaqnostikanın aparılması zamanı obyektin faktiki vəziyyətinin aşkarlanması üçün vacib olan informasiyaların bir hissəsi itirilir.

NETS-də qəza hallarının yaranma səbəblərinin təhlilində nasazlıqların funksiyaları cədvəllərindən istifadə edilir ki, onlarında ümumi çatışmayan cəhətləri cədvəllərin böyük həcmdə olmalarıdır.

Texniki obyektlərdəki qəza hallarının diaqnostikası sistemləri içərisində özünəməxsus yerlərdən birini obrazların tanınması nəzəriyyəsində inkişafını tapmış statistik metodlar tutur. Statik informasiyalarının çoxalması lazım gəldiyi bəzi hallarda bu metodların tətbiqi mümkünsüz olur. Lakin bütün bunlara baxmayaraq onlar ən etibarlı və effektiv metodlar adlanırlar.

Son zamanlar yerli və xarici energetika sahəsində qəza hallarının izlənməsi üçün rəqəmli registrlər geniş tətbiq olunmağa başlayıb.

Qəza prosesləri haqqında verilənlərdən, müxtəlif səviyyəli idarəetmə sistemlərinin rele mühafizəsi xidmətində, dispetçer xidmətində və əsas avadanlıqların istismarı ilə əlaqəli olan xidmət sahələrində istifadə olunur.

Çoxkanallı qeydedicilər əsasən avtonom qurğular adlanırlar. Elektroenergetik obyektlərin mürəkkəblik dərəcəsindən asılı olaraq həmin obyektlərdə bir neçə registrlər quraşdırılır.

Qəza prosesi: bir obyektəki bir və ya bir neçə birləşməni, bir neçə obyektləri və mürəkkəb qəza sistemi şəklində bir neçə yarımstansiya və stansiyanı əhatə edə bilər.

Əgər informasiya mənbələri kimi, hətta bir stansiyada rele mühafizəsinin müxtəlif növlü mikroprosessor qurğularından, hava xətlərindəki zədələnmə yerlərini qeyd edən registrlərdən,

elektrik enerjisinin keyfiyyətini göstərən cihazlardan, elektrik enerjisi sayğaclarından və s. istifadə olunarsa, sistemdə baş verən qəza hallarının təhlili məsələsi daha da mürəkkəbləşir.

Ədəbiyyat

1. Зорин В.В., Эжелъ П.Я. Управление развитием и функционированием систем электроснабжения. – Киев, Общество «Знание» УССР, 1986. - 20 с.
2. Зорин В.В., Тесленко В.В. Оптимизация параметров и режимов распределительных электрических сетей. – Киев, Общество «Знание», УССР1984, - 14ст.
3. Канаки Н.С. Экономические показатели распределение электроэнергии в сельских районах и пути их улучшения. – М.: Электрические станции, 1963 N0 6/- С/58-64

Investigation of probable accidents in transport power supply systems (Nets)

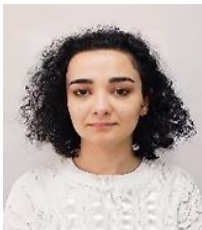
Babayev V.Y.

Abstract. In the analysis of the causes of accidents in NETS, failure function tables are used, which have a common drawback that the tables are large in size.

Statistical methods developed in the theory of image recognition occupy one of the special places in the accident diagnosis systems in technical objects. In some cases where static information needs to be multiplied, it is impossible to apply these methods. But despite all this, they are called the most reliable and effective methods.

It is proposed to apply the IntelliCAT™ system to solve the above-mentioned issues. This system transmits information about all equipment belonging to NETS to the CATMaster base station through communication channels.

As a result, after processing the information in the first stage, the information is displayed on the operator's display. However, only information is provided here with quantitative indicators and certain characteristic curves.



Termal müşahidə qurğularının texnologiyasının tədqiqi

Hacızadə P.M.

*Milli Aviasiya Akademiyası
punar.hacizada98@gmail.com*

Xülasə. Məqalədə, termal müşahidə qurğularının yaranması, inkişafı və təkmilləşdirmə proseslərindən bəhs edilmişdir. İşdə müasir döyüşdə termal müşahidə qurğularının istifadə imkanlarına ətraflı baxılmışdır. Düşməni hər bir hava şəraitində gecə-gündüz aşkarlamaq, uzaqdan görmək və koordinatlarını müəyyən etmək və onu məhv etmək üçün termal nişangahlar böyük əhəmiyyət kəsb etdiyi göstərilmişdir.

Giriş

Müasir dünyada insanın daha yaxşı, daha uzaq və aydın görmə qabiliyyətini artıran bir çox texnologiyalar mövcuddur. Ötən əsrdə elm bu istiqamətdə keyfiyyətin inkişafında böyük sıçrayış etdi. Silahlı qüvvələrin düşmən üzərində üstünlüyünü möhkəmləndirmək məqsədilə hərbi texnikanı daim modernləşdirdiyi əsas sahələrdən biri də müşahidə texnikasıdır.

Məlumdur ki, temperaturu sıfır olmayan bütün obyektlər infraqırmızı diapazonda müəyyən dərəcədə istilik enerjisi yayırlar. Buna görə də, termal görüntüləmə qurğuları mütləq qaranlıqda istifadə edilə bilər və xarici işıqlandırma və ya əlavə infraqırmızı işıqlandırma tələb etmir. Bundan əlavə, termal görüntüləmə sistemləri duman, fırtına, sıx yağış və hətta yanğın tüstüsü kimi təbii hadisələrin yaratdığı zəif görünmə şəraitində öz dəyərini sübut etmişdir.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz üstünlüklər səbəbiylə hər bir hava şəraitində gecə-gündüz aşkarlayıb məhv etmək üçün Termal nişangahlardan istifadə edilməsi zəruridir. Termal nişangahlar müxtəlif fiziki proseslərə əsaslanır. Bu fiziki proseslərin köməyi ilə müxtəlif üsullarla işləyən cihazlar yaradılır və istifadə olunur.

Termal müşahidə qurğularının yaradılma texnologiyası. Termal müşahidə qurğuları qızdırılan obyektləri öz termal şüaları ilə müşahidə etmək üçün nəzərdə tutulmuş cihazlardır. Onlar insan gözüne görünməyən infraqırmızı radiasiyanı elektrik siqnallarına çevirir, gücləndirmə və avtomatik emaldan sonra yenidən obyektlərin görünən görüntüsünə çevrilir. Spektrin yaxın infraqırmızı bölgələrində görünən təsvirlərdən fərqli olaraq, obyektin əks olunan şüalanması və onun elementlərinin əks etdiriciliyi və əks etdirən fondakı fərqlər nəticəsində əldə edilən təsvirlərdən fərqli olaraq, termal (infraqırmızı) təsvirlər obyektin öz istilik şüalanması hesabına yaradılır və temperatur fərqləri ilə müəyyən edilir. Obyektin radiasiya səthinin temperaturunun dəyişməsi müəyyən dərəcədə vizual olaraq müşahidə edilən şəklin detallarına uyğundur, buna görə də termal görüntü cihazının yaratdığı təsvirlər ümumiyyətlə nəzərdən keçirilən obyektlərin forma və ölçüləri haqqında təsəvvürlərə uyğun gəlir.

İnfraqırmızı şüalanma (İŞ). İŞ – dedikdə, elektromaqnit spektrinin görünən oblastı ilə İfrat yüksək tezlikli diapazonu arasında yerləşən 0,75-1000 mkm intervalda olan dalğa uzunluqlu şüalanma nəzərdə tutulur. İŞ - ilk dəfə 1800-cü ildə Uilyam Qerşel tərəfindən kəşf edilmişdir. İnfraqırmızı texnikanın tədqiqi I dünya müharibəsi zamanı aparılmış, II dünya müharibəsindən sonra geniş inkişafı və tətbiqi başlanılmışdır

İnfraqırmızı spektr dörd hissəyə bölünür: yaxın ($\lambda=0,75\div 3$ mkm), orta ($\lambda=3\div 6$ mkm), uzaq ($\lambda=6\div 15$ mkm) və ifrat uzaq ($\lambda=15\div 1000$ mkm). Belə məntiqi bölünmə atmosferin şəffaflıq pəncərələri ilə əlaqədardır.

Soyudulmuş və soyudulmamış texnologiyalar. Təxminən 1998-ci ildə "soyudulmamış" texnologiyaya əsaslanan ilk termal görüntülər meydana çıxdı. Bu, bir sıçrayış idi! Termal müşahidə qurğularının çəki və ölçü xarakteristikası, işə salınma vaxtı azaldılıb, etibarlılıq dəfələrlə artırılıb və "soyudulmuş" texnologiyaya əsaslanan termal kameralara nisbətən qiymət xeyli aşağı salınıb.

Soyudulmamış istilik detektoru - bolometr çox aşağı istilik tutumu və yüksək temperatur əmsallı müqavimətə malik materialdan hazırlanmış bir rezistordur. Bolometrin üzərinə düşən və onun tərəfindən udulan şüalanma onun müqavimətini dəyişir.

Soyudulmuş detektorların soyudulmamış detektorlara nisbətən aşkarlama qabiliyyəti iki dəfə çoxdur. Lakin qiymət-qabarit xarakteristikalarına görə soyudulmamış mikrobolometrlər daha geniş yayılmışdır.

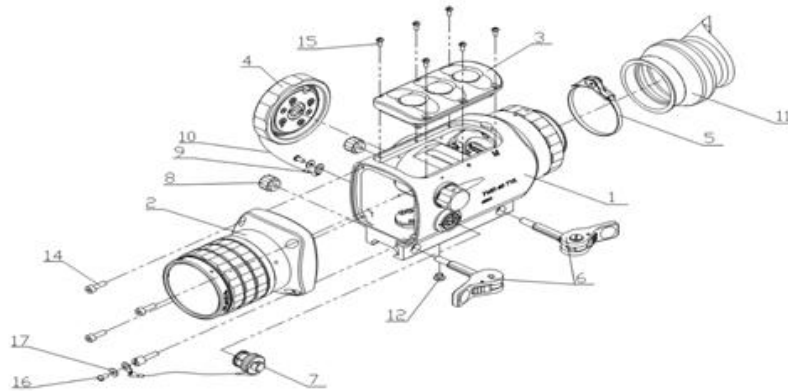
Soyudulan Fotoqəbuledicilərin soyudulması müxtəlif vasitələrlə aparılır. Bunlar 2 yerə bölünür: maye-qaz və bərk cism əsaslı. Maye-qaz əsaslı soyutmada müxtəlif maye qazlardan istifadə edilir. Əsasən maye azotdan istifadə olunur. Soyudulmuş müşahidə qurğuları əsasən hərbi sənayədə geniş tətbiq olunur.

Termal nişangahlar. Optik müşahidə qurğuları iki yerə bölünür: optik-mexaniki və optik-elektron. Optik-elektron qurğularda işıq enerjisi fotoelektron çeviricilər vasitəsi ilə elektrik siqnallara çevrilir, təsvir və ya indikasiya əks etdirici qurğuya ötürülür. Optik-elektron qurğulara termal müşahidə sistemləri, gecəgörmə cihazları, aşağı səviyyəli televiziya kameraları, lazer məsafə ölçənlər və s. daxildir.

Termal nişangah görünməyən infraqırmızı (istilik) şüalanması buraxan obyektlərin görünən təsvirini alaraq nişan almağa imkan verən optik-elektron sistemdir. Termal nişangah gündüz və gecə hər bir hava şəraitlərində adi nişangahlardan fərqli olaraq vəziyyətə nəzarət edərək dəqiq nişan almanı təmin edir. Termal nişangahın həssaslığını və təsvir keyfiyyətini təyin edən əsas parametrlər onun ayırdetməsidir. Matrisin ölçüsü və ayırdetməsi nə qədər böyükdürsə, ekranda daha çox istilik nöqtəsi göstərilir. 160x120 piksellik bir ayırdetmə nə qədər böyükdürsə, ekranda daha çox istilik nöqtəsi göstərilir. Kütləvi istehsal olunan termal nişangahlar üçün maksimum göstərici 640x480 pikseldir və 307.200 nöqtəlik bir görüntü meydana gəlir.

Xüsusi optikanın köməyi ilə əsasən germanium linzası vasitəsilə infraqırmızı şüalanma optik detektorun üzərinə düşərək onun həssas elementlərinin xüsusiyyətlərini dəyişdirir və bunun nəticəsində onlardan çıxarılan elektrik siqnalı dəyişir. Sonra bu siqnal elektron blok tərəfindən emal olunur və şüalanma haqqında məlumat insan beyninə başa düşülən bir formaya detektor tərəfindən qəbul edilmiş termal şəklin psevdovideo görüntüsünə çevrilir. Termal nişangahlar üçün optika, bir

qayda olaraq, parametrlərə görə bir-birindən çox fərqlənmir, qarşıya qoyulan məsələyə əsasən müəyyən diapozonda dəyişə bilər.



Termal müşahidə qurğusunun yığım cizgisi

Mikrobolometrlərə təchiz edilmiş termal nişangahlar üçün bu diapazon 7,5-14 mkm-dir. Termal nişangahlar optik sisteminin prinsipial modeli çoxlu sayda tələblərin toplusu nəzərə alınmaqla qurulmalıdır.

Obyektivin əsas tələbləri aşağıdakı kimi formalaşdırılır:

- Qəbuledicinin həssaslığının işçi spektral diapazonda yüksək keçiriciliyə malik materialların istifadəsi;
- Bütün görüntü sahəsi daxilində yüksək görüntü təsvirin keyfiyyətinin təmin edilməsi;
- Optik oxun düzlüyünün təmin edilməsi;
- Termo-optik aberasiyalar üçün aktiv və ya passiv kompensasiya;
- Obyektlərə qədər müxtəlif məsafələrdə fokuslanma qabiliyyəti;
- Minimum xüsusiyyətləri təmin etmək üçün "cihazın konstruktiv həcmi/obyektlərin aşkarlanması və tanınması məsafəsi", çəki və ölçülərin minimuma endirilməsi.

Termal nişangahın obyektivinin termal həssaslığı və təsvirin aydınlığı onun diametrindən, nisbi diafraqmadan (f) və İQ oblastda şüalanmanın ötürülməsindən asılıdır.

Nəticə

Məqalə, termal müşahidə qurğularının texnologiyalarını əhatə edir. Göstərilmişdir ki, soyudulan fotoqəbuledicilər əsasında hazırlanmış termal qurğular soyudulmamış balometrlər əsasında hazırlanması texnologiyasına qoyulmuş əsas tələblər araşdırılmış və optimal variantlar təklif edilmişdir. Eyni zamanda müasir teplovizorun yığım sxemi və dəsləşdirici hissələri verilmişdir. Termal müşahidə qurğuları hər bir hava şəraitində, gecə-gündüz fərq eləmədən düşməni aşkarlamaq və koordinatlarını müəyyən etmək üçün vacib texnologiyadır.

Ədəbiyyat

1. "List of Scientific Publications of W. W. Coblentz", J. Opt. Soc. Am., 36, 62 (1946).
2. Б.Н. Бегунов: «Геометрическая оптика»-М., Из. Московского Университета, 1961 г.
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Thermographic_camera
4. <http://ecat.diiit.edu.ua/ft/AI-3-4.pdf>
5. Barr E. S., The Infrared Pioneers, I. Sir William Herschel, Infrared Phys., 1,1 (1961)
6. Борн М. Вольф Э. Основы оптики-М., Наука, 1970г, 856с.

Research of the technology of thermal observation devices

Hacızada P.M.

Abstract. The article is dedicated to thermal observation devices used in the military field. It talks about cooled and non-cooled systems used here. Thermal invisible infrared (thermal sighting) radiation is an optical-electronic system that enables aiming that emits a visible image of objects. The main parameter that determines the identity of the thermal target and the quality of its image is its distinguishing feature.



Axtarış-xilasetmə əməliyyatlarında PUA sürülərinin tətbiqi və onlar arasında əlaqənin saxlanması

Fətəliyev M.Y., Nəbiyev R.N.

*Milli Aviasiya Akademiyası
muradfataliyev@gmail.com*

Xülasə. Bu gün dünyada pilotsuz uçan aparatlar (PUA) getdikcə populyarlaşır və bir çoxları bu PUA-ların nə imkanlara malik ola biləcəyini araşdırır. Pilotsuz təyyarələrin ən təsir edici qabiliyyətlərindən biri sürü halında uçmaq qabiliyyətidir ki, bu da “swarming” kimi tanınır. Mövcud PUA sürülərinin əksər sistem nümayişləri simulyasiyalara əsaslanır, bəziləri qapalı mühitdə bir neçə robotdan 10 saniyəlik istifadə etməklə təcrübələr göstərib və məhdud sayda işlərdə az sayda dronlarla açıq havada təcrübələr aparılıb. Bu, real mühitdə cari sürü sistemlərinin miqyaslanma problemlərini göstərir. Əsasən fərdi robotun lokalizasiyasına, sürü səviyyəsində nisbi lokalizasiyaya və təhlükəsiz əlaqələndirilmiş hərəkətlərin planlaşdırılması üçün tələb olunan robotlar arasında məlumat mübadiləsi sürətinə olan məhdud inamla bağlıdır.[1]

Açar sözlər: pilotsuz uçuş aparatları, PUA, dronlar, axtarış-xilasetmə, dron sürüləri.

PUA sürülərinin qurulması və idarəsi Intel-in dronları kimi işıq şouları üçün istifadə edilən sürülərlə asandır, çünki bütün iş rejimi əvvəlcədən proqramlaşdırıla bilər. Bu, hərbi kəşfiyyat və ya axtarış-xilas kimi real əməliyyatlar üçün daha çətin olur.

Tədqiqatın məqsədi axtarış-xilasetmə əməliyyatlarında PUA sürülərinin tətbiqidir. Axtarış-xilasetmə (SAR) əməliyyatları təxirəsalınmaz iş növlərinə aiddir. Onların vəzifələrindən biri insanları çətin şəraitdə (o cümlədən fəvqəladə və ya təbii fəlakətlərdə) xilas etməkdir. Hazırda bu əməliyyatlarla ən çox peşəkar xilasedicilər, könüllülər və hava aktivləri məşğul olur. Bununla belə, bu cür yanaşmanın çatışmazlıqları var: ərazilərin geniş əhatəsi çoxlu sayda insan tələb edir və helikopterlərin (və ya digər növ SAR təyyarələrinin) cəlb edilməsi böyük maliyyə xərcləri ilə nəticələnir. Beləliklə, SAR əməliyyatlarının həyata keçirilməsinin başqa yollarının araşdırılmasına ehtiyac yaranır; bu yeni yanaşmalar onların dəyərini və vaxt çərçivəsini azalda bilər, eyni zamanda SAR əməliyyatlarının keyfiyyətinə qənaət edir.[3]

Tədqiqatın diqqəti hər bir PUA-ya bir sürü daxilində diqqətlə özünü təşkil etmək bacarığı vermək, onlar arasında əlaqənin qurulub saxlanmasıdır. Bunun alınması üçün ilk öncə dronların:

- axtarış sahəsinin genişləndirilməsi
- simsiz rabitənin saxlanması.

PUA-lar bir-birlərinin rabitə diapazonunda olmasını təmin etməlidirlər, lakin o qədər də yaxın olmamalıdırlar(şəx 1). Onlar arasında sürünün ərazini əhatə etməsi, əhatə dairəsini itirməməsi üçün möhkəm rabitə şəbəkələrinin təmin edilməsi və optimallaşdırılması arasında balans olmalıdır.[3]

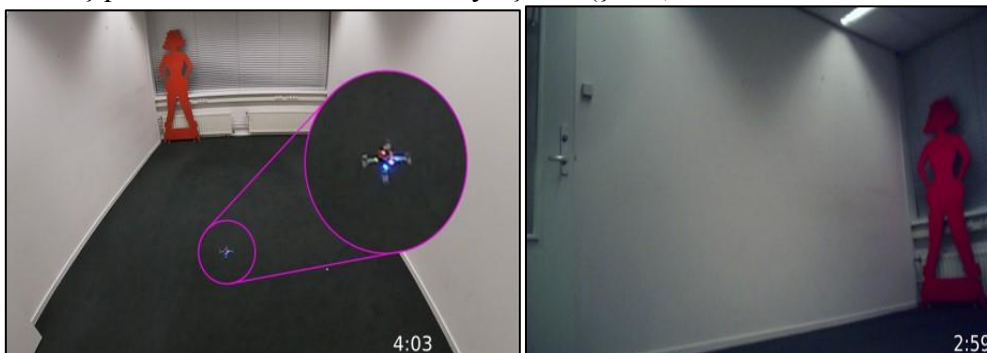


Şəx. 1. Dronların qeyri-optimal rabitə diapazonunda(sol) və optimal rabitə diapazonunda (sağ) olmaları

“Science Robotics”-də təqdim olunmuş <Kiçik dronların sürüsü naməlum mühitləri araşdırır> lahiyəsini həyata keçirən PhD tələbəsi Kimberly McGuire deyir ki, "Axtarış-xilasetmə əməliyyatlarında PUA-ların istifadə edilməsində müsbət nəticəyə nail olmaqda ən böyük problem dronların fərdi intellekt səviyyəsindədir". "Layihənin əvvəlində biz sürətə nəzarət və maneələrdən qaçmaq kimi əsas uçuş imkanlarına nail olmağa diqqət yetirdik. Bundan sonra kiçik dronların bir-birini aşkar edib qaçması üçün bir üsul hazırladıq. Biz bunu hər bir dronun simsiz rabitə çipi daşması və sonra bu çiplər arasında siqnal gücündən istifadə etməklə həll etdik - bu, evinizdə WiFi

marşrutlaşdırıcınızdan uzaqlaşdığımız zaman telefonunuzda göstərilən çubuqların sayına bənzəyir. Bu metodun əsas üstünlüyü ondan ibarətdir ki, o, dronda əlavə avadanlıq tələb etmir və çox az hesablama tələb edir”.[4]

Layihədə kiçik dronlar kameralarla təchiz edilmiş və fəlakət senarisində qurbanları təmsil edən iki manikeni tapmaq üçün qapalı ofis mühitinə göndərilmişdir. Konsepsiyanın sübutu olan bu axtarış-xilasetmə tapşırığı sürüyə sahib olmağın üstünlüyünü açıq şəkildə göstərdi. 6 dəqiqə ərzində 6 drondan ibarət dəstə açıq otaqların təxminən 80%-ni kəşf edə bildi — bu, tək dronlardan biri üçün qeyri-mümkün olardı. Bundan əlavə, qruplaşma da artıqlıq üçün faydalı oldu.[5] Bir dron manikeni tapdı, lakin kameranın texniki nasazlığı səbəbindən heç bir görüntünü geri qaytara bilmədi. Xoşbəxtlikdən başqa bir dron da maketi kameraya çəkib (şək 2).



Şək. 2. Dronların binada qoyulmuş manikənləri tapması.

Nəticə

PUA-ların sürü şəkilində axtarış-xilasetmə əməliyyatlarında istifadə edilməsi perspektivi aktualdır və hal hazırda bu sahədə aktiv araşdırmalar aparılır, yeni metodlar və sistemlər yaradılır. PUA-ların sürü şəkilində bu əməliyyatlarda iştirakı axtarış sahəsini genişləndirmək və prosesləri tez, risksiz və dəqiq yerinə yetirməyə imkan yarada bilər.

Ədəbiyyat

1. Mohamed Abdelkader, Samet Güler, Hassan Jaleel & Jeff S. Shamma. Aerial Swarms: Recent Applications and Challenges.
2. R.V.Meshcheryakov, P.M.Trefilov, A.V.Chekhov, S.A.KDiane, K.D.Rusakov, E.A.Lesiv, M.A.Kolodochka, K.O.Shchukin, A.K.Novoselskiy, E.Goncharova. An application of swarm of quadcopters for searching operations.
3. Laik Ruetten, Paulo Alexandre Regis, David Feil-Seifer, Shamik Sengupta. Area-Optimized UAV Swarm Network for Search and Rescue Operations.
4. <https://www.engineering.com/story/study-explores-using-swarm-of-tiny-drones-to-transform-search-and-rescue-operations>
5. <https://www.tudelft.nl/en/2019/tu-delft/swarm-of-tiny-drones-explores-unknown-environments/>

Application of UAV swarms in search and rescue operations and maintenance of communication between them

Fataliyev M.Y., Nəbiyev R.N.

Abstract. Unmanned aerial vehicles (UAVs) are becoming more and more popular around the world today, and many are exploring what capabilities these unmanned aerial vehicles can have. One of the most impressive effects of drones is swarming, also known as swarming.

The purpose of the study is the application of UAV swarms in search and rescue operations. Search and rescue (SAR) operations are emergency operations. One of their tasks is to save people in difficult situations (including emergencies or natural disasters).

Keywords: unmanned aerial vehicle, UAV, drones, search and rescue, drone swarms.



İdarə olunan düzləndiricinin rasionel sxeminin seçilməsi

Haqverdiyev H. N., Ramazanov K.Ş.

Milli Aviasiya Akademiyası, Bakı

huseynaga1999@gmail.com

Xülasə. İşdə, uçuş aparatlarında istifadə olunan bort-gərginlik çeviricilərinin tətbiq sahəsi, göstəriciləri və düzləndiricilərinin struktur sxemlərindən bəziləri təhlil edilmişdir. Hal-hazırda istismar edilən təyyarələrdə istifadə olunan düzləndiricilərə ətraflı baxılmış, onların strukturunu təşkil edən komponentlər ətraflı tətqiq edilmişdir.

Giriş

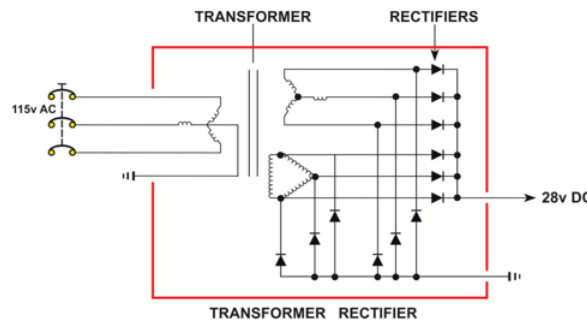
UA-larda əsas sabit cərəyan hasil edən mənbə kimi transformator-düzləndirici bloku (TDB) istifadə olunur. TDB öz enerjisini əsas dəyişən cərəyan mənbəyindən – generatordan götürür. Transformator vasitəsilə generatorun hasil etdiyi dəyişən cərəyan gərginliyi lazım olan səviyyəyə qədər azaldılır və bu gərginlik diodlardan təşkil olunmuş düzləndirici bloku vasitəsilə düzləndirilərək döyünən sabit cərəyan gərginliyinə çevrilir. UA-da generatorların sayına uyğun TDB blokları olur və onlar biri-birindən izolyasiya olunmuş şəkildə işləyirlər. TDB-lərdən hər hansı birində nasazlıq yarandıqda çarpaz şinlər vasitəsilə TDB-nin çıxışı digər şinlərə də qoşulur.

Düzləndirici qurğu - üçfazlı azaldıcı transformatorun, üçfazlı yarımkeçirici düzləndiricidən və bəzən yükün dəyişməsi zamanı tiristorlu stabilizasiya sxemindən ibarət olan aqreqatdır. Müxtəlif tip düzləndirici qurğuların gücü 3kVt-dan 12kVt-a qədər dəyişə bilər. Düzləndirici qurğunun soyudulması üçün daxilində ventilyator quraşdırılır. Daha geniş yayılmış 6 kVt-lıq BY-6A və BY-6B tipli düzləndirici qurğular stabilizasiyaya malik deyil və çıxış gərginliyi birbaşa giriş gərginliyindən asılıdır [1].

Transformator-düzləndirici bloku

Transformator-düzləndirici bloku 3 fazlı 115/200V, 400Hz AC gərginliyini 28V sabit cərəyan gərginliyinə çevirir. Magistral təyyarələrdə maksimum çıxış cərəyanı 75A və daha çox ola bilər [1].

Transformator-düzləndirici bloku, 3 fazlı yüksək gərginliyi 6 fazlı aşağı gərginliyə çevirən giriş güc transformatoru, 6 fazlı AC elektrik enerjisini sabit cərəyan gərginliyinə çevirmək üçün on iki silisium güc diodundan təşkil olunmuş düzləndiricilərdən ibarətdir. 3 fazlı 115V, 400Hz AC gərginliyi transformatorun birinci dolağına verilir. Transformatorun çıxışı 28V AC-dir. Körpü sxemi üzrə qoşulmuş diodlar 28V AC gərginliyini 28V DC gərginliyinə çevirir. Şəkil 1-də transformator-düzləndirici blokunun sxemi verilmişdir.

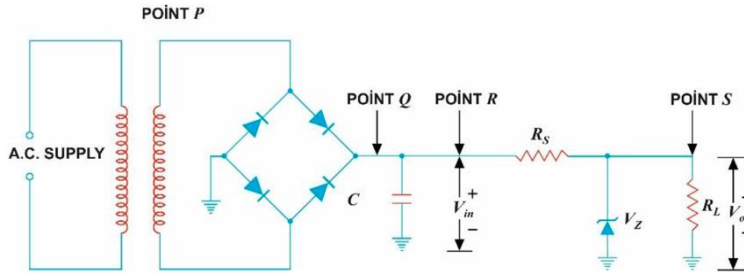


Şəkil 1. Transformator-düzləndirici bloku

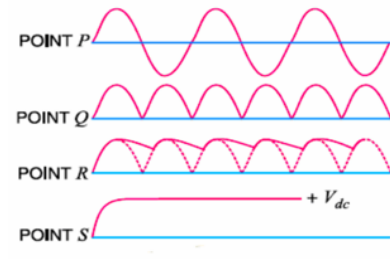
Bort düzləndirici qurğuları

Uçuş aparatlarında tətbiq olunan düzləndiricilər bir qayda olaraq ikiyarımperiodlu düzləndirici sxemləri üzrə qurulur. Böyük güclərə malik olan avionika avadanlıqlarını qidalandırmaq üçün 3-fazlı, azgüclü avionika qurğularını qidalandırmaq üçün isə bir fazlı düzləndiricilərdən istifadə olunur. Təyyarə avadanlığında, az güclü elektron qurğularının normal işini təmin edən, dəyişən gərginliyi tələb olunan sabit gərginliyə çevirən düzləndiricidən və stabilizasiya parametrik stabilizatorundan təşkil olunmuş sadə qida blokunun sxemi şəkil 2-də və onun

işçi nöqtələrdə gərginliklərinin zaman diaqramları isə şəkil 3-də verilmişdir. Çıxış gərginliyinin qiyməti seçilmiş stabiltronun (Zener diodunun) stabilləşdirmə gərginliyi ilə müəyyən olunur.



Şəkil 2. Qida bloğunun sxemi



Şəkil 3. İşçi nöqtələrdə gərginliklərin zaman diaqramları

Düzləndiricilərin ümumiləşdirilmiş struktur sxemi

Düzləndiricilərin ümumiləşdirilmiş struktur sxemi və idarə olunan düzləndiricilərdə giriş və çıxış gərginliklərinin qrafikləri aşağıdakı şəkil-4-də təsvir olunduğu kimidir. GT – güc transformatorudur; aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirir: şəbəkə gərginliyinin qiymətini dəyişdirir, yüklə şəbəkənin qalvanik izolyasiyasını təmin edir, şəbəkənin fazalardan sayını dəyişdirir [2]. İmpuls qida mənbələrində transformator olmur, onun funksiyasını inverter oynayır. VB - ventil bloku, düzləndiricinin əsas qovşağı olub, yükə cərəyanın bir istiqamətli axını təmin edir. Ventil kimi elektrovakuum, qazboşalmalı və ya yarımkeçirici cihazlar məsələn, diodlar, tranzistorlar, tiristorlar və s. götürülə bilər.

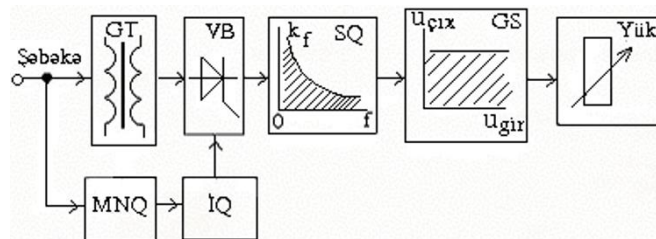
Çünki onlar birtərəfli keçiriciliyə malikdir. İdeal ventil elementləri cərəyanı ancaq bir istiqamətdə (düz istiqamətdə) buraxır, digər istiqamətdə əks istiqamətdə cərəyanı buraxmır. Real ventil elementləri ideal ventil elementlərindən onunla fərqlənir ki, əks istiqamətdə onlar müəyyən qədər cərəyan buraxır.

SQ – süzgəc qurğusudur. Çıxış gərginliyinin döyümlərinin zəiflədilməsi məqsədilə istifadə olunur. Belə qurğu kimi passiv R, L, C elementləri əsasında yerinə yetirilmiş alçaq tezlik süzgəclərindən (ATS) və ya aktiv elementlərin – tranzistorlar, əməliyyat gücləndiricilərinin tətbiqi ilə ATS – lərdən istifadə olunur. SQ – nin keyfiyyəti q süzmə əmsalının yüksəldilməsi xüsusiyyətlərilə qiymətləndirilir. q süzmə əmsalı süzgəcin giriş və çıxışında döyümlə əmsallarının nisbətində bərabərdir.

GS – gərginlik stabilizatoru düzləndiricinin çıxış gərginliyinə xarici amillərin təsirini məsələn, qidalandırıcı şəbəkə gərginliyinin, ətraf mühitin temperaturunun, yükün xarakterinin dəyişdirilməsi və s. azaltmaq məqsədilə istifadə olunur. Stabilizator nəinki düzləndiricinin çıxışına, habelə girişinə də qoşula bilər. Əgər çıxış gərginliyinin stabilliyinə elə bir tələblər qoyulmursa, onda stabilizator tamamilə düzləndiricidən təcrid oluna bilər və ya onun funksiyası digər qovşaqlara verilə bilər. Məsələn, impuls qida mənbələrində stabilizatorun funksiyasını tənzişmedici inverter və ya tənzişmedici ventil bloku oynaya bilər.

İQ – idarə qurğusudur. İdarə olunan düzləndiriciləri idarə etməyə xidmət edir.

MNQ – mühafizə və nəzarət qurğusu düzləndiricini qısaqapanma rejimlərində nasazlıqlardan mühafizə edir.



Şəkil 4. İdarə olunan düzləndiricinin ümumiləşdirilmiş struktur sxemi

IGBT tranzistorlar

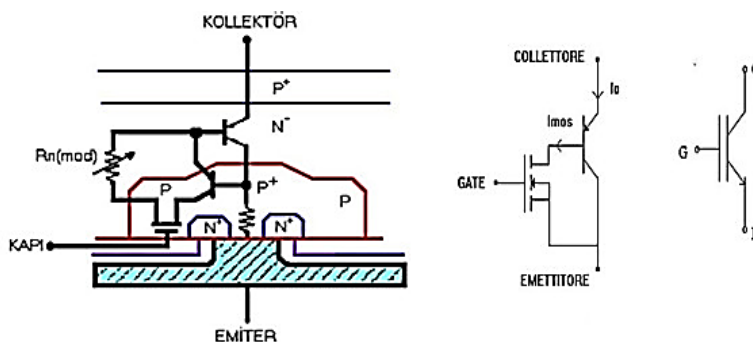
Məqalədə əsasən yüksək gərginliklərdə süzgəc qurğusunda yeni texnologiyalara əsaslanan bipolyar sahə tranzistoru əvəzinə IGBT tranzistorun tətbiqinin daha məqsədəuyğun olması

əsaslandırılmışdır. Tristorlu idarə sxemlərində idarə qurğusunun yaradılması həm mürəkkəbdir, həm də etibarlılığı aşağıdır. Bu məqsədlə çeviricilərdə IGBT tranzistorunun tətbiqi keyfiyyət göstəriciləri və texniki xarakteristikaları yaxşılaşdırır, idarəetmə sxemlərinin həm də proqramla idarə olunma mümkünlüyü funksional imkanları genişləndirir.

IGBT, ümumiyyətlə güc elektronikasına sxemlərində istifadə olunan 3 çıxışa malik və gərginliklə idarə olunan keçid elementi kimi müəyyən edilə bilər. IGBT tranzistorları BJT (Bipolar Transistor) və E-MOSFET (Metal Oxide Fet Transistor) tranzistorlarının müsbət cəhətlərini birləşdirərək yaradılmışdır.

IGBT gərginliklə idarə olunan dövrə elementidir. Tranzistorun bazasına heç bir gərginlik tətbiq edilmədikdə kollektor və emitter arasında keçid tamamilə təcrid olunur və IGBT-nin işə salınması zamanı bazaya tətbiq olunan gərginlik IGBT-nin kollektor-emitter keçidini keçiriciliyə çevirir.

Qeyd etmək lazımdır ki, IGBT yalnız 2 keçirici-izolyasiya vəziyyətinə malik deyil, həm də yarım keçirmə vəziyyəti də mövcuddur. Buna görə də, güc elektronikasında IGBT üçün nəzərdə tutulan texniki parametrlərə diqqət yetirilməlidir və layihələndirmə prosesində dəqiqliklə nəzərə alınmalıdır [3].



Şəkil 5. IGBT tranzistorların struktur sxemi

IGBT-lərin yüzlərlə kVt gücə və 500 kHz-ə qədər tezliklərə malik çeviricilərdə BJT və MOSFET-dən əhəmiyyətli üstün cəhətlərə malikdir.

-IGBT-lər DC və AC mühərrikləri, fasiləsiz enerji təchizatı (UPS), müxtəlif bobin relələri və kontaktorların idarə edilməsində geniş istifadə olunur [3];

-Asinxron mühərriklərin idarə edilməsində istifadə edilən çeviricilər IGBT-lərlə həyata keçirilir və keçid tezliyinin 15-20 kHz-ə qədər artırılması ilə səssiz işləmə təmin edilir.

Gələcəkdə bir çox sahələrdə BJT əvəzinə IGBT-nin istifadə perspektivləri analiz olunur, lakin IGBT-lərin BJT-lərlə müqayisədə olduqca baha olması tətbiq imkanlarını azaldır. IGBT tranzistorunun keçid itkilərinin daha az olması bu çeviricilərin daha yüksək effektivliyə, daha kiçik ölçülərə və daha az xərclərə malik olmasına səbəb olur.

Ədəbiyyat

1. A.M.Paşayev, İ.Ə.İsgəndərov, F.Ə.Mahmudlu. Hava gəmilərinin elektrik avadanlığı, 2019.
2. Muhammad H. Rashid - Power Electronics Handbook(4th edition), 2018.
3. Baliga, B.J. (1983). "Fast-switching insulated gate transistors". IEEE Electron Device Letters.

Selection of the rational scheme of the controlled rectifier

Haqverdiyev H.N., Ramazanov K.Sh.

Abstract. In this work, some of the application area, indicators and structural schemes of the on-board voltage converter rectifiers used in aircraft are analyzed. The rectifiers used in currently operated aircrafts were reviewed in detail, and the components inside the rectifiers were analyzed in detail. In the future, it is thought that IGBT will be used instead of BJT in many applications. IGBTs are quite expensive compared to BJTs, but they are easy to control. Basically they don't need a suppression circuit and their switching losses are lower. For this reason, IGBT converters have higher efficiency, smaller sizes and lower costs.



Mikropeykin səmtləşdirmə və stabilləşdirmə sisteminin seçilməsinin analizi

Əliyev M.V.

Milli Aviasiya Akademiyası

aliyevmn10@mail.ru

Xülasə. Məqalədə səmtləşdirmə və stabilləşdirmə sistemlərinin icraedici elementlərinin tamamlanması variantlarının təsviri təklif olunur, onların üstünlükləri və çatışmazlıqları qiymətləndirilir və belə sistemlərin praktikada tətbiqinə dair nümunələr verilir. Məqalədə səmtləşdirmə sisteminin iki növü nəzərdən keçirilir. Birinci növ daimi maqnitlər və yaxud da cərəyan elementlərinə malik olan passiv və aktiv səmtləşdirmə sistemləridir. İkinci tip sistemlər isə rulonlardan istifadə mexanizminə əsaslanan səmtləşdirmə sistemləridir.

Bu günə qədər müxtəlif ölkələr tərəfindən elmi və təhsil problemlərinin həlli üçün mikropeyklərdən getdikcə daha çox istifadə olunur. Belə peyklərin dizaynında mövcud təcrübəyə baxmayaraq, bu nəqliyyat vasitələri üçün ucuz və etibarlı idarəetmə sisteminin yaradılması problemi aktual olaraq qalır. Problem kifayət qədər etibarlı və istənilən dəqiqliyi verən oriyentasiya sensorlarının seçilməndə, eləcə də kifayət qədər kiçik, etibarlı və minimum enerji istehlak edən hərəkətverici elementlərin seçilməsində və bütün səmtləşdirmə və stabilləşdirmə sistemi üçün idarəetmə alqoritmlərinin seçilməsi və öyrənilməsindədir.

Qarşıya qoyulan vəzifələrdən asılı olaraq, müxtəlif peyk oriyentasiya və sabitləşdirmə sistemləri istifadə olunur ki, bunlar adətən passiv (fırlanma stabilizasiyası, qravitasiya sabitləşməsi, aerodinamik və s.) və aktiv (roket mühərriklərindən istifadə edərək fırlanma sistemi, oriyentasiya və sabitləşdirmə sistemi) sabitləşdirmə sistemləridir [1].

Kiçik peyklərdə, bir qayda olaraq, bortda enerji mənbələri tələb etməyən daha sadə və nəticədə daha ucuz passiv sistemlər istifadə olunur. Aktiv, xüsusən də volan sistemlərindən istifadə etmək qarşıya bir sıra vəzifələr qoyur. Bu halda, kütləvi peyklər üçün oxşar fərqlərdən xarakterik fərqlər yaranır ki, bu da bort enerji mənbələrinin ölçüsü, kütləsi və gücünə məhdudiyətlər ilə bağlıdır.

Mikropeykdə girooskopik sabitləşdirilmiş üç volan var. Orbitdə hərəkət edən peyk müxtəlif təbiət qanunauyğunluqlarından- maqnit, aerodinamik və günəş enerjisindən təsirlənir. Mikropeyklərin növlərini nəzərdən keçirərkən kənar amillərin təsiri xüsusilə zərərli, çünki bu halda idarəetmə mexanizmi kənar təsirlərə məruz qalır ki, bu da son nəticədə mikropeyklərin Yerə səmtləşdirmə və stabilləşdirmə sisteminin fəaliyyətinə əsaslı təsir edir.

Qravitasiya anından başqa heç bir xarici təsir mühitinin olmadığı fərziyyəsi altında ideal işi nəzərdən keçirək. Sistemin ümumi bucaq impulsunun dəyişməsi haqqında teoremin Oxyz sisteminin oxuna proyeksiyası ilə dinamik tənliklər alınır:

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{1}{A}(h_2r - h_3q + (B - C)(qr - 3\omega^2 a_{22}a_{23}) - h_1) \\ q &= \frac{1}{B}(h_3p - h_1r + (C - A)(pr - 3\omega^2 a_{21}a_{23}) - h_2) \\ r &= \frac{1}{C}(h_1q - h_2p + (A - B)(pq - 3\omega^2 a_{21}a_{22}) - h_3) \end{aligned}$$

Burada: A, B, C- mikropeyklərin volan sisteminin əsas ətalət anlarıdır, h_1 , h_2 , h_3 – isə volanların Oxyz oxları ilə üst-üstə düşən fırlanma oxlarının kinetik anlarının mütləq qiymətləridir. Sistem volanların fırlanma oxlarına daxili momentlər tətbiq etməklə volanların kinetik anlarını dəyişdirmək mümkündür:

$$h_1 = \mu_1; \quad h_2 = \mu_2; \quad h_3 = \mu_3$$

Əldə edilən tənliklər kütləvi peyklərə bənzəyir, lakin tənliklərdə şərtlərin ardıcılığında fərqlər var. Məsələn, iri peyklər üçün bəzi nəzəri işlərdə peykin ətalət anları ilə müqayisədə volanların fırlanma oxlarına nisbətən kinetik momentlərinin kiçik olması haqqında fərziyyə artıq keçərli deyil [2].

Bəzi seçilmiş tarazlıq mövqeyinə görə peykin bucaq hərəkətini sabitləşdirmək imkanını öyrənək. Bir çox ədəbiyyatlar peyk tarazlıq mövqelərinin sabitliyinin axtarışına və öyrənilməsinə həsr edilmişdir. Gəlin onlardan birini nəzərdən keçirməklə kifayətlənək ki, burada cismə sət şəkildə bağlı olan sistemin oxları orbital koordinat sisteminin oxları ilə üst-üstə düşür.

Kütləvi peyklərə gəlinə, birinci yaxınlaşmada sistem iki alt sistemə bölünür - A, p, h_1 , B, q, h_2 və C, r, h_3 . Birinci sistem tamamilə idarə oluna bilməz, çünki xarici anların müvafiq oxda proyeksiyası sifira bərabərdir və nəticədə bu ox boyunca sistemin ümumi bucaq momentumu saxlanılır. Beləliklə, biz yalnız peyk gövdəsi ilə volan arasında kinetik momenti yenidən bölüşdürə bilərik.

İkinci sistem üçün qravitasiya anının olması onu tamamilə idarə edilə bilən edir, yəni cazibə anı volanlarda toplanmış kinetik anı "sıfırlamağa" qadirdir. Lakin qravitasiya momenti kiçik olduğundan sistem zəif idarə oluna bilər.

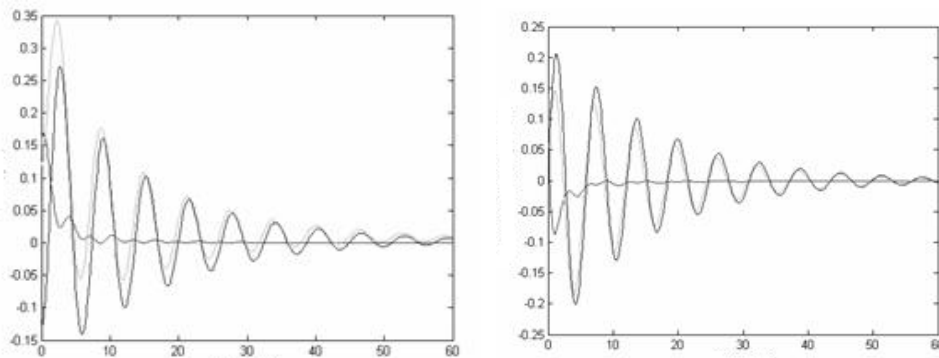
Yuxarıdakılar xətti sabitləşdirmə alqoritminin ədədi simulyasiyasının nəticələrini təqdim edən aşağıdakı qrafiklərdə aydın şəkildə təsvir edilmişdir:

$$u = Kx$$

$$u^T = \mu_1, \mu_2, \mu_3$$

$$X^T = (A, B, C, p, q, r, h_1, h_2, h_3)$$

Burada: K əmsalların seçilmiş matrisidir. Bəzi Qərb və yerli mikropeyklərin xüsusiyyətləri ədədi məlumat kimi istifadə olunur.



Şəkil 1. Zaman bucaq sürətlərindəki dəyişikliklərin qrafikləri

Yeni peyk sistemlərini inkişaf etdirərkən, tez-tez peyk idarəetmə sisteminin dəzgah testlərinin (sınaqlarının) dəyəri peykin özünün dəyəri ilə müqayisə edilə bilən bir vəziyyət yaranır. Bu, xüsusilə son zamanlar daha geniş yayılmış kiçik peyklər üçün doğrudur. Müəyyən dərəcədə bu problem kompüterləşdirilmiş test sistemindən istifadə etməklə həll edilə bilər. Test bir sıra ekstremal problemlərin həllinə əsaslanır və bahalı dəzgah testlərindən istifadə etmədən sabitləşdirmə alqoritmlərinin keyfiyyətini qiymətləndirməyə imkan verir.

Nəticə

Aparılan hesablamalar nəticəsində məlum oldu ki, kiçik mikropeyklərin səmtləşdirmə və stabilləşdirmə mexanizminin yoxlanılması proseduru üç mərhələdən ibarətdir. Birinci mərhələdə, diferensial simulyasiyanın optimal strategiyası, əks strategiyası və qiyməti tapılır. İkinci mərhələdə birinci mərhələdə tətbiq edilən sınaqlar (testlər) həyata keçirilir ki, burada daxili və xarici mühitin simulyatorları sınaqdan keçirilən idarəetmə sisteminin cari hərəkətləri üçün əks-strategiya hazırlayır. Bu cür əks-strategiyalar da test nəticəsini hesablamağa imkan verir. Üçüncü və son mərhələdə bu nəticə sınaqdan keçirilmiş nəzarətin optimal davranışının nəticəsini təmsil edən simulyasiyanın dəyəri ilə müqayisə edilir.

Ədəbiyyat

1. Раевский В. А., Лукьяненко М. В. Курбатов Е. М. Современное состояние и перспективы развития систем управления космических аппаратов // Вестник СибГАУ. 2003. Вып. 4. С. 141–147.
2. Бортовые системы управления космическими аппаратами. Учеб.пос./ Бровкин А.Г., Бурдыгов Б.Г. и др. Под ред. А.С. Сырова. – М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2010. – 304 с.: ил.

3. Оптико-электронные приборы ориентации и навигации космических аппаратов: учеб. пособие. - М.: Логос, 2007
4. PID Control System Design and Automatic Tuning using MATLAB/Simulink. Liuping Wang/© 2020 John Wiley & Sons Ltd.

Analysis of the selection of the microsatellite orientation and stabilization system

Aliyev M.V.

Abstract. The article offers a description of options for completing the executive elements of alignment and stabilization systems, evaluates their advantages and disadvantages, and gives examples of the practical application of such systems.

Two types of alignment system are considered in the article. The first type is passive and active alignment systems with permanent magnets or current elements. The second type of systems are orientation systems based on the mechanism of using rolls.

BÖLMƏ 4. AEROKOSMİK MONİTORİNG VƏ METEOROLOGİYA SECTION 4. AEROSPACE MONITORING AND METEOROLOGY



Zəngilan rayonundan axan çayların ekoloji problemləri

Əsədzadə N.A.

*Bakı Dövlət Universiteti
nerminesedzade2@gmail.com*

Xülasə. Kiçik Qafqaz fiziki-coğrafi vilayəti sıx çay şəbəkəsinə malikdir və o qeyri-bərabər paylanıb. Düzənlikdən dağlara doğru qalxdıqca çay şəbəkəsinin sıxlığı artır. Çaylar əsasən yağış, qar və yeraltı sularla qidalanır. Suvarma üçün çayların sularından istifadə olunur. Zəngilan rayonunun ərazisindən axan çaylar: Araz, Oxçuçay, Həkəri, Bəsitçay. Həkəriçay (Bazarçay). Bəsitçay, Oxçuçay Arazın sol qollarıdır. Bu rayonun çayları ciddi çirklənməyə məruz qalır. Əsasən şəhərlərinin bir sıra kimya, əlvan və yüngül sənaye müəssisələrinin zəhərli tullantılarını və yaşayış məntəqələrinin kommunal-məişət tullantıları ilə çirklənir.

Giriş

Zəngilan rayonu Kiçik Qafqaz vilayətinin Həkəri fiziki-coğrafi rayonunda yerləşən inzibati-ərazi vahididir. Bu vilayət hidroloji cəhədən olduqca zəngindir. Vilayətdə çoxlu göllər, mineral sular çaylar yerləşir.

Vilayət sıx çay şəbəkəsinə malikdir. Xəritəyə baxdıqda çay şəbəkəsinin qeyri-bərabər paylandığını görürük. Düzənlikdən dağlara doğru qalxdıqca çay şəbəkəsinin sıxlığı artır. Çayların hamısı Kür çayının sağ və Araz çayının sol qollarıdır. Çaylar əsasən yağış, qar və yeraltı sularla qidalanır. Suvarma üçün çayların sularından istifadə olunur.[1]

Su ehtiyatlarının ekoloji problemləri

Bu fiziki-coğrafi vilayətin su ehtiyatlarının ekoloji problemlərinin əsas səbəbi qonşu ölkələrdən gələn tranzit çaylardır. Çaylar əsasən şəhərlərinin bir sıra kimya, əlvan və yüngül sənaye müəssisələrinin zəhərli tullantılarını və yaşayış məntəqələrinin kommunal-məişət tullantıları ilə çirklənir. Respublikamızın Ermənistanla və işğal olunmuş ərazilərimizlə həmsərhəd olan bölgələrində erməni təcavüzkarları Azərbaycan ərazisinə daxil olan su mənbələrinə bu və ya digər şəkildə müdaxilə edir. Ən gərgin vəziyyət isə 1976-cı ildə Azərbaycan Respublikasının təşəbbüsü və maliyyəsi ilə 10 min hektarla torpaq sahələrinin suvarılması üçün tikilmiş Sərsəng su anbarı üzərindədir. Belə ki, torpaq sahələrinin suvarılması üçün çəkilən suvarma kanallarına su verilmədiyindən həmin rayonların əkin sahələri susuzluqdan böyük əziyyət çəkirlər. Qış aylarında isə ,anbarın suyu qəsdən açılaraq əkin sahələri su alrında qoyulur. Vilayətdəki ən ciddi çirklənməyə məruz qalan çaylardan biri də Oxçuçaydır.

Zəngilan rayonunun ərazisindən axan çaylar

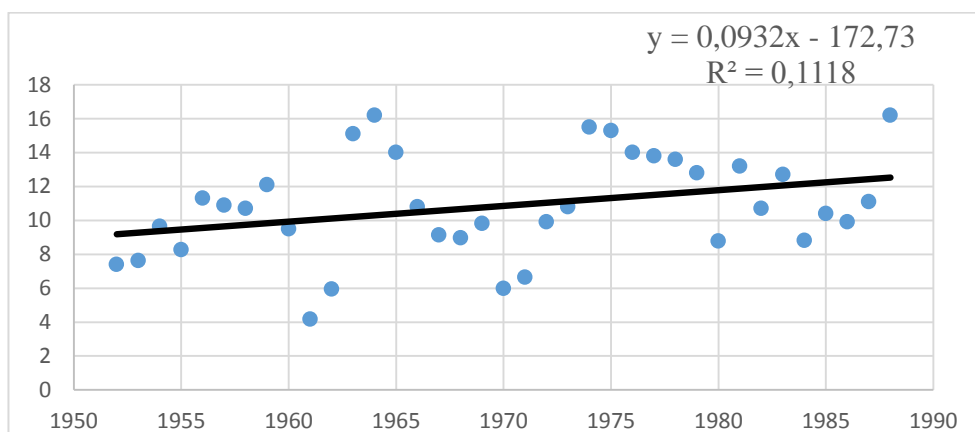
Rayon ərazisindən 4 çay keçir: Araz, Oxçuçay, Həkəri, Bəsitçay. Həkəriçay (Bazarçay). Bəsitçay, Oxçuçay Arazın sol qollarıdır. Çaylar əsasən yağış, qismən yeraltı sularla qidalanırlar. Belə ki, bu çaylar yaz, yaz-yay aylarında bolsulu olurlar. Qarlı və yağışlı illərdə çaylarda suyun səviyyəsinin kəskin artması müşahidə olunur və bu da ölkə iqtisadiyyatına çoxlu ziyan vurur.

Araz Türkiyə, İran, Azərbaycan və Ermənistan əraziləri və sərhədləri ilə axan tranzit çaydır. Öz mənbəyini Türkiyə ərazisindəki Ərzurum dağlarından götürən bu çay Azərbaycan və İran ərazilərindən keçərək, Azərbaycanın Sabirabad şəhəri yaxınlığında Suqovuşan adlanan ərazisində Kür çayı ilə birləşib Xəzər dənizinə tökülür. Çayın uzunluğu 1072 km, hövzəsinin sahəsi 101,9 min km²-dir. Orta su sərfi 285 m³/s -dir. Çayın suvarma və hidroenerji əhəmiyyəti böyükdür. Çayın ekoloji vəziyyəti çox təhlükəlidir. Çayın sahilində yerləşmiş şəhərlərin sənaye müəssisələrinin çirkab suları və çayın sahilində yerləşən başqa yaşayış məntəqələrinin məişət tullantıları bu çaya atılır.

Oxçuçay Kiçik Qafqazda Azərbaycan və Ermənistan ərazilərindən axan çaydır. Respublikamızın Zəngilan rayonu ərazisindən və Ermənistan Qafan rayonu ərazisindən keçir. Hövzəsinin sahəsi 1140 km² və uzunluğu 85 km-dir. Bu çay başlanğıcını Zəngəzur silsiləsinin Qapıcıq dağından götürür. İllik axımının 40%-i yaz, 43%-i yay, 10%-i payız, 7%-i isə qış fəslində keçir. Axımı qar (46%), yağış (10%) və yeraltı (44%) sular danyarır, su sərfi 8,90 kub m/san-dir. Böyük çirklənməyə məruz qalan çaylardan biridir. Oxçuçayın mənbəyində yerləşən Qacaran mis-molibden, Qafan mis saflaşdırma kombinatının toksiki tullantıları çayı həddindən artıq çirkləndirmişdir. Bununla yanaşı məişət-çirkab tullantılarının təmizlənmədən birbaşa Oxçuçaya axıdılır. Bu da çayda ağır metalların normadan dəfələrlə çox qeydə alınmasına səbəb olur. Çayın suyu hədsiz dərəcədə zəhərlənmişdir ona görə də, burada heç bir canlı yaşamır. Həmçinin çayda bioresursların, xüsusilə qiymətli növ olan fərel balıqlarının kütləvi sürətdə məhv olması müşahidə olunub. Onun suyundan suvarmada istifadə edildiyi Zəngilan rayonundakı torpaqlar da zəhərlənmişdir və bu torpaqlarda yetişdirilən məhsul əhalinin sağlamlığı üçün təhlükəlidir. [2]

Bəsitçay Araz çayının sol qolu olmaqla Azərbaycan və Ermənistan ərazisindən keçən çaydır. Bəsitçay başlanğıcını Bartaz yaylasında götürür. 17 km-i Azərbaycan ərazisinə düşməklə çayın uzunluğu 44 km-dir. Su toplayıcı hövzəsinin sahəsi isə 354 km²-dir (156 km²-i Respublikamızın ərazisinə düşür). Çay ciddi dərəcədə Ermənistanın dağ kəndlərinin donuz fermalarının tullantılarına məruz qalır. Zəngilan rayonunda Bəsitçay boyu geniş ərazidə nadir Şərç çinarının qorunub saxlanması məqsədilə 107 hektar ərazidə Bəsitçay Dövlət Təbiət Qoruğu yaradılmışdır. [2]

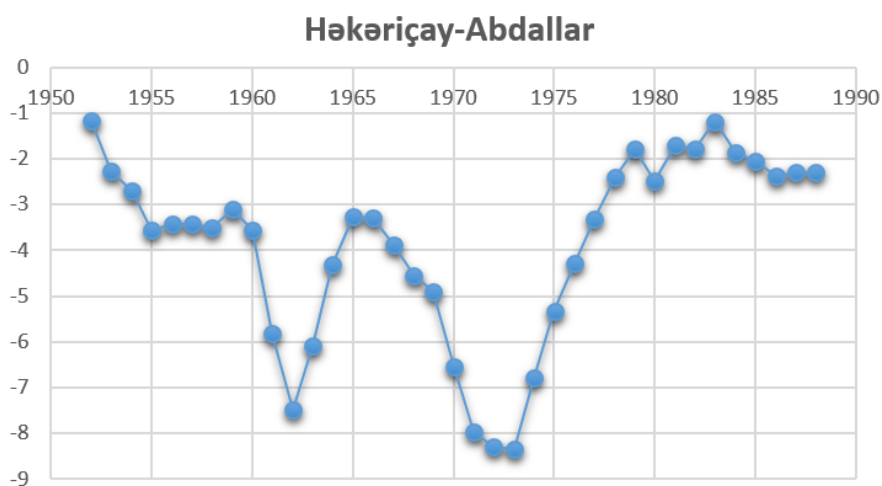
Həkəriçay Arazın Arpaçaydan sonra ikinci böyük qoludur. Aşağı axında Həkəriçay sağdan ən böyük qolu olan Bərgüşadçayı qəbul edir. Kiçik Qafqazın Azərbaycan daxilində Tərtərçaydan sonra ikinci böyük çaydır. Öz başlanğıcını Mıxtökən silsiləsindən, dəniz səviyyəsindən 2580 m hündürlükdən götürür. Bu çayın uzunluğu 113 km, hövzəsinin sahəsi isə 2570 km²-dir. Həkəriçayın ümumi düşməsi 2221,9 m-dir. Çay şəbəkəsinin sıxlığı 0,24 km/km²-dir. Hövzəsində 248 km² meşə örtüyü var. Əsas su rejim fazası yaz gursululuğudur. Əsasən yeraltı sularla qidalanır. Bunun səbəbi isə hövzəsində axımın yarandığı ərazinin xeyli hissəsinin məsaməli-çatlı qalın vulkanogen çöküntülərdən ibarət olmasıdır. Belə ki, məsaməli süxurlarda yeraltı su ehtiyatı çox olur. Sentyabr-oktyabr aylarında payız daşqınları olur. Sel daşqınlarının əmələ gəlməsinin əsas səbəbi hövzənin geoloji quruluşudur. İçmək və suvarma məqsədləri ilə çayın suyundan istifadə olunur. Həkəriçayın suyundan Arazboyu maili düzənliklərin əkin sahələrini genişləndirmək və Yazı düzünü suvarmaq üçün istifadə olunur. Həmçinin fərel, kütüm və s. balıqlar bu çayda kürü tökürlər. Qolları Zabuxçay, Ağsuçay, Şəlvəçay, Piçənisçay, Xoznavar çaylarıdır. [2],[5].



Şəkil 1. Həkəriçay-Abdallar məntəqəsinin xətti trendi. [3],[4]

Çay-Məntəqə	Həkəriçay-Abdallar
Müşahidə dövrü	1952-1988
R ²	0,1118
Trendəyrisinin əhəmiyyəti	Müsbət (əhəmiyyətlidir)

İllər	Su sərfi	İllər	Su sərfi	İllər	Su sərfi
1952	7,4	1966	10,8	1980	8,78
1953	7,63	1967	9,13	1981	13,2
1954	9,64	1968	8,96	1982	10,7
1955	8,27	1969	9,82	1983	12,7
1956	11,3	1973	10,8	1984	8,82
1957	10,9	1974	15,5	1985	10,4
1961	4,17	1975	15,3	1986	9,92
1962	5,94	1976	14	1987	11,1
1963	15,1	1977	13,8	1988	16,2
1964	16,2	1978	13,6		
1965	14	1979	12,8		



Şəkil 2. Həkəriçay-Abdallar məntəqəsində orta illik su sərfələrinin fərq-inteqral əyrisi [3-4]

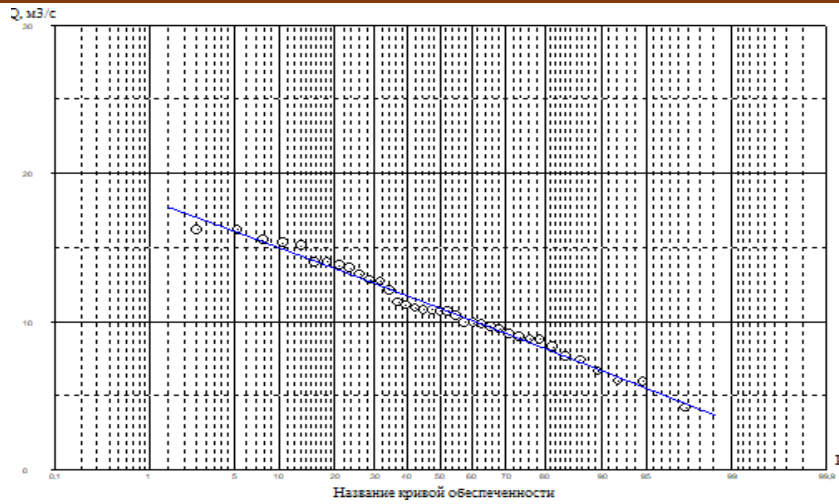
1962-1972-ci illərdə azsulu, 1981-1988-ci illərdə isə gursulu dövr müşahidə olunub.

Student meyarı	Fişer meyarı	Uilkokson-Mann Uitni meyarı
$t = 2,084$ (qeyri bircins)	$F = 1,387$ (bircins)	$U=238$ (qeyri bircins)
$t_a = 2,048$	$F_a = 2,974$	

Şəkil 3. Su sərfi sıralarının bircinsliyinin qiymətləndirilməsi

Sıranın uzunluğu	37
Sıranın orta qiyməti	10.9
Meyletmə	2.976
Variasiya əmsalı	0.274
Asimmetriya əmsalı	-0.035
C_s/C_v	-0.1

Şəkil 4. Həkəriçay-Abdallar məntəqəsinin empirik təminat əyrisi.



Şəkil 5. Həkəriçay-Abdallar məntəqəsinin analitik təminat əyrisi

Ədəbiyyat

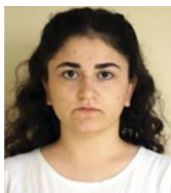
1. Müseybov.M.A Azərbaycanın fiziki coğrafiyası Bakı 1998. -398s
2. Məmmədov.M. Azərbaycanın hidroqrafiyası.Bakı 2012. -255s
3. İmanov F.Ə. Hidrometeorologiyada statistik metodlar. Bakı 2011, 36-39s
4. Hidroloji illiklə
5. Wikipedia.org
6. Sukanal.az

Rivers flowing from Zangilan district

Asadzada N.A.

Abstract. The Lesser Caucasus region has a dense river network and it is unevenly distributed. As you go from the plain to the mountains, the density of the river network increases. The rivers are mainly fed by rain, snow and underground water. The waters of the rivers are used for irrigation. Rivers flowing through the territory of Zangilan region: Araz, Okchuchay , Hekari, Basitchay. Hekarichay (Bazarchay). Basitchay and Okchuchay are the left tributaries of Araz. The rivers of this region are seriously polluted. They are polluted by the toxic waste of a number of chemical, metallurgical and light industrial enterprises of the cities of Asasan and the municipal waste of residential areas.

Keywords: river network, basin area, pollution, trend curve, irrigation



Atmosferdə udulmaların radio diapazonda qiymətləndirilməsi

Yusubova B.N., Azizov B.M.

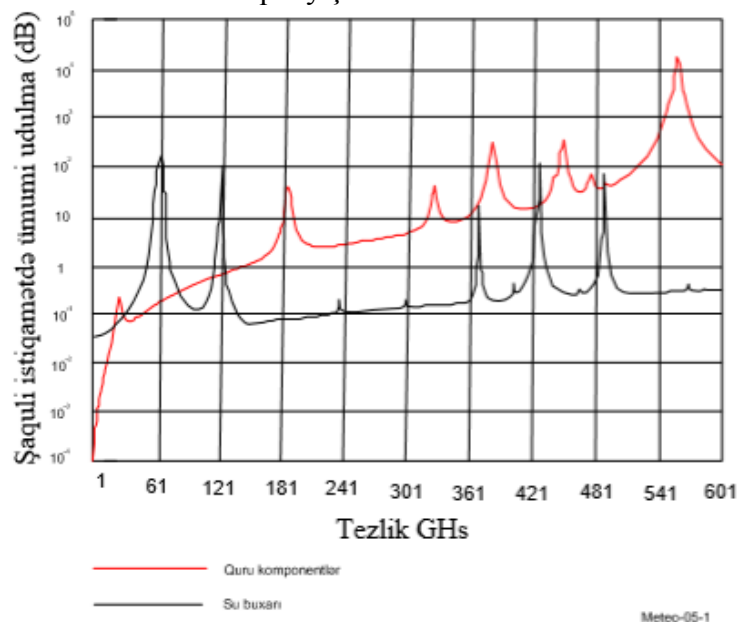
Milli Aviasiya Akademiyası
baharnazimqizi@gmail.com

Xülasə. Atmosferin tərkibcə mürəkkəb olması və böyük dinamikliyə malik olması ilə əlaqədar elektromaqnit dalğalarının atmosfer ilə əlaqəsi mürəkkəb xarakter daşıyır və ölçmə nəticələrinə ciddi təsir göstərən amillərdən hesab olunur. Təsir edən amillərin qiymətləndirilməsi müxtəlif spektral diapazonlarda həyata keçirilir. Baxılan məqalədə atmosferin tərkibindəki dəyişmələrin ölçmə nəticələrinə təsirinin qiymətləndirilməsi radio diapazonda həyata keçirilmişdir. Göstərilmişdir ki, baxılan diapazonda tezliyin müəyyən bir qiymətindən sonra atmosferin qaz tərkibindən asılı olaraq bir sıra xüsusiyyəti dəyişir. Bunun əsasında atmosferin qaz tərkibi və onunla əlaqədar temperatur dəyişməsinin qiymətləndirilməsi üsulları nəzərdən keçirilmişdir.

Elektromaqnit dalğaları ilə atmosferin qarşılıqlı əlaqəsi MZ-də tətbiq olunan optik diapazondan ($\lambda=0.3-15$ mkm) fərqli olaraq radiodiapazonda (1 mm-30 sm) başqa qanunauyğunluq

əsasında dəyişir. Bu göstərici baxılan diapazonlarda tezliyin müxtəlif qiymətlərində müxtəlif səviyyəli udmalar yaradır və nəticədə alınmış informasiyalarda bu və ya digər təhriflər yaranır.

Verilmiş tezliklərdə müşahidə oluna bilən bu təbii emissiyalara bir sıra geofiziki parametrlər müxtəlif dərəcədə təsir edir. Buna görə də, hər bir komponenti tədqiq etmək və tapmaq üçün ölçmələr mikrodalğalı diapazonun bir neçə tezlik zolağında eyni vaxtda aparılmalıdır [1,2]. Şəkil 1-də təsvir olunan atmosferin udma xüsusiyyətləri atmosfer qazlarının molekulyar rezonansı, eləcə də su buxarının davamlılığı nəticəsində yaranan udma maksimumları ilə ilə xarakterizə olunur. Bu maksimumlar artan tezliklərdən asılı olaraq dəyişir.



Şəkil 1. Radiodiapazonda su buxarı və quru tərtibedicilər səbəbindən zenit ölçmələrində atmosferin qeyri-şəffaflığının qrafiki təsviri

Passiv mikrodalğalı zondlamada ən uyğun tezliklərin seçimi atmosferin xüsusiyyətlərindən çox asılıdır. Yəni:

- səth parametrlərini müşahidə etmək üçün tezliklər atmosfer udulmalarının minimal olduğu 100 GHz-dən aşağı qiymətdə müəyyənləşdirilir. Belə ki, orta hesabla hər oktava üçün bir tezlik tələb olunur:

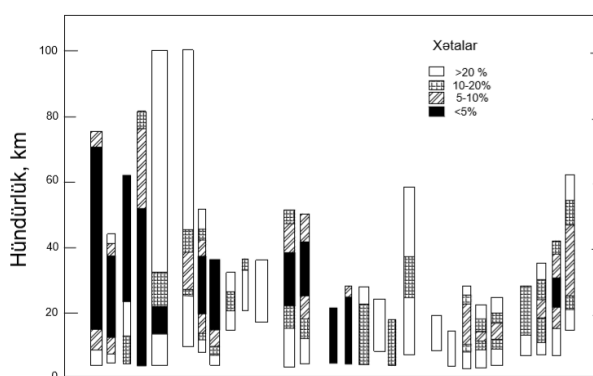
- parametrləri müşahidə etmək üçün tezliklər çox diqqətlə seçilməlidir, bu onunla əlaqədardır ki, atmosfer qazlarının udma maksimumlarının qiyməti adətən 50 GHz-dən yuxarı, 1000 GHz-dən aşağı tezliklərdə əhəmiyyət daşıyan əsas diapazonlar Cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1. 1000 GHz-dən aşağı tezliklərdə önəmli olan əsas tezlik zolaqları

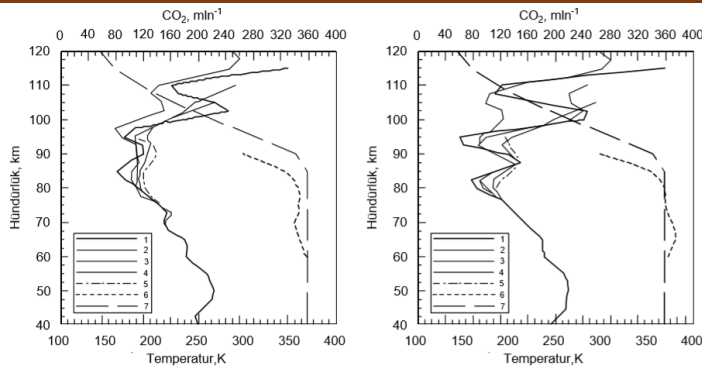
Diapazon tezlik zolağı (GHz)	Əsas tezlik diapazonları (GHz)	Əsas ölçülən parametrlər
1.4-1.1427	100(27)	Torpağın rütubəti, torpağın duzluluğu, okean səthinin temperaturu, bitki örtüyü
2.69-2.7	60(10)	Torpağın şoranlığı, torpağın nəmliyi
4.2-4.4	200	Okean səthinin temperaturu
6.7-7.1	400	Okean səthinin temperaturu (paylanma yoxdur)
10.6-10.7	100	Yağış, qar, buz, dənizdə dalğalanmalar, okean küləyi, okean səthinin temperaturu, torpağın rütubəti
15.35-15.4	200(50)	Su buxarı, yağış
18.6-18.8	200	Yağış, dənizlər, okean buzu, su buxarı, qar
21.2-21.4	200	Su buxarı
22.21-22.5	300(290)	Su buxarı
23.6-24	400	Su buxarı
31.3-31.8	500	Temperaturun ölçülməsi üçün kanal-pəncərə
36-37	1000	Yağış, qar, okean buzu, su buxarı, bulud suyunun tərkibi, okean

		küləyi, torpaq rütubəti
50.2-50.4	200	O ₂ (temperatur profili)
52.6-59.3	6700	O ₂ (temperatur profili)
86-92	6000	Buludlu, buzlu, qarlı, yağışlı
100-102	2000	N ₂ O
109.5-111.8	2300	O ₃
	8000	O ₂ (temperatur profili), CO
174.8-191.8	17000	H ₂ O (rütubət profili), buludlar, buz, qar, N ₂ O, O ₃
200-209	9000	H ₂ O, O ₃ , N ₂ O
226-232	6000(5500)	Buludlar, CO
235-238	3000	O ₃
250-252	2000	N ₂ O
363-365	2000	O ₃
371-389	18000	Buxar profili
416-434	18000	Temperatur profili
442-444	2000	Su buxarı, bulud buzu və sirr buludları
496-506	9000	O ₃ , CH ₃ Cl, N ₂ O, BrO, ClO
851-853	2000	NO
951-956	5000	O ₂ , NO, H ₂ O

Tədqiqatlar prosesində ATMOS cihazından istifadə etməklə az miqdarlı qazların (AMQ) tərkibinin şaquli profillərinin ölçülməsi 2000, 2005, 2010 və 2015-ci illərdə aparılmışdır [3]. ATMOS avadanlığından istifadə edərək müxtəlif tərkibli az miqdarlı qazların (AMQ) konsentrasiyasının hündürlükdən asılı olaraq alınmış qiymətləri və meydana çıxan xətlər müəyyənləşdirilib və şəkil 2-də bu xətlərin dəyişmə intervalı göstərilib. Şəkildən görünür ki, az miqdarlı qazların növündən asılı olaraq ölçmə xətlərinin qiyməti bir-birindən fərqlənir. Az miqdarlı qazların konsentrasiyasının dəqiq qiymətləndirilməsi üçün spektrometrik ölçmələrdən istifadə olunması əlverişli hesab olunur [4]. Bu məqsədlə yüksək spektral ayırma qabiliyyətinə malik CRISTA spektrometri ilə Yer səthinin İQ şüalanmasının yüksək dəqiqliklə ölçülməsi aparılmış və temperaturun hündürlükdən asılı olaraq dəyişmə xüsusiyyəti müəyyənləşdirilməklə, eyni zamanda bir sıra qazların, o cümlədən O₃, H₂O, CO₂ və digərlərinin tərkibini dəqiq müəyyən etməyə imkan vermişdi. CRISTA spektrometri ilə ölçmələrin təfsiri çərçivəsində Aerokosmik Agentliyində əldə edilən məlumatlar əsasında alınan nəticələr şəkil 3-də verilmişdir. Şəkillərdə 2 ölçmə üsulu əsasında karbon qazının konsentrasiyasının hündürlükdən asılı olaraq dəyişməsi və eyni zamanda müxtəlif hündürlüklərdə olan konsentrasiyanın hansı temperaturda olması müəyyənləşdirilmişdir.



Şəkil 2. ATMOS avadanlığından istifadə etməklə müxtəlif azmiqdarlı atmosfer qazlarının konsentrasiyasının hündürlükdən asılı olaraq xətlərinin təyini



Şəkil 3. İki skanerləmə üsulu ilə karbon qazının konsentrasiyasının hündürlükdən asılı olaraq dəyişməsinin və temperaturun uyğun qiymətləri

Müxtəlif illərdə eyni texniki avadanlıqla alınmış qiymətlər əsasında atmosferdə AMQ-ın qiymətləndirilməsində alınan xətlər müəyyənləşdirilmiş və onların maksimal qiymətləri faizlə təyin edilmişdir. Araşdırmalarda istilik effektinin yaranmasında əsas rol oynayan qazlardan olan karbon qazının konsentrasiyasının hündürlükdən asılı olaraq dəyişməsi və onunla əlaqədar temperaturun dəyişmə qanunauyğunluğu təyin edilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Göyçaylı Ş.Y., Əzizov B.M., Atmosfer çirklənmələrinin tətqiqat üsulları. Bakı-
2. Mehdiyev A.Ş., Əzizov B.M., Bədəlova A.N., Məsafədən zondlamanın fiziki əsasları, Bakı - 2015
3. Тимофеев Ю.М. Васильев А.В. Основы теоретической оптики. Санкт-Петербург 2007. 150 с.
4. Watets J. .W. Absorbition and emission by atmospheric gases in Methods of Experimental Physics, 1998. Vol 12. Pt Academic, New York P.285-304

Estimation of atmospheric absorption in the radio range

Yusubova B.N., Azizov B.M.

Abstract. Due to the complex composition of the atmosphere and its great dynamics, the connection of electromagnetic waves with the atmosphere is complex and is considered to be one of the factors that seriously affect the measurement results. The evaluation of influencers is observed in different spectral ranges. In the reviewed article, the assessment of the effect of changes in the composition of the atmosphere on the measurement results was carried out in the radio range. It has been shown that after a value of the frequency in the considered range, a number of properties change depending on the gas of the atmosphere. Based on this, the gas content of the atmosphere and the methods of evaluating temperature changes related to it were considered.



Qarabağ iqtisadi rayonunun su ehtiyatlarının tədqiqi

Əhmədli A.E.

Milli Aviasiya Akademiyası

ahmadliarzu@gmail.com

Xülasə. İşdə Qarabağ bölgəsinin su ehtiyatları, çayları, su anbarları və gölləri haqqında məlumatlar göstərilir. Son zamanlar aparılan tədqiqatlar göstərir ki, iqlim dəyişikliyi regionda ümumi su ehtiyatının 9-10 faiz azalmasına səbəb olub.

Qarabağ çayları şimal-şərqdə İncəçaydan başlayaraq cənub-şərqdə Qozluçaya qədər olan hövzəni əhatə edir. Bu geniş ərazi 12.3 min km² olmaqla respublikanın ümumi ərazisini 14.4 faizini

təşkil edir. Bu ərazidə çayların ümumi sayı 1641 olmaqla böyük əksəriyyətinin – 93 faizinin uzunluğu 5km-dən qısadır. Qarabağ çayları Kürün sağ qolu Arazın sol qolu olmaqla Xəzər dənizi hövzəsinə aiddir. Bunlardan uzunluğu 101-dən 200 km-ə qədər olan çayların cəmi üçü Kür və Araz çayı hövzələrinə aiddir.

Çay hövzələri əsasən Qarabağ vulkanik yaylasını və cənub şərq hissəsinin cənub qərb yamaclarını əhatə etməklə morfometrik göstəricilərinə görə bir-birindən kəskin fərqlənir və ərazinin əsas çaylarının bəzi göstəriciləri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1. Çayların morfometrik və balans göstəriciləri

Çaylar	Uzunluğu, km	Hövzənin sahəsi km ²	İllik yağıntı, mm	Çoxillik axım layı, mm	Ümumi buxarlanma S-P mm	Axım əmsali
Tərtər	2650	184	691	275	416	0,40
Xaçınçay	657	104	551	208	343	0,38
Qarqarçay	1490	111	432	92	340	0,21
Əkərə	2570	113	642	188	454	0,29
Quruçay	512	82	523	97	426	0,19
Köndələnçay	536	102	540	92	448	0,17

Hər-hansı bir ərazinin su ehtiyatları dedikdə biz birinci növbədə çay sularını, yeraltı suları, gölləri və su anbarlarını nəzərdə tuturuq. Çayların da su ehtiyatları səth sularından və çayların formalaşmasında iştirak edən yeraltı axımdan təşkil olunur. Su ehtiyatları əsasən yüksək dağlıq ərazilərdə formalaşır.

Çaylar yağış, qar və yeraltı sular ilə qidalanır. Yeraltı sular ilə qidalanan çaylar əsasən ümumi çayların 50 faizini təşkil edir. Çayların mənbələri Tərtərdə 2000-3000 m, Oxçuçay və Bazarçayda hətta 3000m-dən yuxarıda yerləşir. Buna baxmayaraq su ehtiyatlarının 90 faizdən çoxunu regionun 15 iri çayları Araz, Bərgüşad, Tərtər, İncə, Əkərə, Oxçu, Zəbux, Tutqun, Torağaçay, Bəsit Qarqar, Xaçınçay, Ətəkyurd, Köndələn çayları təşkil edir. Çayların axımının formalaşması ilin fəsilərindən asılı olaraq müxtəlif xarakter alır. Belə ki, yüksək dağlıq ərazilərdə yerləşən çayların axımında qar yağış, orta dağlıqda isə yağış və yeraltı sular üstünlük təşkil edir. Ərazinin ən böyük çaylarından sayılan Tər-tər çayın su balans elementlərindən yağıntı 1800 mm, çay axımı 730mm, buxarlanma 1100mm-ə qədər təşkil edir. Bazarçayda bu balans elementləri müvafiq olaraq 298 mm, 60mm və 237mm təşkil edir. Son dövrlərdə regional iqlim dəyişmələrinin təsirindən çayların illik axımında və maksimal su sərfələrində azalma, qış azsulu dövründə isə artma müşahidə edilir. Bu ilk növbədə qış fəslində orta illik temperaturların artması ilə bağlı qış dövründə qar su ehtiyatının əriməsi ilə əlaqədardır.

Qarabağda iri və kiçik göllərin ümumi sayı 100-ə qədərdir. Bunlardan əsas göl kimi Zalxagölü, Zəligölü, Böyük və Kiçik Alagölü və s.göstərmək olar. Qarabağda su anbarlarının sayı 24-ə bərabərdir. Hansı ki, onlardan ən əsasları Sərsəng, Suqovuşan, Xaçınçay, Köndələnçay, Aşağı Köndələnçay, Qızqalası, Xudafərin və s.dir. Bütün su obyektləri Qarabağın hidroqrafik şəbəkəsini təşkil etməklə, onların ümumi həcmi 1.93 km³-dir. Bu su ehtiyatlarının 73.3%-i Kəlbəcər-Laçın rayonu 26.7%isə Yuxarı Qarabağa aiddir. Su ehtiyatları ilə təminatda sonrakı yerləri Şuşa (76.6 mln. m³), Xocalı(16.2 mln.m³) rayonları, sonrakı yerləri isə, Cəbrayıl (31.4 mln. m³), Ağdam (25 mln. m³) və Fizuli (27.7 mln. m³) rayonları tutur.

Qarabağ münaqişəsinə qədər Qarabağ ərazisinin hidrometeoroloji şəraitini öyrənmək məqsədilə 11 hidrometeorostansiya, 13 hidroməntəqə, 3 aqroməntəqə və 4 atmosferə (dolu əleyhinə) fəal təsir etmə dəstələri fəaliyyət göstərirdi. İlk dəfə bu dəstələr 1967-ci ildə Xankəndində, 1972-ci il Fizuli, 1980-ci il Ağdərə, 1982-ci il Zəngilanda açılmışdır. 1989-cu ildə daha iki dəstənin Qubadlı və Laçında açılması planlaşdırılmışdır. Ancaq məlum səbəblərə görə bu baş verməmişdir. Bütün bu hidrometeorostansiya və fəal təsiretmə dəstələri müasir cihazlarla o cümlədən MRL-5 tipli radiolokasiya cihazları ilə təmin olunmuşdur. Bu meteoroloji müşahisələr hesabına yığılan 30-40 illik nadir materiallar imkan verirdi ki, Qarabağda müxtəlif meteoroloji tədqiqatlar aparılsın və

öyrənilsin. Qeyd edilməlidir ki, ilk meteoroloji müşahidələr 1849-cu ildə Şuşada, 1898-ci ildə isə Xankəndində aparılmışdır. Münaqişənin başlaması ilə bütün meteoroloji müşahidələr təmamilə dayandırıldı və təbii ki, hidrometeoroloji müşahidə sıralarında “ağ ləkə” yarandı. Respublikadakı mineral mənbələrin 120-si və ya 40%-ə qədər Qarabağda yerləşir ki, münaqişəyə qədər bu su ehtiyatlarından Qarabağın su təminatı, həm də yaxın ərazilərdə suvarılma üçün istifadə edilirdi.

Təbii şəraitə görə ilk növbədə regionda kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri nəzərə alınmaqla su ehtiyatlarının formalaşma xüsusiyyətini aid etmək olar ki, son zamanlarda təbii və antropogen amillərin təsirindən su ehtiyatlarının kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərində dəyişmələr baş verir. 30 ilə qədər müddətdə Qarabağın ərazisində hidrometeoroloji müşahidələrin aparılmadığını nəzərə alaraq mövcud üsulların sintezi və modifikasiyası əsasında su ehtiyatlarının qiymətləndirilməsi və hidroloji sıraların bərpası üçün (CWBM və SWBM) Coğrafiya institunda balans üsulları işlənib hazırlanmışdır. Hər iki metodda ərazilərin kosmik radar fotomateriaları və GIS-in çoxfunksiyalı təkmilləşdirilmiş proseslərindən istifadə olunub. Su ehtiyatlarının qiymətləndirilməsində səth axımlarının və ona təsir göstərən kompleks amillər nəzərə alınır.

CWBM üsulunun tətbiqi və alınmış nəticələrin analizi əsasında bütün Qarabağ və ayrı ayrı administrativ rayonların hal-hazırkı su ehtiyatları qiymətləndirilib. Bu üsulla hesablanmış ümumi su ehtiyatları hal-hazırda Qarabağ ərazisində əvvəlki illərə nisbətən 9-10 faiz illik axımın azalması müşahidə edilir .

Nəzərə alsaq ki, su ehtiyatları təmamilə iqlimdən asılıdır, yəni iqlimin məhsuludur, o zaman təbii ki, iqlimdə baş verən hər hansı dəyişmələr çay su ehtiyatlarında, çayların axım rejimində, illik axımında öz təsirini göstərəcəkdir. Tədqiqatlar əsasən göstərir ki, oxşar hadisələr Qarabağ çaylarında da baş verir.

1988-ci ildən 2022-ci ilədək Qarabağın su ehtiyatları 9.8% azalıb. Tərtər və Qubadlıdan başqa ayrı ayrı regionlarda su ehtiyatları uyğun olaraq 10.9 və 7.9% artıb, axarların həcmi bu vaxt ərzində 2.14 km³-dən 1.9 km³-dək azalıb. Orta aylıq yağıntı 1998-2020-ci illər ərzində 577 mm-dən 536mm-dək azalıb, havanın orta temperaturu 8.28 °C-dən 8.81°C-dək artıb.

Qarabağ iqtisadi rayonunun su ehtiyatlarının tədqiqi

Ahmadli A.E.

Abstract. This article indicates information of water resources, rivers, water tanks, and lakes of the Karabakh region. Recently conducted research shows that climate change caused 9-10 percent decrement of the total water reserve in the region.



Laçın hava limanının temperatur rejiminin təhlili

Allahverdiyeva N.İ.

Milli Aviasiya Akademiyası

nallahverdiyeva.30097@naa.edu.az

Xülasə. Məqalədə Laçın hava limanının termik rejiminin təhlilindən bəhs edilir. Ərazi üzrə havanın temperatur paylanmalarını qiymətləndirmək məqsədi ilə 1961-1990-cı illərin orta statistik iqlim məlumatlarından istifadə edilmişdir. Ərazinin termik rejiminin təhlili hava limanında uçuşların meteoroloji təminatının səmərəli və keyfiyyətli təşkililiyi baxımından praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Azərbaycan Respublikasının işğaldan azad edilən ərazilərində infrastrukturun bərpası, logistika işlənməsinin sürətli təşkili məqsədilə ərazidə hava limanlarının inşası və istifadəyə verilməsi ən prioritet məsələlərdən biridir. Məhz bu baxımdan Azərbaycan Respublikasının sərəncam ilə işğaldan azad edilən ərazilərdə Füzuli, Zəngilan Beynəlxalq hava limanları istifadəyə verilmişdir. Laçın hava limanının inşası isə 2023-2025-ci illər ərzində nəzərdə tutulmuşdur.[1,2]

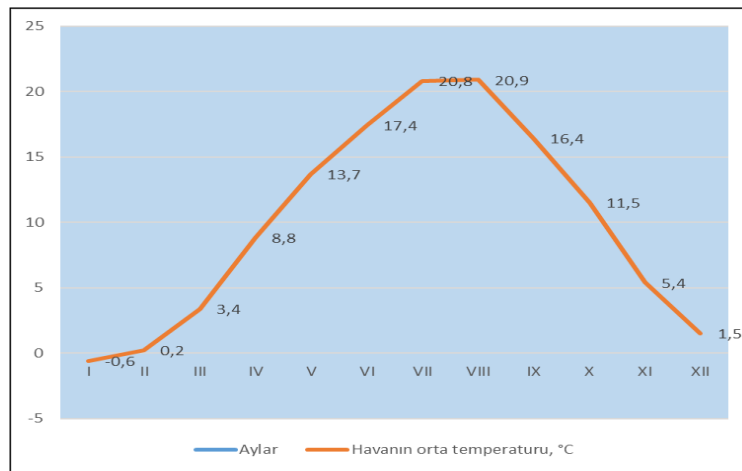
Laçın hava limanı yayının sərin, qışının quraq və soyuq keçməsi ilə səciyyələnir. Ərazinin əksər hissəsi qışı quraq keçən mülayim-isti və qışı quraq keçən soyuq iqlim tiplərinə aiddir.

Hava limanlarının termik rejiminin təhlili bir çox meteoroloji amillərin təhlili fonunda aparılır. Laçın hava limanında havanın orta illik temperaturu 10.0°C təşkil edir.

İlin ən isti ayının orta temperaturu 20.9°C olmaqla, avqust ayında müşahidə edilir. İlin ən soyuq ayının orta temperaturu mənfə 0.6°C olmaqla, yanvar ayında müşahidə edilir (Şəkil 1.1).

Hava limanı ərazisində ilin müxtəlif fəsiləri üzrə havanın orta temperatur göstəricilərinin statistik təhlili göstərir ki, qış fəslinin (dekabr-fevral ayları) orta temperaturu 0.4°C , yaz fəslinin (mart-may ayları) 8.6°C , yay fəslinin (iyun-avqust ayları) 19.7°C , müvafiq olaraq payız fəslinin (sentyabr-noyabr ayları) orta temperaturu isə 11.1°C təşkil edir. [3]

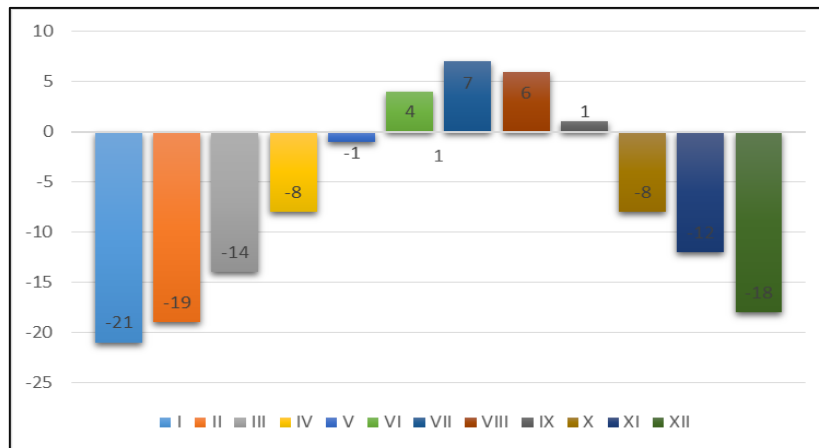
Laçın hava limanında havanın temperaturunun orta illik göstəricilərinin paylanması aşağıdakı qrafikdə təsvir edilmişdir (Şəkil 1.1.).



Şəkil 1.1. Laçın hava limanında havanın orta aylıq temperaturunun paylanması, °C.

Ərazi üzrə hava temperaturunun ekstremal göstəricilərinin (mütləq maksimum və mütləq minimum hava temperaturları) orta və mütləq kəmiyyətlərinin təhlili bir çox baxımdan əhəmiyyətlidir. Laçın hava limanı ərazisində havanın ekstremal temperatur göstəriciləri təhlilindən aydın olur ki, hava limanı ərazisində mütləq minimum hava temperaturu yanvar ayında müşahidə edilməklə, -21°C təşkil edir (şəkil 1.2.).

Şəkil 1.2. aydın olur ki, hava limanı ərazisində havanın mütləq minimum hava temperaturları geniş diapozonda müşahidə edilir ($+1^{\circ}\text{C}$ -dən -21°C -dək). İlin yaz (mart-may) ayları üçün mütləq minimum hava temperaturları -14°C (mart ayında), yay aylarında (iyun-avqust) isə iyun ayında 4°C olmaqla, müşahidə edilir.



Şəkil 1.2. Laçın hava limanında havanın mütləq minimum temperaturunun paylanması, °C.

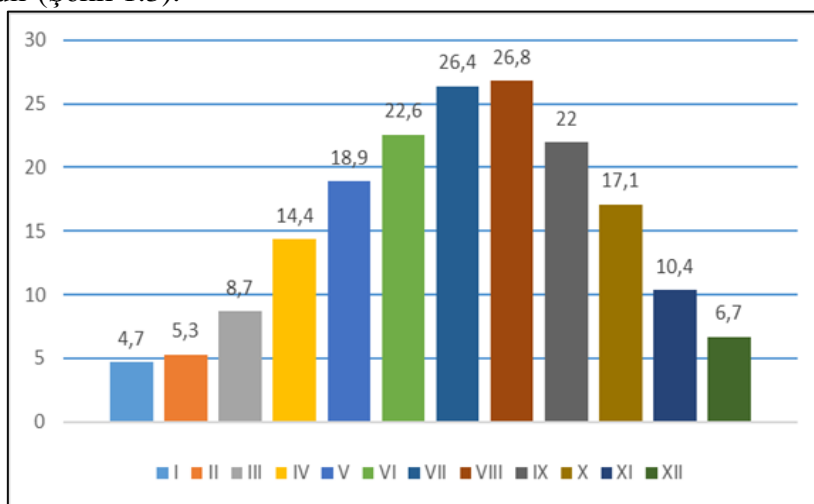
Laçın hava limanında orta mütləq minimum hava temperaturu geniş diapozonda dəyişir. Hava limanı ərazisi üçün il ərzində orta mütləq minimum hava temperaturunun paylanması cədvəl 1.1.-də verilmişdir.

Cədvəldən aydın olur ki, ərazi üzrə ilin soyuq dövrünün (qış fəslinin) orta mütləq minimum hava temperaturunun ən aşağı kəmiyyəti -12°C olmaqla, yanvar ayında, bu parametrin ilin digər fəsiləri üzrə ən aşağı kəmiyyətlərinin paylanması isə müvafiq olaraq yazda -8°C (mart ayında), yayda 4°C (iyun ayında), payızda -5°C olmaqla, noyabr ayında müşahidə edilir. [8]

Cədvəl 1.1. Laçın hava limanında havanın orta mütləq minimum temperaturu, $^{\circ}\text{C}$

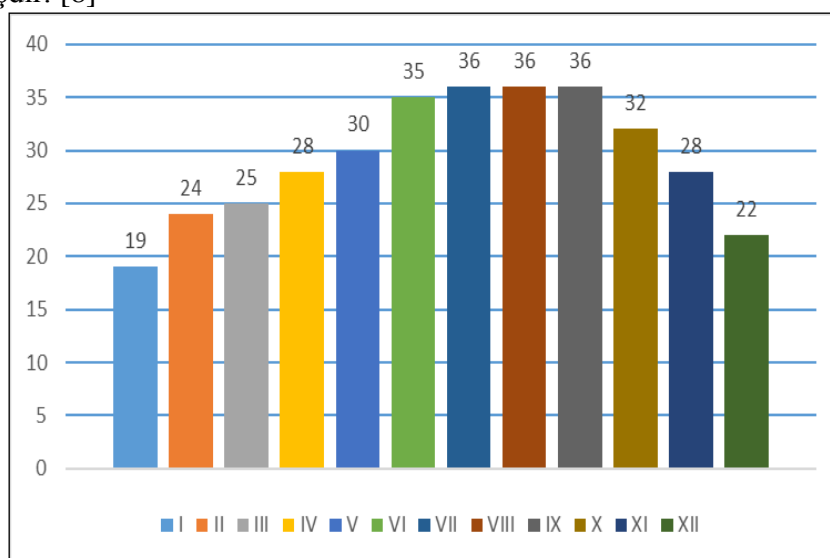
Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Laçın	-12	-11	-8	-2	4	8	11	11	7	1	-5	-9

Laçın hava limanında orta mütləq maksimum hava temperaturu 15.3°C təşkil edir. Hava limanı ərazisi üçün il ərzində orta mütləq maksimum hava temperaturunun paylanması aşağıdakı qrafikdə verilmişdir (Şəkil 1.3).



Şəkil 1.3. Laçın hava limanında havanın orta mütləq maksimum temperaturunun paylanması, $^{\circ}\text{C}$.

Hava limanı ərazisində mütləq maksimum hava temperaturu iyul, avqust və sentyabr aylarında müşahidə edilməklə (təkrarlanmaqla), 36°C təşkil edir (şəkil 1.4.). İllik olaraq da 36°C müşahidə edilmişdir. [8]



Şəkil 1.4. Laçın hava limanında havanın mütləq maksimum temperaturunun paylanması, $^{\circ}\text{C}$.

Nəticə

Təhlillərdən bu nəticəyə gəlirik ki, il ərzində fəsilərə görə elementlərin paylanması və təkrarlanması kəskin fərqlənir. Fəsilər üzrə rayon ərazisinin ümumi iqlim təhlilini aparmış olsaq belə ki, qış aylarında Laçın rayonunda Kara, Skandinaviya artıq hava kütlələri aktiv daxil olması ilə şərtlənir. Bununla birgə ərazi tez-tez Azor maksimumunun təsiri altında olur. Bu proseslər havanın temperaturunun kəskin sürətdə aşağı düşməsinə, buludluğun artmasına və yağıntılardan düşməsinə gətirib çıxarır.

Ədəbiyyat

1. <https://www.virtualkarabakh.az/az/post-item/27/100/lacin.html>
2. <http://www.lachin-ih.gov.az/>
3. Hacıyev Q.Ə., Rəhimov V.Ə. Azərbaycan SSR inzibati hava limanlarının iqlim səciyyəsi. Bakı, 1977, 137 s.
4. A.M. Paşayev, V.Z. Sultanov, N.Ş. Hüseynov, R.N. Nəbiyev Gəncə aeroportunun iqlim xarakteristikası. Bakı-2003.
5. A.M. Paşayev, V.Z. Sultanov, N.Ş. Hüseynov, R.N. Nəbiyev Naxçıvan aeroportunun iqlim xarakteristikası. Bakı-2003.
6. Ə.C. Əyyubov Azərbaycanın aqroiqlim atlası. Bakı-1993.
7. Климат Азербайджана. / Под ред. А.А.Мадатзаде. Э.М.Шихлинский., — Б.: изд. Академия Наук Азерб. ССР, 1968,- 341 с.
8. Выпуск 15. Часть 2. Температура воздуха и почвы. Ленинград. Гидрометеоиздат, 1966 г. - 269 с.

Analysis of the temperature regime of Lachin airport**Allahverdiyeva N.I., Huseynov N.Sh.**

Abstract. The article talks about the thermal regime of Lachin airport. The average statistical climate data of 1961-1990 were used to estimate the temperature distributions of the air over the area. Analysis of the thermal regime of the territory is of practical importance from the point of view of efficient and high-quality organization of meteorological support of flights at the airport.

**Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonunun su ehtiyatlarının qiymətləndirilməsi****Şirinov X.G.***Milli Aviasiya Akademiyası**xanmurad96@gmail.com*

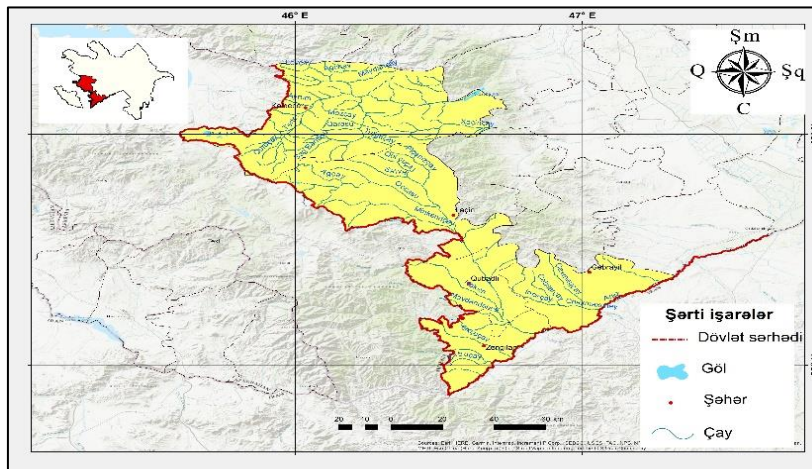
Xülasə. Məqalədə qarşıya qoyulan başlıca məqsəd tədqiqat ərazisi olaraq seçilmiş Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonunun su balansı və su ehtiyatlarının müasir metodikalarla hesablanması olub. Bu məqsədlə Kompleks su balansı metodunun (CWBM) prinsipləri əsasında qiymətləndirilməsi aparılmışdır. Yeni metodikanın tətbiqi su ehtiyatlarının hesablanması baxımından olduqca etibarlı nəticələr əldə etməyə imkan verir.

Su ehtiyatlarının öyrənilməsi və qiymətləndirilməsi bütün dövrlər ərzində diqqət mərkəzində olan elmi problemlərdən biri olmuşdur. Bu məsələ daxili su ehtiyatları ilə az təmin olunmuş ölkələrdə vacibliyini daha da çox artırır. Azərbaycan Respublikası ərazisində su ehtiyatları ilə az təmin olunan ölkələr sırasındadır. Su ehtiyatlarından istifadə sahəsində yaranan problemlər təkcə daxili su ehtiyatlarının çatışmazlığı ilə məhdudlaşmır. Son illərdə global iqlim dəyişmələrinin su ehtiyatlarının azalmasına göstərdiyi təsirlə bu problem bir qədər də mürəkkəbləşmişdir^[2]. Su

ehtiyatlarından istifadə sahəsində olsan digər problem isə onun həcmnin azalması ilə bərabər sudan istifadə əhatəsinin daha da böyüməsidir.

Əhali və iqtisadiyyatın su ilə təminatı, su ehtiyatlarından məqsədyönlü və qənaətlə istifadə tədbirləri Azərbaycan dövlətinin siyasətində həmişə prioritet istiqamətlərdən olub. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2020-ci il 27 iyul tarixdə "Su ehtiyatlarından səmərəli istifadənin təmin edilməsi ilə bağlı əlavə tədbirlər haqqında" Sərəncamına 19 aprel 2021-ci ildə edilmiş əlavələr işğaldan azad olunmuş ərazilərin su ehtiyatlarından səmərəli istifadə edilməsi məqsədilə su təsərrüfatı obyektlərinin tikintisi, yenidən qurulması, içməli su və suvarma suyu ilə təhcizəti, yağış sularının idarə olunması ilə bağlı tədbirlərin əlaqələndirilməsini nəzərdə tutur.

Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonunun ərazisi 1993-2020-ci illər arasında Ermənistan silahlı qüvvələrinin işğalı altında idi. İkinci Qarabağ müharibəsini sonlandıran 9 noyabr bəyanatından sonra tamamilə azad olunmuşdur. Ərazisinin böyük hissəsi 2021-ci ilə kimi Kəlbəcər-Laçın iqtisadi rayonuna daxil idi. 7 iyul 2021-ci ildə Azərbaycan Prezidentinin "Azərbaycan Respublikasında iqtisadi rayonların yeni bölgüsü haqqında" fərmanına əsasən yaradılmışdır.



Şəkil 1. Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonu

Məqalədə qarşıya qoyulan başlıca məqsəd tədqiqat ərazisi olaraq seçilmiş Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonunun su balansı və su ehtiyatlarının müasir metodikalarla hesablanması olub. Bu məqsədlə Kompleks su balansı metodunun (CWBM) prinsipləri əsasında qiymətləndirilməsi aparılmışdır. (Teymurov.M.Ə) Yeni metodikanın tətbiqi su ehtiyatlarının hesablanması baxımından olduqca etibarlı nəticələr əldə etməyə imkan verir ki, bunu da şərtləndirən bir sıra vacib səbəblər vardır:

1) Ən yeni müasir tədqiqat üsullarından istifadə edilməsi. Yeni metodikalarda bütün tədqiqat prosesi yalnız məsafədən zondlama, multispektral peyk və radar şəkilərin analizi vasitəsilə yerinə yetirilir.

2) Tədqiqatın əsas etibarilə GIS və statistik hesablama texnologiyaları vasitəsilə yerinə yetirilməsi. Buraya GIS-də müqayisəetmə, üstünlükvermə və ehtimal texnologiyaları ilə aparılan hesablama və emal prosesləri daxildir.

3) Tədqiqat prosesində axımın formalaşması və su ehtiyatlarının kəmiyyətinə təsir edən əksər amillərin nəzərə alınması. Bu amillər sırasına ərazinin həm morfometrik, həm fiziki-coğrafi, həm də insan fəaliyyətinin təsirini əhatə edən kompleks amillər aiddir.

CWBM metodunun əsasını hər tərəfli amillərin təsirini özündə əks etdirən axım əmsalları əsasında su balansı və su ehtiyatlarının hesablanması prinsipi təşkil edir.

CWBM metodunun tətbiqi ilə Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonunun su balansı elementlərini və su ehtiyatlarını hesablamağa nail olunmuşdur.

Orta çoxillik dövr üçün Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonunun ərazisinə düşən yağıntılardan miqdarı 602,7 mm, çayların tam axımı 194,2 mm, faktiki buxarlanma 408,5 mm, mümkün

buxarlanma 768,3 mm, maksimal susaxlamalar 1101,2 mm, hidroloji itkilər 503,5 mm, ilkin abstraksiya 220,3 mm, torpaqların faktiki nəmliyi 283,2 mm təşkil etmişdir.

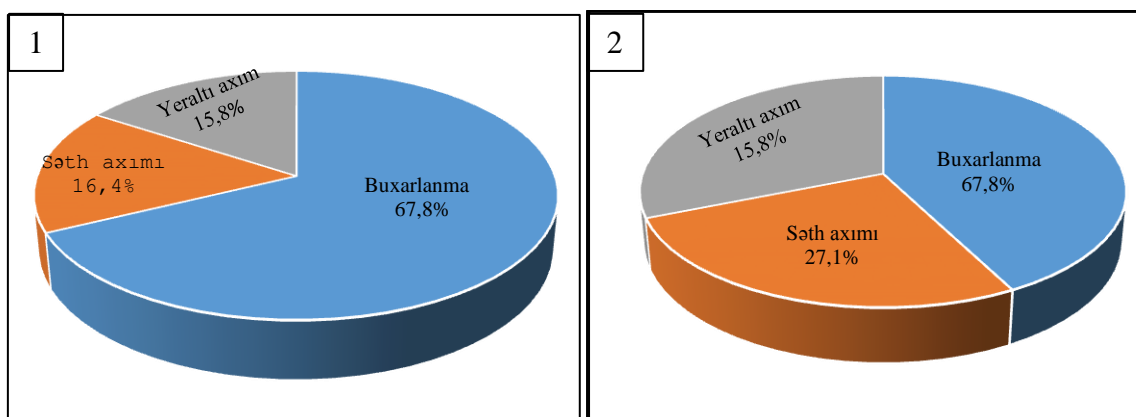
Çayların qidalanmasında səthi və yeraltı axım paylarının nisbəti baxımından böyük fərqlər vardır. Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonu üzrə ümumi su balansında hidroloji itkilər 83,6 %-ə bərabər olmuşdur. Bu o deməkdir ki, bölgəyə düşən yağıntıların bu qədər hissəsi səth axımına çevrilmədən ilkin formasında müxtəlif yerlərə sərf olunmuşdur.

Torpaqların nəmlənməsi və infiltrasiyaya sərf olunan yağıntı sularının yalnız 33,7 %-i (95,45 mm) hissəsi çayların yeraltı yolla qidalanmasında iştirak etmişdir. Digər tərəfdən yağıntıların yalnız 32,2 %-i çay tam axımına sərf olunub ki, bu nisbətdə də yerüstü və yeraltı qidalanma payları bir-birinə yaxındır: müvafiq olaraq 50.9 və 49.1 %.

Bütövlükdə isə bölgədəki çayların su balansı, xüsusilə də çayların qida mənbələri arasında kəskin fərqlər mövcuddur. Bu regionun mürəkkəb geoloji-geomorfoloji quruluşu və iqlim şəraiti ilə izah olunur.

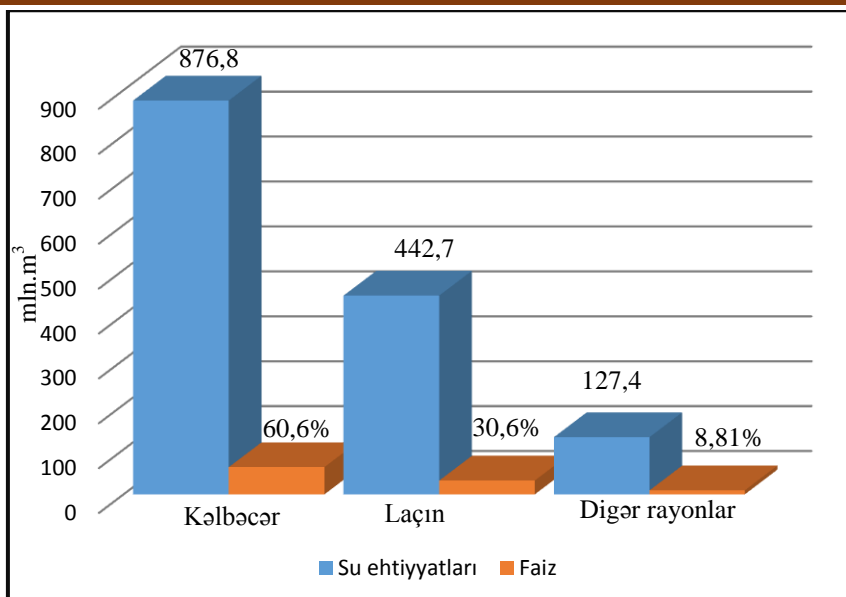
Rayonun qərb hissəsindən – çatlı vulkanik süxurların üstünlük təşkil etdiyi Qarabağ vulkanik yaylasından başlanğıc götürən çaylarda yeraltı qidalanma hissəsi daha böyük kəmiyyətlərlə ifadə olunur. Şəkil 2-də Tərtər çayının Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonunun daxilindəki hövzəsi daxilində su balansı göstərilib. Bu çay hövzəsində yağıntıların (623,4 mm) 58,7%-i axıma çevrilib və yeraltı qidalanma payı 53.9 %, səthi isə cəmi 46.1 % olmuşdur.

Rayonun cənub-şərq hissəsindən axan çayların su balansı qərb hissədəki çaylardan kəskin fərqlənir. Hesablamalar göstərmişdir ki, bu çayların əksəriyyətində yağıntıların axım yaratma göstəricisi heç 10 %-ə də çatmır. Eyni zamanda mövcud axımın da əsas hissəsi (70-90 %-i) səth axımı hesabına formalaşır.



Şəkil 2. Su balansı elementlərinin dəyişilməsi: 1-ŞZİR, 2-Tərtər çayı

Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonunun su ehtiyatları 1446,7 mln.m³ həcmində hesablanmışdır. Bu ehtiyatların 60,6%-i (876,8 mln.m³) Kəlbəcər, 30,6%-i isə (442,7 mln.m³) Laçın inzibati rayonunun payına düşür. Digər inzibati rayonların (Qubadlı, Zəngilan, Cəbrayıl) birlikdə su ehtiyatları Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonu üzrə cəmi 8,81 % (127,4 mln.m³) təşkil edir. Şəkil 3-də Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonunda su ehtiyatlarının rayonlar üzrə dəyişilməsi gedişi əks olunmuşdur.



Şəkil 3. Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonunda su ehtiyatlarının rayonlar üzrə paylanması

1978-ci ildə su ehtiyatlarının qiymətləndirilməsi zamanı Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonunun su ehtiyatları 1793,6 m³ təşkil etmişdir. Bu işə CWBM metodunun tətbiqi aldığımız nəticə ilə müqayisədə 20,3 %, azalmışdır. Son illərdə regionun bəzi iri çaylarının yuxarı axınlarında yağıntıların qismən artması səbəbindən su ehtiyatlarındakı azalma tendensiyası nisbətən zəifləmişdir.

Nəticə

1. Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonunun su ehtiyatları hesablamalı nəticəsində 1446,7 mln.m³ həcmində olmuşdur.
2. 1978-ci ildə su ehtiyatlarının qiymətləndirilməsi zamanı alınan nəticə ilə müqayisədə 20,3 %, azalmışdır.

Ədəbiyyat

1. Temurov M.Ə. Torpaq və su ehtiyatlarının müasir elmi yeniliklər əsasında qiymətləndirilməsi “İşğaldan azad olmuş ərazilərdə fəvqaladə hal riskləri” AMİU, Bakı 2002, səh. 48-54
2. Махмудов Р.Н. Региональные климатические изменения и рекой сток в Азербайджане. Метеорология и гидрология №9, Москва, 2016, с 63-69
3. Метеорологический ежемесячник, выпускник 15, Тбилиси, 1961, Ваку, 1962-1992
4. Бюллетень Всемирной Метеорологической Организации. Женева 2011, Женева 2012.
5. Mahmudov R.N. “Regional climatic changes in Azerbaijan and its impact on hydrometeorological conditions” Slovak international scientific journal. N-63,2022 s.48-55.

Assessment of water resources of East Zangezur economic region Shirinov Kh.G.

Abstract. In the presented article, East Zangezur, which was chosen as the main research area, was economically calculated water balance and water resources using modern methods. For this purpose, the principles of the Comprehensive Water Balance Method (CWBM) were taken as a basis. The application of the new methodology allows to obtain a high-quality calculation of water resources.



CİS texnologiyalarının aviasiya sahəsində tətbiqi

İsgəndərli A.İ., Əsədov X.Ə.

Milli Aviasiya Akademiyası

aysu-iskenderli@mail.ru

Xülasə. Bu işin məqsədi aviasiya sahəsində CİS texnologiyalarının tətbiqini araşdırmaqdır. Məqalədə əvvəlcə coğrafi informasiya sistemləri haqqında ümumi məlumat verilmiş, daha sonra isə bu sistemlərin aviasiyada rolu və hansı məqsədlər üçün istifadə oluna biləcəyi qeyd edilmişdir. Nəticədə biz CİS texnologiyaları və əlaqəli ArcGis tətbiqinin aviasiya sənayesi istifadəçilərinə təqdim etdiyi üstünlüklər haqqında daha çox məlumat əldə edirik.

Coğrafi İnformasiya Sistemi (CİS) - Yer kürəsində baş verən dəyişiklikləri xəritəyə salmaq və araşdırmaq üçün müxtəlif məlumat mənbələrindən coğrafi istinad olunan məlumatları təhlil edən və nümayiş etdirən kompüter sistemidir. Coğrafi məlumatların bütün növlərini toplamaq, saxlamaq, idarə etmək, təhlil etmək və vizuallaşdırmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur.

CİS peyk şəkilləri, GPS yazıları və müəyyən bir fəza ilə əlaqəli olan xüsusiyyətlər daxil olmaqla, bir çox mənbələrdən əldə olunan coğrafi məlumatların birləşdirilməsi və kollektiv analizinə imkan verir.

Aeronaviqasiya informasiyalarının idarə edilməsi ölkənin milli hava məkanı sistemində təhlükəsiz və effektiv əməliyyatlar üçün zəruridir.

Müasir hava limanları ətrafda ən intensiv istifadə olunan obyektlərdir və ilin bütün vaxtlarında, bəzən çətin şəraitdə yüksək iş qabiliyyəti göstərməlidir. Bu çətinliklərin öhdəsindən gəlmək üçün aviasiya təşkilatları CİS texnologiyasına müraciət edərək öz aeronaviqasiya məlumatlarını qorumaq və həmin məlumatları digər aviasiya təyinatlı sistemlərlə birləşdirmək üçün coğrafi informasiya sistemi (CİS) texnologiyasından istifadə edirlər.

CİS onları digər informasiya sistemlərində mövcud olmayan unikal informasiya və analitik verilənlərlə təmin edir. Və ən əsası, hərtərəfli CİS geniş bir sıra aeronaviqasiya məsələlərini avtomatik həll edə bilər. [1]

Aviasiyada geoməkan tətbiqlərinin bir sıra üstünlükləri var, o cümlədən:[2]

1. Qüllələr arasında əlaqəni asanlaşdırmaq: CİS proqramları binalar və qüllələr kimi hündür strukturları izləyə, tapşırıqları avtomatlaşdırır və əlaqəni təmin edə bilər. Qüllələr və tikililər kimi bir çox hündür tikililər CİS tərəfindən yoxlanılır. Bu strukturların nəzərdən keçirilməsi əhəmiyyətlidir. CİS hətta hava limanında tapılan bu strukturların bir hissəsində kompüterləşdirilmiş tapşırıqların idarə olunmasına nəzarət etmək üçün də istifadə edilə bilər. Hava limanında müxtəlif qüllələr və ya binalar arasında əlaqə də həmçinin bu proqramlar vasitəsilə idarə olunur.

2. Hava limanının planını tərtib etmək və nəzarət etmək : CİS proqramı mühəndislərə dizaynlarını sınaqdan keçirməyə və dəyişdirməyə imkan verərək hava limanının 3D vizuallaşdırılmasını təmin edir. Hava limanı tikildikdən sonra isə gündəlik əməliyyatlara nəzarət üçün CİS proqramları öz fəaliyyətini davam etdirir. Bir çox mühəndislik firmaları CİS-i genişləndirilmə və dizayn nəzəriyyəsi üçün bir vasitə kimi qəbul etmişdir. Yerli icmanın xəritələmə məlumatlarından istifadə etmək, məsələn, yerüstü giriş, qonşuluq məhdudiyətləri və ətraf mühitə həssaslıq məsələlərini təhlil etmək üçün istifadə edilə bilər.

CİS proqram təminatı indi Computer Aided Design (CAD) sistemləri və verilənlər bazası idarəetmə sistemləri kimi digər əsas proqram vasitələri ilə daha çox qarşılıqlı fəaliyyət səviyyəsini təmin edir. Bu, hava limanı menecerlərinə öz informasiya texnologiyaları mühitini daha yaxşı birləşdirməyə imkan verir. İndi istifadəçilər havadan çəkilmiş rəqəmsal şəkillərdə, ətraf mühit və dizayn məlumatlarını təhlil və planlaşdırma üçün eyni mühitə gətirə bilirlər. CİS, bir qayda olaraq, struktur zaman çərçivəsində tətbiq olunur. Nəqliyyatda mühafizə olunan və səmərəli sazlanmanı başa düşmək üçün memar və mütəxəssislər qrupları arasında torpaq və tikililərin üçölçülü dizaynları təqdim edilir. CİS sistemləri tərəfindən planlardakı səhvlər aşkarlanma və tikililərin necə

təkmilləşdirilə biləcəyi barədə fikirlər təklif edilə bilər. CİS tətbiqi sadəcə hava hərəkətinin təmin olunması və inkişaf elətdirilməsi prosesi ilə bitmir, həmçinin hava terminalında gün ərzində olan proseslərə nəzarətə davam edir.

3. Uçuş yollarını izləmək: CİS platformalarında rabitə üçün istifadə olunan hava terminalları və hava gəmiləri radio dalğalarından istifadə edərək məlumat əldə etmək üçün radar texnologiyası ilə inteqrasiya edilir. Bu radarlar ümumilikdə coğrafi informasiya sistemləri ilə koordinasiya edilərək təyyarələrin real zamanda izlənməsinə kömək edirlər. Okean və hətta qurudan keçən təyyarə ən yaxın radar tərəfindən tanınır. Həmçinin, uçuşda hava gəmilərinin və hava terminalının administrasiyasına nəzarət etmək üçün istifadə olunur.

4. Təhlükəsizliyi yaxşılaşdırmaq: Ümumi əməliyyat platforması bütün məlumatlara çıxışı təmin edir, beləliklə, bütün istifadəçilər təhlükəsizlik təhdidlərini qiymətləndirmək və sahə işçilərini xəbərdar etmək üçün gücləndirilmiş CİS proqramına malikdir. Hava limanlarının təhlükəsizlik ehtiyacları son illərdə yenidən nəzərdən keçirilib. CİS mövcud obyektlərdə təhlükəsizlik problemlərini anlamaq üçün güclü analitik qabiliyyətə malikdir və müxtəlif təhlükəsizlik məlumatlarını vahid kommunikasiya mühitinə inteqrasiya etmək üçün bir vasitədir. CİS, perimetr nəzarətindən terminal yanlarına giriş nəzarəti və monitorinqinə qədər yaxşı dizayn edilmiş təhlükəsizlik infrastrukturunun ayrılmaz hissəsidir.

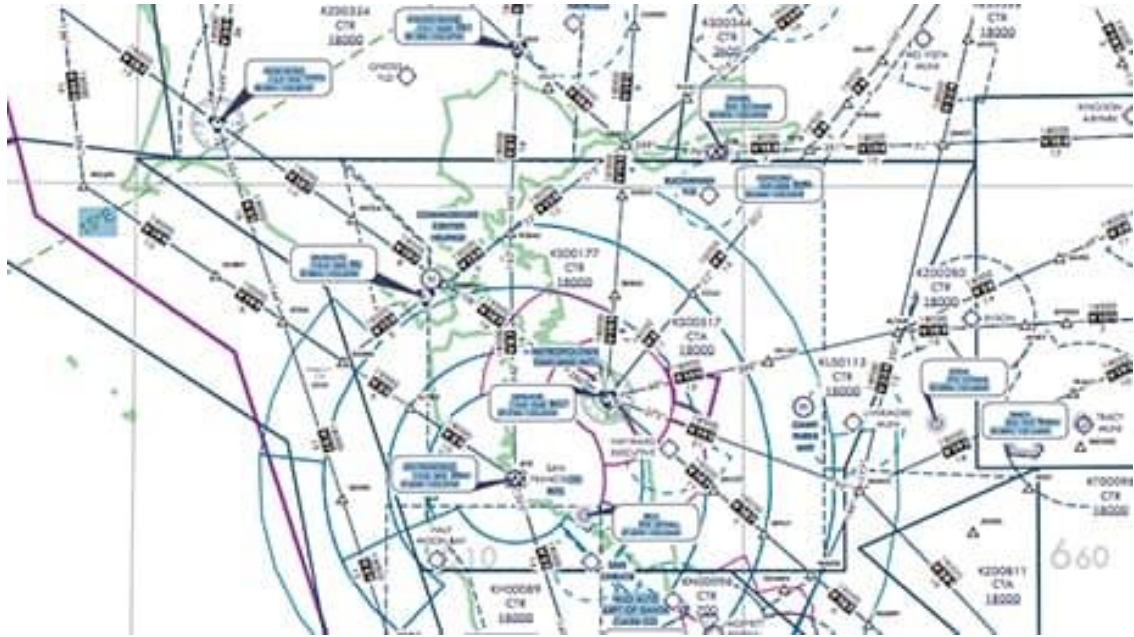
5. Hava limanının işıqlandırılma nəzarəti: Hava limanının işıqlandırılması vacib məsələlərdən biridir belə ki, hava terminalında əməliyyatların asan və müntəzəm bitməsinə təmin edir. Əvvəllər piyadalar gecə vaxtı eniş və uçuş zamanı pilotlara yol göstərmək üçün işıqlandırma qurğuları təchiz olunurdular. Son zamanlarda real vaxt idarəetmə mexanizmləri təklif edən Coğrafi informasiya sistemlərindən istifadə etməklə bu proses ən yaxşı dərəcədə məhdudlaşdırılır. Proqram kompleksi gündüz işığın qeyri-aydınlığını aşkar edərək, gün ərzində işıqlandırma istifadəsinin bağlanmasını yerinə yetirərək, hava qaranlıqlaşdıqca hava terminalını işıqlandırır. Bu isə insanları hava terminalının fiziki cəhətdən işıqlandırılması ilə əlaqəli olan kritik işdən xilas edir və avtomatlaşmış sistem olduğu üçün o daha sürətli və effektiv olur.

6. Ətraf mühit və havanın qiymətləndirilməsi: Fırtınalar, qasırğalar və s. kimi hava hadisələri uçuş tapşırıqlarının yerinə yetirilməsində çətinliklər yaradır. CİS, uçuşların təhlükəsizliyini bərpa etmək üçün istifadə ediləcək iqlim cədvəlləri yaratmağa kömək edir. Həmçinin, təyyarənin uçuş etməsi üçün təhlükəli olan vulkanik ərazilərdə, CİS mühüm baza hesabları yaradır ki, sonra bu hesabatlardan təyyarələrin uçması və ya trayektoriyasını dəyişməsi üçün istifadə etmək mümkün olacaqdı. Hava terminalının verilmiş ərazidə yaratdığı təsirlər haqqında aparılan tədqiqat işlərinin yükləri də CİS tərəfindən qeyd edilir və yaddaşda saxlanılır. Beləliklə, CİS hava və ətraf mühitin qiymətləndirilməsində böyük köməklik göstərir.

7. Dayanacağın təşkil olunması: Hava limanından istifadə edən insanların əksəriyyəti öz avtomobillərini özləri ilə gətirirlər. Buna görə də hava limanı, ətrafda dayanma ərazilərini daim nəzarətdə saxlamalıdır. CİS, müştərilərin boş dayanacaq slotlarında xəritə ünvanlarının köməyi ilə boş yer tapa bilmələrinə yardım edəcək. Bu, avtomobillərini burada saxlamaq istəyən ziyarətçilər üçün hava limanının iş fəaliyyətinin daha da yaxşılaşdırma bilər.[3]

ArcGIS tətbiqi Aviasiya Charting, Beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatı (İCAO) və Federal Aviasiya İdarəsi (FAA) standartlarına uyğun naviqasiya məhsullarını istehsal etmək üçün coğrafi informasiya sistemi ilə aviasiya məlumatlarını, məhsullarını və iş axınlarını səmərəli şəkildə idarə edən məlumat-idarəedicisi, cədvəl istehsal sistemidir (şəkil 1).

Aeronaviqasiya cədvəlinin sadələşdirir və aeronaviqasiyanın tənzimlənməsi və nəzarəti (AIRAC) dövrünə əsasən cədvəllərin yenilənməsini təmin edir. Bu, aviasiya orqanlarına innovasiyalara diqqət ayırmağa, etibarlı və təhlükəsiz hava naviqasiyası xidmətlərini təmin etməyə, həmçinin dəqiq rəqəmsal informasiya məhsulları vasitəsilə biznesin inkişafına təkan verməyə imkan verir. Aviasiya üçün ArcGIS tətbiqi: Charting (əvvəllər Esri Aeronautical Solution) aeronaviqasiya məlumatlarını idarə etmək, sənaye və təşkilata xas tələblərə riayət edən yüksək keyfiyyətli cədvəlləri sürətlə istehsal etmək üçün həqiqi CİS əsaslı platforma təqdim edir [4].



Şəkil 1. Aviasiya xəritələrinə sadə nümunə

Aviasiyada ArcGIS tətbiqi ilə mülki və hərbi agentlikləri, kommersiya hava yolları, hava limanları, və cədvəl istehsalçıları ən son rəqəmsal məlumatlar əsasında standart aeronaviqasiya məhsulları yarada, saxlaya və istifadə edə bilərlər.

Aviasiyada ArcGIS tətbiqindən aşağıdakı məqsədlər üçün istifadə olunur:

- Mərkəzi verilənlər bazası ilə idarə olunan sistemdən aeronaviqasiya sxemlərinin idarə edilməsi və generasiya edilməsi ilə cədvəl istehsal vaxtını azaltmaq.
- Kartoqrafik spesifikasiyalarınıza verilənlər bazasından cədvəllər, o cümlədən Beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatı (ICAO)-uyğun cədvəllər hazırlamaq.[5]
- Aeronaviqasiya İnformasiya Mübadiləsi Modeli (AIXM) istifadə edərək aeronaviqasiya cəmiyyəti daxilində məlumatları paylaşmaq.
- Rəqəmsal dəyişikliklərin birbaşa yüklənməsi və avtomatlaşdırılmış dəyişiklik-yoxlama iş axını idarəetməsi vasitəsilə məlumatların keyfiyyətinin artırılması.

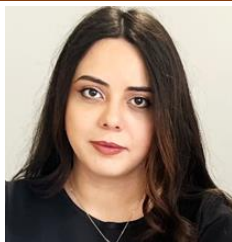
Ədəbiyyat

1. Mehdiyev A.Ş. , İsmayilov A.İ. Coğrafi informasiya sistemləri (Ali məktəblər üçün dərslik). Bakı: Müəllim nəşriyyatı, 2010, 232s
2. GIS Application in Aviation | Learn Geographic Information Systems (worldofitech.com)
3. A.Ş Mehdiyev, K.Ş Ramazanov, Aerokosmik informasiyanın emalı metodları və alqoritmləri, 2010, 228 s
4. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/production/aviation/what-is-arcgis-for-aviation-airports.htm>
5. www.icao.int

Application of CIS technologies in aviation

Isgandarli A.I., Asadov Kh.A.

Abstract. The purpose of this work is to investigate the application of CIS technologies in aviation. The article initially provided general information about geographical information systems and later noted the role of these systems in aviation and what purposes they could be used for. As a result, we learn more about GIS technologies and the advantages that the related ArcGis application provides to aviation industry users.



Разработка ГИС проекта кампуса университета на пути к цифровой трансформации

Кулиева С.Г.

*Космическое Агентство Азербайджанской Республики
(Азеркосмос)*

guliyeva.s.h@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются результаты работы по разработке ГИС-проекта кампуса университета на примере Национальной Академии Авиации Азербайджана. Создание карты кампуса выполнялось с использованием спутникового изображения высокого разрешения Pleiades и программного обеспечения ArcGIS Pro.

Введение

Национальная Академия Авиации (НАА) при Закрытом Акционерном Обществе (ЗАО) «Азербайджанские Авиалинии» (AZAL) представляет собой высшее учебное заведение, которое ведет подготовку высококвалифицированных специалистов, отвечающим международным стандартам для стратегически важной аэрокосмической отрасли Азербайджана, в том числе, гражданской авиации и ряда других направлений[1].

С 2001 года в НАА функционирует кафедра Аэрокосмического Мониторинга Окружающей Среды, где проводится подготовка кадров по специальностям в области дистанционного зондирования и геоинформационных технологий. В 2022 году поддержкой Космического Агентства Азербайджанской Республики (Азеркосмос) был открыт учебный центр «Аэрокосмический мониторинг», год создания которого совпал с юбилеем Академии. Основная цель этого учебного центра заключается в подготовке специалистов в области аэрокосмического мониторинга и геоинформационных технологий в целях обеспечения устойчивого развития страны.

Примером цифровых технологий, являются геоинформационные технологии, которые включают в себя дистанционное зондирование, глобальные навигационные системы и географические информационные системы (ГИС). ГИС проект кампуса НАА был одной из тем, рассмотренной во время практических занятий по предмету ГИС-2 для студентов бакалавриата по специальности «инженерная геодезия и геоматика» во время осеннего семестра 2022 года в НАА, в результате чего была создана также стартап-команда с будущим видением создания цифровых двойников университетов в Азербайджане.

В настоящее время в университетах нашей страны пока не реализованы ГИС проекты такого рода. Разработку ГИС проекта кампуса университета можно связать с требованиями современного мира на пути к цифровой трансформации и задачами интеграции цифровых технологий в различные аспекты образовательной деятельности, а также управления и планирования [2]. В данной статье представлены результаты геоинформационного картирования кампуса университета с использованием специализированного программного обеспечения ведущей компании в сфере ГИС Esri на примере НАА.

Материалы и методы исследования

Методологической основой исследования являются научные публикации аналогичных проектов [2, 3]. Работа была выполнена во время стартап-проекта в рамках конкурса проводимого в НАА, где приняли участие студенты группы по специальности «инженерная геодезия и геоматика» под титулом команды «Super Mappers». Планируются дальнейшие этапы реализации проекта проведением работ по 3D моделированию в среде ГИС и созданию геопривязанных фотореалистичных трехмерных моделей зданий академии.

Для реализации проекта были использованы опыт и результаты аналогичных проектов зарубежных университетов, как например проект R-MAP Университет Редлендса [4]. Также были использованы технические руководства по различным ГИС продуктам компании Esri. В качестве исходных данных был использован снимок НАА с пространственным разрешением 0.3 м, полученный со спутника Pleiades Neo 04 октября 2022 года (рис.1).



Рис. 1. Изображение НАА от спутника Pléiades Neo

Работа по созданию ГИС включало следующие этапы: разработку ее предварительной структуры, сбор данных, обработку спутниковых изображений, создание базы данных и интерактивной карты. ГИС кампуса включает цифровую картографическую основу и связанную с ней базу данных.

Результаты исследования

ГИС проект кампуса НАА включает цифровую картографическую основу с привязанной к ней базой данных, разработанной с помощью векторизации спутникового изображения с использованием программного обеспечения ArcGIS Pro (рис.2).

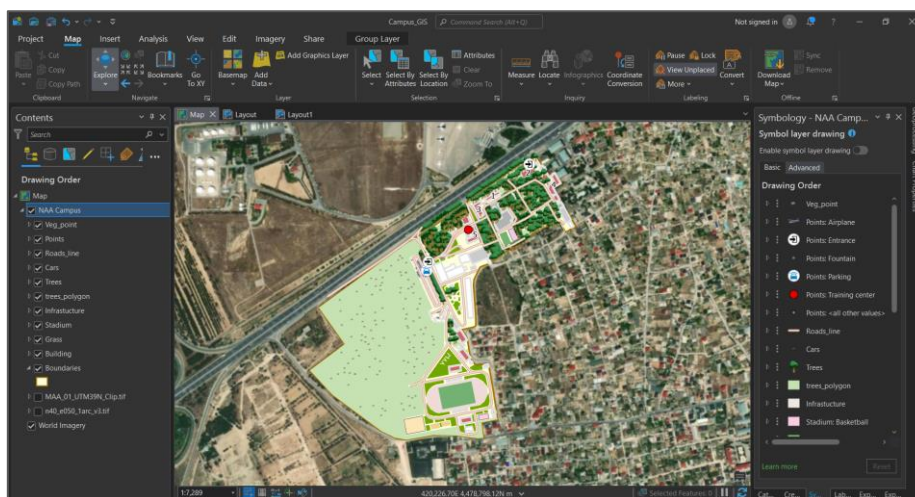


Рис. 2. Карта кампуса НАА в ArcGIS Pro

Далее карта, созданная в ArcGIS Pro была экспортирована в качестве веб карты в ArcGIS Online, в результате которой была создана интерактивная карта кампуса НАА (рис.3). В этой карте при выборе интересующего объекта появляется окно с информацией об этом объекте, дополненной с помощью атрибутивной таблицы.

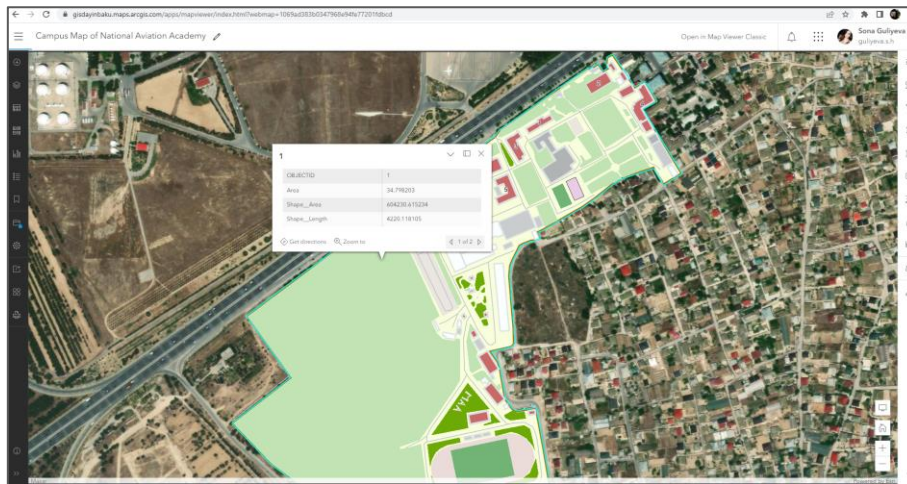


Рис. 3. Интерактивная карта кампуса НАА в ArcGIS Online

Кроме созданной интерактивной карты в среде ArcGIS Online, также была апробирована картографическое веб-приложение ArcGIS Instant Apps, с помощью которого можно публиковать карты как приложения и предоставлять аудитории интуитивно понятный адресный интерфейс для работы с картами и данными [5].

Выводы

В итоге проведенного исследования был разработан ГИС проект кампуса НАА, который включает в себя цифровую картографическую структуру и соответствующую базу данных. Разработанная ГИС и ее функциональные возможности могут быть полезны для повышения эффективности принятия решений и найти применение при решении практических задач.

Следует отметить то, что на дальнейших этапах планируется дополнение информацией разработанной ГИС базы данных о корпусах академии, реальными фотоснимками, 3D моделирование, и создание виртуального тура. Виртуальный тур академии позволит абитуриентам, гостям и другим заинтересованным лицам ознакомиться с инфраструктурой академии дистанционно, что является актуальной темой современного общества.

Список использованной литературы

1. Официальный сайт Национальной Академии Авиации: <https://naa.edu.az/ru/about/>
2. Мажитова Г.З., Шугулова Д.К., Седельников И.А. Об опыте разработки ГИС-проекта кампуса университета ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М: Географический факультет МГУ, 2022. Т. 28. Ч. 1. С. 603–612. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-1-28-603-612
3. Han, X.; Yu, H.; You, W.; Huang, C.; Tan, B.; Zhou, X.; Xiong, N.N. Intelligent Campus System Design Based on Digital Twin. Electronics 2022, 11, 3437. <https://doi.org/10.3390/electronics11213437>
4. <https://www.redlands.edu/contact-us/campus-map/>
5. <https://doc.arcgis.com/ru/instant-apps/latest/get-started/about-instant-apps.htm>

Development of gis project for university's campus towards a digital transformation

Guliyeva S.H.

Abstract. The article discusses the results of the work on the development of a GIS project of the university's campus on the example of the Azerbaijan National Aviation Academy. The Campus map was created using Pleiades high-resolution satellite imagery and ArcGIS Pro software.



Tərtərçay hövzəsinin morfometrik göstəricilərinin təyini. Su ehtiyatlarının inteqrasiyalı idarə edilməsi

Muradov Ə.E.

Bakı Dövlət Universiteti
muradovaziz1998@gmail.com

Xülasə. Məqalədə Tərtərçay hövzəsinin Arcmap proqram təminatından istifadə edərək ilkin morfometrik analizləri aparılmışdır. Hövzənin sahəsi, yüksəklikləri, bifurkasiya dərəcəsi, forma faktoru, hidroloji analizlər və Strahler metoduna əsasən axın uzunluqları nisbəti analizləri yerinə yetirilmişdir.

Açar sözlər: Tərtərçay hövzəsi, morfometriya, hidroloji analiz, Coğrafi İnformasiya Sistemləri, çay axını.

Giriş

Qarabağ iqtisadi rayonunun işğaldan azad edilməsi ilə Qarabağın bütün təbii ehtiyatlarının eləcə də su ehtiyatlarının tədqiq edilməsi və yenidən qiymətləndirilməsi zərurəti yaranmışdır. Bu zonada diqqəti ən çox cəlb edən əsas çay Kürün Arazdan sonra ikinci ən böyük qolu olan Tərtərçaydır. 30 ilə qədər bu çay üzərində müşahidələrin aparılmaması su ehtiyatlarının zaman üzrə dəyişmələri və eləcə də axının hidroloji hesablamaların aparılmasında çətinliklər yaradır. Son illərdə Sərsəng su anbarının düzgün idarə olunmaması axının təbii rejiminin pozulmasına gətirib çıxarmış, çaya antropogen təsirlər artmışdır. Buna görə də axın və eləcə də çay hövzəsində baş verən dəyişiklikləri tədqiq etmək üçün CİS-lərdən istifadə labüddür. Hövzənin hidromorfoloji elementlərinin təhlili üçün ilk olaraq onun morfometrik göstəricilərinin müəyyən olunması gərəkdir. Morfometrik göstəricilər hövzədə suyun formalaşma xüsusiyyətləri, onun qaçış müddəti, axının formalaşma şəraitini öyrənmək üçün mühüm rola malikdir.

Tərtərçay Kiçik Qafqazda axan xırda çay və bulaqların sularının qovuşmasından yaranır. Tərtərin mənsəbi 3120 m yüksəklikdədir. Tərtər çayı Kürə mənsəbdən 523 km yuxarıda 3 m yüksəklikdə tökülür. Çayın uzunluğu 200 km, hövzəsinin sahəsi 2650 km²-dir.

Metod

Horton hövzələrin formal xüsusiyyətlərinə əsaslanaraq ilk dəfə olaraq çay şəbəkələrinin morfometrik xassələrini ədədi olaraq tədqiq etmiş və göstərmişdir ki, müxtəlif ölçülü axınlar arasında “drenaj tərkibi” adlanan əlaqə riyazi şəkildə ifadə edilə bilər (Horton, 1945).

Çayın morfometrik göstəriciləri üzərində tədqiqat aparmaq üçün USGS (United State Geological Survey) veb saytından ayırtma qabiliyyəti 27 m olub DEM (Digital Elevation Model) faylı əldə edilmişdir.

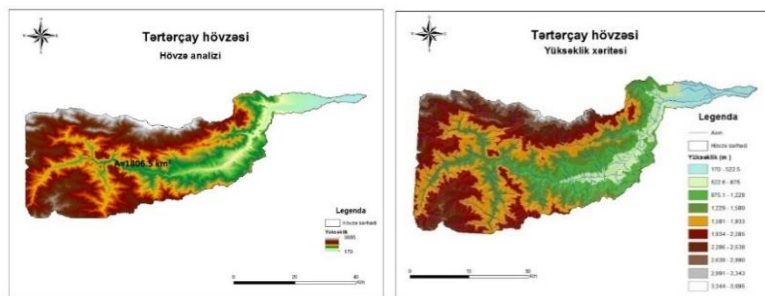
Tədqiqat ərazisində hövzə sahəsi 1806,5 km², hövzənin maksimal yüksəkliyi 3695 m, orta yüksəkliyi 1672 m, minimal yüksəkliyi isə 170 m-dir. Hövzənin çevrəsinin uzunluğu 279503.7 m, hövzənin özünün uzunluğu 87.2 km-dir. Hövzənin yüksəklik analizi zamanı o, 10 bərabər sinifə ayrılmışdır. Hövzədə ən geniş sahəni 1581 – 1933 yüksəkliklər arasında tutur və 415.79 km² təşkil edir ki, bu da ümumi hövzə sahəsinin 23.02%-ni təşkil edir.

Forma faktoru

Hövzənin forması yağıntılar nəticəsində toplanan suyun pik axın sürətlərini və daşqın kimi hidroqrafik xüsusiyyətlərini qiymətləndirmək üçün istifadə olunur. Bunun üçün bəzi tənliklər hazırlanmışdır. Bunlardan forma faktoru; Hövzə sahəsinin hövzə uzunluğunun kvadratına bölünməsi ilə əldə edilir, hövzə uzunluğunun kvadratının hövzə sahəsinə bölünməsi ilə forma əmsalı tapılır.

Hövzənin forması suyun qaçış müddətinə təsir edən mühüm amillərdən biridir. Forma faktorunun aşağı qiymətə malik olduğu (0-a yaxınlaşan) hövzələr dar və uzun hövzələr kimi xarakterizə olunur. Belə hövzələrdə suyun yığılma müddəti daha uzun olacağından aşağı axınlar baş verir (Horton, 1932). Forma faktoru dəyəri yüksək olan (1-ə yaxınlaşan) hövzələr daha qısa və ya orta uzunluqlu, yəni dairəviliyə yaxınlaşan hövzələr kimi xarakterizə olunur (Horton, 1932; Kutukcu et al., 2015).

Dairəvi formalı hövzələrdə yığım müddəti qısa olacağı üçün qısa müddətdə yüksək axınlar baş verə bilər (Bishop və Victoria, 2001; Kutukcu et al., 2015; Veeranna et al., 2017). Tərtərçay hövzəsində forma faktoru 0,24-dir. Bu dəyərin 1-dən kiçik olması hövzə uzunluğunun hövzə enindən böyük olduğunu göstərir.



Şəkil 1. a) Tədqiqat ərazisində Tərtərçay hövzəsinin sahəsi b) Yüksəklik xəritəsi

Yüksəklik (m)	Sahə (km2)	Nisbət
1229 - 1580	309.92	17.16%
1581 - 1933	415.79	23.02%
1934 - 2285	347.41	19.23%
170 - 522.5	78.08	4.32%
2286 - 2638	176.80	9.79%
2639 - 2990	80.83	4.47%
2991 - 3343	29.10	1.61%
3344 - 3695	4.34	0.24%
522.6 - 875	128.85	7.13%
875.1 - 1228	235.37	13.03%
Cəm	1806.50	100.00%

Cədvəl 1. Tədqiqat ərazisinin hündürlük səviyyələrinə görə bölgüsü.

Bifurkasiya dərəcəsi

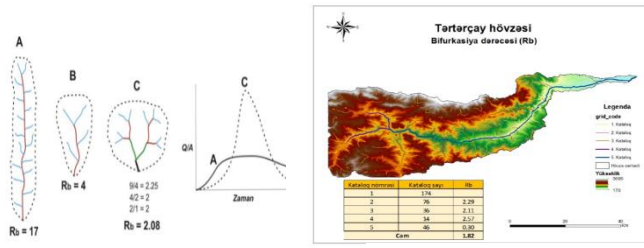
Bifurkasiya əmsalı hövzədə axınların ümumi sayının yuxarı axındakı axınların ümumi sayına nisbətidir (Strahler, 1964) və istənilən cərgədəki axınların sayının hövzədəki axınların sayına nisbətini ifadə etmək üçün istifadə olunur. Hövzədəki hər axının miqdarı müəyyən edildikdən sonra hövzənin bifurkasiya əmsalının dəyərini tapmaq üçün bu dəyərlərin ortası hesablanır.

Bifurkasiya dərəcəsi hövzələrdəki indekslərin sayından asılı olaraq fərqlənə bilər. Nəticələrin qiymətləndirilməsi sabit qiymətə əsaslanmır, əksinə, müxtəlif hövzələrin nəticələrini müqayisə etməklə məna qazanır. Məsələn, axınların hidroqrafları aşağı Rb dəyərləri olan hövzələrdə daha kəskin və yüksək olur, Rb dəyəri yüksək olan hövzələrdə isə aşağı və davamlı ola bilər (Şəkil 2) (Strahler, 1964). Bundan əlavə, Rb dəyəri 3-5 arasında olan hövzələrin geologiyası daha homogen bir quruluşa malikdir (Verstappen, 1983; Ritter et al., 2002). Tədqiqat sahəsi üçün bifurkasiya dərəcəsi 1,82 təşkil etmişdir.

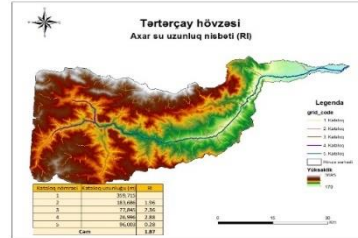
Axın uzunluğu nisbəti (RI)

Uzunluq nisbəti (RI) Strahler metodundan asılı olaraq müəyyən bir ardıcılığın ümumi uzunluğunun növbəti ardıcılığın ümumi uzunluğuna nisbətidir (Patton, 1988).

Uzunluq nisbəti çaylarda suyun uzunluğundan asılı olaraq suyun saxlanılma dərəcələri haqqında təsəvvür yaratmağa imkan verir. Müvafiq olaraq, uzununa hövzələrdə indeks uzunluq nisbətlərinin ümumi və orta dəyərləri dairəvi hövzələrdən daha azdır. Bu, daha az suyun tutulduğunun və tez boşaldığının göstəricisidir. Dairəvi hövzələrdə tutulma və əsas qolda yığılma daha çox olur. Tərtərçay üçün axın uzunluq nisbəti 1.87 olmuşdur.



Şəkil 2. Hövzənin bifurkasiya dərəcəsi



Şəkil 3. Strahler metoduna görə axar su uzunluq nisbəti xəritəsi

Nəticə

Tərtərçayın tədqiqat ərazisində hövzənin maksimal yüksəkliyi 3695 m, minimal yüksəkliyi isə 170 m, sahəsi 1860.5 km² olub, ən az sahəni 3344 – 3695 m hündürlükdə 4.34 km² tutub ümumi hövzənin 0.24 % -ni təşkil edir. Forma əmsalı 0.24 təşkil etmiş, hövzədə axımın formalaşma müddəti digər dairəvi hövzələrə nisbətən daha uzun müddətdə baş verir. Qaçış müddəti uzun dövrlüdür. Bifurkasiya dərəcəsi 1.82 təşkil etmişdir. Buna əsasən deyə bilərik ki, hövzənin geologiyası homogen deyildir. Axımın hidroqrafı yüksəkdir. Yəni pik nöqtəlidir. Axın uzunluğu nisbəti 1.87 olmuşdur. Bu onu deməyə əsas verir ki, axımın hövzədə tutulması və akkumulyasiya prosesi zəif gedir. Eyni zamanda infiltrasiya nəticəsində axımın itkisi az olub, yeraltı suların qidalanmasında az iştirak edir.

Ədəbiyyat

1. Mehdiyev A.Ş, İsmayılov A.İ, Coğrafi İnformasiya Sistemləri, Bakı-2011, 232 səh.
2. İsmayılov M.C., Amanova Ş.S., Urban landsaftlar ətrafında su ehtiyatlarının məsafədən zondlama və coğrafi informasiya sistemləri əsasında tədqiqi (Hacıqabul gölü timsalında).
3. <https://usgs.gov>
4. <https://earthexplorer.usgs.gov/>
5. <https://search.earthdata.nasa.gov/search>
6. Aravinda, P.T.; Balakrishna, H.B. Morphometric Analysis of Vrishabhavathi Watershed using Remote Sensing and GIS. Int. J. Res.Eng. Technol. 2013, 2, 514–522.
7. Strahler, A.N. Quantitative Analysis of Watershed Geomorphology. Trans. Am. Geophys. Union 1957, 38, 913–920.
8. Horton, R.E. Erosional Development of Streams and Their Drainage Basins: Hydrophysical Approach to Quantitative Morphology. Geol. Soc. Am. Bull. 1945, 56, 275–370.
9. AADIL HAMID, R. A. H.: 2013, Application of Morphometric Analysis for Geo- Hydrological Studies Using Geo-Spatial Technology –A Case Study of Vishav Drainage Basin. Journal of Waste Water Treatment ve Analysis, 04(03). doi:10.4172/2157-7587.1000157
10. ABRAHAMS, A. D.: 1984, Channel Networks: A Geomorphological Perspective. Water Resources Research, 20(2), 161–188.

Determination of morphometric indicators of the Tertarçay basin Integrated management of water resources

Muradov A.E.

Abstract. In the article, the preliminary morphometric analysis of Tertarçay basin was carried out using Arcmap software. Basin area, elevations, bifurcation degree, form factor, hydrological analyzes and stream length ratio analyzes were performed according to the Strahler method.

Keywords: Tertarçay basin, morphometry, hydrological analysis, Geographical Information Systems, river flow.



Xəzər regionunun davamlı inkişafına təsir edən amillər

Məmmədova A.E., Məmmədov H.N.

*Milli Aviasiya Akademiyası
ayse_l_m2001@mail.ru*

Xülasə. Araşdırma işində Xəzər regionunun ekoloji problemləri tədqiq edilmişdir. Bu işdə Xəzər regionunun davamlı inkişafına təsir edən amillər nəzərdən keçirilmiş və baş verən proseslərə müsbət təsir yolları təklif olunmuşdur.

Məlum olduğu kimi Xəzər dənizi özünəməxsus flora və faunası olan ən böyük göldür. Xəzər ekosisteminin xüsusiyyətləri, özünəməxsusluğu Xəzəryanı dövlətlərin iqtisadi fəaliyyəti üçün məqsəd və strategiyalar sərt tələblər müəyyən edir.

Ölkələrin rifahının artması ilə bilavasitə bağlı olan Xəzəryanı dövlətlərin karbohidrogen ehtiyatlarının mənimsənilməsi prosesi ildən-ilə daha da sürətlənəcək və müvafiq olaraq Xəzər regionunda ekoloji problemlərin yaranma ehtimalı daha da artacaq. Bu baxımdan Xəzər regionunun davamlı inkişafına təsir edən həm təbii, həm də iqtisadi fəaliyyət nəticəsində yaranan proseslərin öyrənilməsi, həmçinin bu proseslərə müsbət təsir imkanlarının axtarılması xüsusi aktualıq kəsb edir. Elmi tədqiqatın məqsədi Xəzər regionunda vəziyyəti öyrənmək, regionda davamlı inkişafa təsir edən amilləri və Xəzəryanı dövlətlərin ekoloji təhlükəsizlik sahəsində mümkün əməkdaşlıq istiqamətlərini müəyyən etməkdir. Hazırda Xəzər regionunda ekoloji qeyri-sabit vəziyyət hökm sürür. Bu, regionda artan texnogen çirklənmə neft-qaz kompleksinin fəaliyyəti ilə bağlıdır. Bölgənin əsas ekoloji problemləri əhalinin həyat şəraitinin və sağlamlıq vəziyyətinin pisləşməsi, təsərrüfat fəaliyyətində istifadə olunan təbii ehtiyatların keyfiyyət və kəmiyyətə tükənməsi, dəniz mühitinin çirklənməsi və ekosistemdə yerüstü təbii və antropogen amillərin deqradasiyasıdır. Xəzər regionunun dayanıqlı inkişafına təsir edən səbəbləri birbaşa mənbə və təbiətə görə təbii, bioloji, geosiyasi, hüquqi, karbohidrogen, nəqliyyat, həmçinin yerli və qlobal təsir dərəcəsinə görə təsnif etmək olar (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Xəzər regionunun davamlı inkişafına təsir edən amillər	
Qlobal	Lokal (yerli)
Geosiyasi	Karbohidrogen hasilatı
Hidrogeoloji	Nəqliyyat
Hüquqi	Balıqçılıq
İqtisadi	

Hazırda geosiyasi vəziyyət, Xəzər dənizinin sərvətlərindən istifadəni tənzimləyən beynəlxalq hüquqi bazanın olmaması, yeni növlərin introduksiyası və hidrogeoloji xüsusiyyətlər Xəzər regionunun davamlı inkişafına təsir göstərən qlobal amillər kimi səciyyələndirilə bilər (yəni bütövlükdə bütün bölgə). Yerli çirkləndirici faktorlara karbohidrogen hasilatı, boru kəmərləri, dəniz və quru nəqliyyat vasitələri gəmi limanlarının fəaliyyəti və digər ekoloji problemlərdən nəzarətsiz balıq ovları daxildir. Xəzər regionunun geosiyasi problemlərinə, ilk növbədə, beynəlxalq hüquqi statusunun müəyyən edilməsi, karbohidrogen ehtiyatlarının tədarük coğrafiyası, eləcə də nəqliyyat dəhlizləri daxildir. Xəzər dənizinin mövcud hüquqi rejimi siyasi, iqtisadi və ekoloji problemlərin mürəkkəbliyini əks etdirmir. Karbohidrogen amilinin Xəzərin dayanıqlı inkişafına təsiri, boru kəmərlərinin çəkilməsi yerli xarakter daşıyır, rəşional istifadə üçün hüquqi mexanizmin olmaması həmçinin ətraf mühitin karbohidrogen çirklənməsindən qorunması geosiyasi qeyri-sabitlikdən qaynaqlanır. Beləliklə, regionda neft hasilatının artması ilə sayı artan nəqliyyat və yük daşımalarının mənfi təsirindən, həll edilməmiş regional hüquqi problemlər ətraf mühitin mühafizəsi vəziyyətinə birbaşa təsir göstərir. Bu amil iki komponentdən ibarətdir:

1) antropogen təsir;

2) çay yatağının təbii deformasiyaları və dəniz səviyyəsinin dəyişməsi, o cümlədən Xəzər dənizinin dibinin mümkün seysmik aktivliyi ilə bağlı təbii dəyişikliklərdir.

Balıqçılıq (brakonyerlik) - regionun dayanıqlı inkişafına təsir edən yerli amillərdən biri olaraq qanunvericilik bazasının və icazəsiz balıq ovuna qarşı qorunma mexanizminin olmaması ilə birbaşa bağlıdır. Beləliklə, təbii mühitin qorunması, ekoloji təhlükəsizliyə nail olunması və Xəzər regionunun davamlı inkişafına keçid üçün vahid ekosistemin qorunması məqsədi ilə Xəzəryanı ölkələr arasında əməkdaşlığın səmərəliliyini artırmaq lazımdır. Xəzər regionunun dayanıqlı inkişafına keçidin səmərəliliyini artırmaq üçün təkə ekoloji deyil, həm də geosiyasi, hüquqi, iqtisadi və sosial aspektləri birləşdirən sistemli yanaşma inkişaf etdirilməlidir.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısı

1. Göyçaylı Ş.Y., Əzizov B.M. Ətraf mühiti mühafizə. Bakı 2009, 310 s
2. Səfərov S.H. Su ehtiyatlarının rjmpliks istifadəsi və mühafizəsi. Bakı, 2022, 605 s
3. Кашин Д.В. Экологические риски на Каспии и возможные пути их решения». М., 2017. 278
4. <https://www.thepollinators.net/>
5. <https://lastmanfishing.com/>

Factors affecting the sustainable development of the Caspian region

Mammadova A.E., Mammadov H.N.

Abstract. Environmental problems of the Caspian region were studied in the research work. In this study, the factors affecting the sustainable development of the Caspian region were exposed and the ways affecting the main result were proposed.



Mingəçevir su anbarının sahiləyən ərazilərinin stereo aerofotoçəkilişi

Cəfərov İ.Q., Əliyeva G.V., İbrahimov E.Ə., Mehdiyev S.E.

*MAKA-nın Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqi İnstitutu,
Azərbaycan Texniki Universiteti
ilhamceferov002@gmail.com*

Xülasə. Aerofotoqrafik kompleksin naviqasiya sistemi üçün hazırlanmış uçuş xəritələrindən Mingəçevir su anbarının sahiləyən ərazilərində gələcək tədqiqatlarda istifadə oluna bilər.

Aerofotoçəkiliş – uçuş aparatları vasitəsi ilə Yer səthinin fotoçəkilişindən tutmuş ərazinin aerofotoşəkillərinin, fotosxeminin yaxud fotoplanının əldə edilməsini təmin edən kompleks işlərdən ibarətdir. Bu işlər aşağıdakılardır:

1. Fotoçəkiliş aparılan ərazinin öyrənilməsindən ibarət olan hazırlıq işləri, xəritələrin seçilməsi, uçuş aparatının marşrutlarının işlənməsi.
2. Aerofotokamera vasitəsi ilə Yer səthinin fotoçəkilişi.
3. Aerofotoçəkiliş prosesində aeroşəkillərdəki təhriflərin düzəldilməsi üçün ərazidə geometrik təməlin yaradılması və fotosxem, fotoplan tərtib olunmaq üçün aeroşəkillərin təmələ bağlanması.
4. Çəkilişi aparılmış ərazinin planları və xəritələrinin tərtib olunması ilə bağlı olan aerofotoşəkillərin emalı ilə əlaqədar fotoqrammetrik işlər.

Bütün bu işlər bir-biri ilə sıx əlaqəlidir. Hər bir obyektin aerofotoçəkilişi başlanğıcdan son məhsulun təhvilinə qədər eyni bir təşkilat tərəfindən yerinə yetirilir. Bu işlərin yerinə yetirilməsi nəticəsində geometrik təməlin məlumatları əsasında fotosxemlər yaxud fotoplanlar hazırlanır. Su anbarının sahiləyən ərazisinin aerofotoçəkilişləri Fövqəladə Hallar Nazirliyinin texniki dəstəyi ilə Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqi İnstitutunun mütəxəssisləri tərəfindən yerinə yetirilib.

Ərazinin coğrafi yerləşdiyi sahə

Mingəçevir su anbarı Azərbaycanın şimal-qərbində, Kür çayı üzərində yerləşib. Sahəsi 605 km², həcmi 16,1 km³, uzunluğu 70 km, ən böyük eni 18 km, orta dərinliyi 27 m, ən böyük dərinliyi 75 m. Bozdağ və Xocaşen dağ silsilələri arasında yerləşib.[1-2]

Relyefin xarakteri

Relyefin xarakteri dağ ərazisi tiplidir. Sahilyanı ərazidə ən yüksək hündürlük 452 metr, su anbarının şimal hissəsində Xocaşen dağ silsiləsində, ən aşağı hündürlük 83 metr su anbarının su səthindədir. Su səthinin qaixıb-enmə həddi 5,2 metrdir.

Hidroqrafiya

Ərazinin hidroqrafiyası Kür çayı, Mingəçevir su anbarı, gəmiçiliyə yararsız çoxsaylı çaylar və suvarma kanalları ilə təmsil olunur. Həmçinin ərazidə eni 3 metrə qədər olan çoxsaylı kanallar və arxlar var. Əsas hidrotexniki tikili- Mingəçevir Hidro-Elektrik Stansiyasıdır.[3]

Yol şəbəkəsi

Ərazinin yol şəbəkəsinin çox hissəsi qunt yollarından ibarətdir. Respublika əhəmiyyətli magistral şosse də var.

Bitki örtüyü

Ətraf ərazinin bitki örtüyü əsasən kolluqlardan ibarətdir. Ağaclar arasında əsasən küknar və şam ağacları üstünlük təşkil edir.

Yer səthinin aerofotoçəkilişi vəziyyəti sabit olmayan atmosfer qatından həyata keçirilir. Atmosferin konkret vəziyyəti çəkilişin şərtlərini və nəticəsini təyin edir. Atmosferin fiziki vəziyyəti onun şəffaflığı və ondan keçən şüaların refraksiyası, havanın temperaturu, atmosfer təzyiqi və nəmliyi, buludluluq, küləyin sürəti və istiqaməti ilə xarakterizə olunur. Çəkilişin nəticəsinə görünən diapazonda daha çox təsir edən amillər atmosferin şəffaflıq dərəcəsi, işıqlılığı və buludluluğudur. Adətən aerofotoçəkiliş işləri parlaq, günəşli, buludsuz günlərdə aparılır. Yüksək hündürlükdəki tam buludluq şəraitində çəkiliş mümkündür – bir şərtlə ki, buludlar uçuş aparatından yuxarıda olsun. Yüksək hündürlükdəki tam buludluluq kölgəsiz keyfiyyəti yaxşılaşdırılmış aeroşəkillər əldə etməyə imkan verir.

Aerofotoçəkiliş obyektı

Texniki tapşırığın tələblərinə uyğun olaraq çəkiliş obyektı Mingəçevir su anbarının bütün perimetri boyu sahilyanı ərazisidir. Çəkiliş obyektının hər dörd xarakterik nöqtələrinin koordinatları şimal-qərbdən cənub-şərq istiqamətində müvafiq olaraq bərabərdir:

N1	N41 06	E46 38
N2	N40 55	E46 29
N3	N40 48	E47 13
N4	N40 43	E47 03

Çəkiliş obyektının hündürlüklər xarakteristikası

Maksimal hündürlük (xəritəyə görə) 452 metr

Minimal hündürlük (xəritəyə görə) 83 metr

Minimal hündürlük su anbarının su səthinə görə götürülüb.

Aerofotoçəkiliş kompleksinin qurğularına qoyulan tələblər

Aerofotoçəkiliş işlərinin yerinə yetirilməsi üçün topoqrafik aerofotokameralardan (AFA) istifadə olunur. AFA-nın tipi “Sifarişçi” tərəfindən seçilir və “İcraçı” ilə razılaşdırılır. Daxili oriyentasiyanın və fotoqrammetrik distorsiyanın təyin olunması üçün fotokameraların laboratoriya şəraitində tədqiq olunması ildə bir dəfədən az olmayaraq yerinə yetirilməlidir, həmçinin hər dəfə obyektiv dəyişdirildikdən sonra bu işlər təkrarlanmalıdır.

Kompleksin tərkib hissəsi və texniki xarakteristikaları

1. Rəqəmsal kamera “PHASE ONE iXA-180” :

- matrisanın tipi – CCD;

- ayırdetmə qabiliyyəti – 80 meqapiksel;

- obyektiv – “Schneider Kreuznach55mm-FS”, fokus məsafəsi 55mm, görmə bucağı 64 dərəcə;

- matrisanın ölçüləri – 53,7mm x 40,4 mm (10320 x 7760 piksel);

- bir pikselin ölçüləri – mikron-5,2 x 5,2 mikron ;

- çıxış faylının formatı – I IQ, RAW, JPEG, TIFF-RGB;

- ISO- 35; 50; 100; 200; 400; 800

- ekranın (LCD) ölçüsü – 3,2 dyum.

2. GPS– peyk qəbuledicisi:

- qəbuledici – 12 kanallı;
- ilk qoşulma müdəti – ~15 saniyə;
- interfeys – NMEA 0183; RS-232; USB.

3. Videosistemin idarəetmə və qeydedici kompüteri:

- Notebook – HP ENVI-PV6-7352ER-INTEL i7;
- əməliyyat sistemi – Windows 8.

4. Naviqasiya kompüteri:

5. Elektrik enerji təchizatı sistemi:

- giriş gərginliyi – +27 Volt (5Amper);
- çıxış gərginlikləri – ~220 Volt (0,9Amper); +12 Volt (0,5Amper).

Aeroçəkilişə olan texniki tələblər: Aeroşəkillərin qarşılıqlı örtülməsi -Aeroşəkillərin qarşılıqlı örtülməsi (üst-üstə düşməsi) aeroneqativ yaxud fotokameranın rəqəmsal matrisasının ölçüsünün müəyyən faizi ilə ifadə olunur və aerofotoşəkillərin fotoqrammetrik emalını təmin edir ki, bunlar da bir neçə transformasiya olunmamış su anbarının sahilyanı ərazisinin şəkillərinin bir təsvir formasında fotosxeminin qurulmasını təmin edir. Fotosxemin müsbət cəhəti- tədqiq olunan ərazinin böyük sahəsini müşahidə etmək imkanındır.

Uzununa qarşılıqlı örtülmə

Uzununa qarşılıqlı örtülmə dərəcəsinin minimal qiyməti 56% - 60% olmalıdır ki, beləliklə üçqat qarşılıqlı örtülmə zonasının 12% -ni təmin edir. Təsvirlərin fotoqrammetrik emalı yerinə yetirilən hədlərdə uzununa örtülmə zonası stereocütlüyün sərhədlərini təmin edir. Üçqat örtülmə zonasını ümumi nöqtələrə görə bitişik stereocütlüklə əlaqə üçün istifadə edirlər.

Eninə qarşılıqlı örtülmə

Orta qiyməti 30-35% olaraq, eninə qarşılıqlı örtülmə 30%-dən az olmamalıdır və orada dayaq nöqtələrinin, marşrutlararası əlaqə üçün nöqtələrin yerləşdirilməsi məqsədi ilə istifadə olunur. Çəkiliş ərazisində çöl işlərini azaltmaq üçün eninə örtülmə 60% seçilir, nəticədə fotoqrammetrik quraşdırılma dəqiqliyinin artması təmin olunur.

Təsvirin yayılmasının (sürüşməsinin) kompensasiyası

Aerokamera təsvirlərin yayılmasının kompensasiya vasitələri ilə təmin olunmadığı halda zəruri hesablamalar yerinə yetirilməlidir. Çəkilişlərdə istifadə olunan “Phase One iXA 180” kamerası yayılmanın kompensasiyası vasitələri ilə təchiz olunmayıb. Kompensasiyanı yerinə yetirmək üçün “Phase One şirkəti tərəfindən 2014-cü ilin sonunda işlənmiş “Phase One iXCapture 1.0” proqram təminatından istifadə olunmalıdır.

Ekspozisiya və yayılmanın hesablanması

Hal-hazırda kamerada yayılmanın kompensasiyası yoxdur. Yer səthindəki elementlərin ölçülərinin 10%-i miqdarında yayınma və 108 km/saat uçuş sürəti zamanı ekspazisiyanın hesablanmış minimal qiyməti 1:1250 saniyə təşkil edir.

Təsvirlərin ekspozisiyasının qiyməti Yer səthindəki obyektlərin parlaqlığından aslı olaraq diafraqma vasitəsi ilə idarə olunur. Ekspozisiyanın qiymətinə nəzarət “Capture One” proqram təminatına quraşdırılmış kalkulyator vasitəsi ilə həyata keçirilir.

Eninə, uzununa örtülmələrin və ekspozisiyalararası fasilələrin hesablanması

Eninə, uzununa örtülmələrin və ekspozisiyalar arasındakı fasilələrin hesablanmasının nəticələri A, B və C əlavələrində göstərilir.

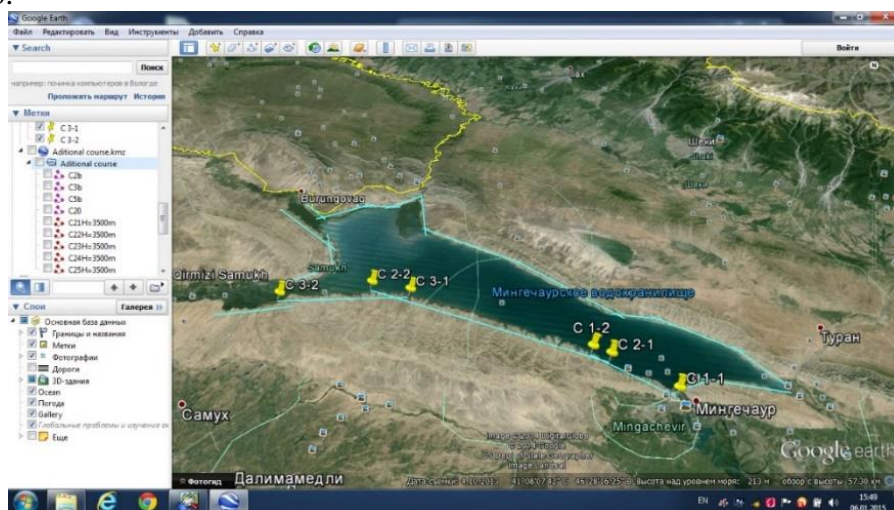
Hesabatlar üçün ilkin məlumatlar:

- uçuşun hündürlüyü 1000, 2000, 3000 metr;
- obyektivin fokus məsafəsi 55 mm;
- bir pikselin ölçüsü 5,2 mikron.

Uçuş planı №1. 04.09.2014, 05.09.2014, 06.09.2014

Şəkil 2-dəki uçuş planı №1 “Sifarişçi” tərəfindən işlənib və üç gün ərzində: 04.09.2014, 05.09.2014, 06.09.2014 tarixlərində aerofotoçəkiliş işləri yerinə yetirilib.

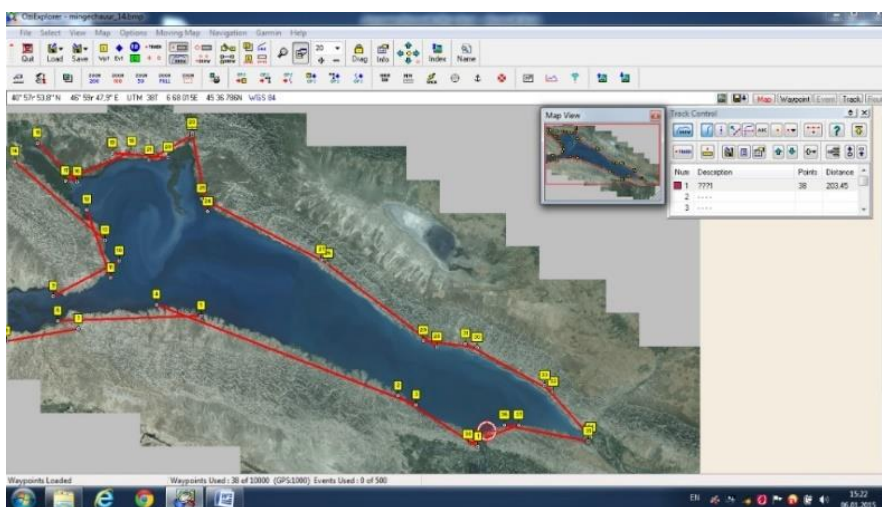
Təqdim olunmuş uçuş planı və hesabatların məlumatları əsasında bütün 19 marşrutundakı nöqtələrdən ibarət aerofotoçəkiliş planı işlənib. Aerofotoçəkiliş planı kompleksin naviqasiya sistemində işlənib.



Şəkil 1. Uçuş planı № 1

Uçuş planı № 1 – in texniki xarakteristikaları

- marşrutların sayı - 19(C1 – C19);
- fotoçəkilişin hündürlüyü – 2000 metr;
- uçuşun sürəti – 110 km/saat.



Şəkil 2. Uçuş planı № 1 əsasında aerofotoçəkiliş planı

Uçuş planı № 1 – in aerofotoçəkiliş planı

Sifarişçinin işlədiyi uçuş planı № 1 əsasında yerinə yetirilib və şəkil 3 – də göstərilib. Bu plan əsasında zəruri naviqasiya məlumatları daxil olaraq üç gün ərzində: 04.09.2014, 05.09.2014 və 06.09.2014 tarixlərində aerofotoçəkiliş aparılıb.

Yekun

Aerofotoçəkiliş işləri 04.09.2014, 05.09.2014, 06.09.2014, 07.09.2014 tarixində Mingəçevir su anbarının bütün perimetri boyu sahiyanı ərazilərinin aerofotoçəkilişinin aparılması üçün Texniki Tapşırığın bütün tələblərinə uyğun olaraq yerinə yetirilib, o cümlədən əldə edilmiş təsvirlər uzununa və eninə qarşılıqlı örtülmələrin texniki tələblərinə və aerofotoçəkilişin hesablanmış miqyasına uyğundur. Aerofotoçəkilişlər nəticəsində 804 rəqəmsal təsvirlər alınıb və "jpeg" formatında iki ədəd kompakt diskə saxlanılır. Laboratoriya şəraitində 28 marşrutun hamısının fotosxemi işlənib və kompakt diskə yazılıb.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısı

1. https://az.wikipedia.org/wiki/Mingəçevir_su_anbarı
2. <https://az.wikipedia.org/wiki/Mingəçevir>
3. <https://ordu.az/az/news/149821/mingeccevir-su-anbari-ve-onun-tehlikesizliyi-herbi-ekspert-analiz>

**Stereo aerial photography of the coastal areas of the Mingachevir reservoir
of the Republic of Azerbaijan**

Cafarov İ.Q., Aliyeva G.V., Ibrahimov E.Ə., Mehdiyev S.E.

Abstract. The flight maps developed for the navigation system of the aerial photography complex can be used in future research in the coastal areas of the Mingachevir reservoir.



Ekoloji problemlərin həllində Rəqəmsal Relyef Modelinin tətbiqi

Həsənzadə B.A., Cəfərova N.R.

*Milli Aviasiya Akademiyası
bullurhesenzade99@gmail.com*

Xülasə. Məqalədə Rəqəmsal Relyef Modelinin tətbiqi araşdırılmışdır. Hal-hazırda demək olar ki, hər hansı bir müəssisənin uğurlu fəaliyyəti müxtəlif məlumatlara sahib olmaq, onlara tez baxmaq və təhlil etmək bacarığı ilə əlaqələndirilir. Belə məlumatların üstünlük təşkil edən hissəsini geoməlumatlar, yəni ərazi haqqında müxtəlif məlumatlar təşkil edir. Bu cür məlumatlarla işləmək ekoloji problemlərin həllində rəqəmsal relyef modelinin əsas funksiyasıdır. Coğrafi informasiya sistemləri (CİS) - coğrafi məlumatların və lazımı obyektlər haqqında əlaqəli məlumatların toplanması, saxlanması, təhlili və qrafik vizuallaşdırılması üçün sistemlərdir.

CİS təhlil edilən problemlər haqqında məlumatları onların məkan əlaqələri ilə bağlı nəzərdən keçirməyə imkan verir ki, bu da vəziyyəti hərtərəfli qiymətləndirməyə imkan verir və idarəetmə prosesində daha dəqiq və əsaslı qərarlar qəbul etmək üçün zəmin yaradır. Bu sistemlərə məkan məlumat bazaları, rastr və vektor qrafik redaktorları və məkan məlumatlarının təhlili üçün müxtəlif proseslər daxildir. Onlardan kartoqrafiya, metrologiya, geologiya, geodeziya, yerquruluşu, iqtisadiyyat və bir çox başqa sahələrdə istifadə oluna bilər.

Ekologiya bu sahələrdən biridir. Texnoloji proseslərin ətraf mühitə mənfi təsiri müasir ekologiya üçün ən mühüm problemlərdən biridir. Bu və digər ekoloji problemlərin həllində geoinformasiya texnologiyaları böyük köməklik göstərir: mövcud məlumat bazasını təhlil etməklə ərazinin coğrafiyası haqqında yeni məlumatlar əldə edilir ki, onları aşağıdakı formalarda təqdim etmək olar: - rəqəmsal yüksəklik modelləri; - üçölçülü modellər; - landşaft xəritələri; - relyefin yamac bucaqlarının xəritələri; - təbii sərvətlərə dəyən zərərin xəritələri; - eroziya təhlükəsi xəritələri; - yamaqların ekspozisiyalarının xəritələri və s.

Beləliklə, CİS texnologiyasının əsas ideyası çoxqatlı elektron xəritə yaratmaqdır ki, onun əsas təbəqəsi ərazinin coğrafiyasını, ikinci dərəcəli təbəqələri isə bu ərazinin ayrı-ayrı tərkib hissələrini xarakterizə edir. Nəzərdən keçirilən ərazilər haqqında mövcud məlumatlar sayəsində CİS texnologiyaları aşağıdakı sahələrdə köməklik göstərir: 1. Çırkənlmə: CİS-dən istifadə etməklə siz həm atmosferdə, həm də hidroloji şəbəkədə yerdəki müxtəlif obyektlərdən çırkənlmə səviyyəsini modelləşdirilə bilər.

Model hesablamalarının nəticələri təbii xəritələrdə, məsələn, bitki örtüyü xəritələrində və ya müəyyən ərazidə yaşayış sahələrinin xəritələrində üst-üstə qoyula bilər.

Nəticədə, müxtəlif ekstremal vəziyyətlərin (neft dağılması və s.) nəticələrini, eləcə də müxtəlif istehsal müəssisələri tərəfindən çırkənlmənin nəticələrini düzgün şəkildə qiymətləndirmək mümkündür; 2. CİS əsas ekoloji parametrlərin xəritələrini yaratmaq üçün istifadə olunur. Flora və

faunanın vəziyyəti haqqında yeni məlumatlar alındıqdan sonra bu xəritələr onların sürətini və deqradasiya dərəcəsini təhlil etmək üçün istifadə olunur.

Hər bir xəritə qatında koordinat sistemi mövcuddur. Bu sistem xəritənin yerini müəyyən etməyə və xəritənin layını daha sonra tətbiq və təhlil üçün digər laylarla göstərə, idarə edə və birləşdirə bilir. Buna görə də xəritə proyeksiyalarının və koordinat sistemlərinin əsaslarını anlamaq mütləqdir.

Koordinat sistemi - müəyyən bir məkanın harada yerləşdiyini müəyyən etmək üçün istifadə oluna bilən şəbəkədir. Koordinat sisteminin iki ümumi tipi bunlardır:

Coğrafi Koordinat Sistemi: Bu, məkanları müəyyən etmək üçün 3D sferik səthdən istifadə edir. Çox vaxt yanlış olaraq datum kimi adlandırılan coğrafi koordinat sisteminə təkcə datum deyil, həm də agular ölçü vahidi və əsas meridian daxildir. Yer səthindəki nöqtələr enlik və uzunluq, bucaqlar isə dərəcə ilə ölçülür.

Layihələnmiş Koordinat Sistemi: Adətən xəritə proyeksiyaları kimi qeyd edilir, layihələndirilmiş koordinat sistemi sabit uzunluqları, bucaqları və sahəsi olan yastı, 2D səthdə müəyyən edilir. X, Y koordinatları güzərində təqdim olunur. Coğrafi koordinat sisteminə əsaslanır.

Verilənlərin forması, sahəsi, məsafəsi və ya istiqaməti üzrə bəzi təhriflər çevrilmə zamanı baş verə bilər; müxtəlif proyeksiyalar müxtəlif təhriflərə səbəb olur. Buna görə də xəritənin müvafiq proyeksiyasının diqqətlə nəzərdən keçirilməli olduğunu nəzərə almaq olduqca vacibdir [2].

CİS ətraf mühitin mühafizəsi tədbirlərinin planlaşdırılmasında və həyata keçirilməsində, nadir bitki örtüyünün və nadir heyvan növlərinin monitorinqində köməklik göstərir.

Bundan əlavə, mal-qaranın otarılması tənzimlənir, torpaqların məhsuldarlığı qiymətləndirilir;

3. Yaşayış mühitinin bərpası: CİS müəyyən heyvan və bitki növlərinin populyasiyasını qorumaq və artırmaq üçün lazım olan şəraiti olan ərazilərin tapılmasına kömək edir, həmçinin yeni əraziyə uyğunlaşma mərhələsində canlı orqanizmlərin monitorinqi aparılır.

4. Monitorinq: CİS həm yerli, həm də regional səviyyədə həyata keçirilən tədbirlərin təhlili və qiymətləndirilməsi funksiyasını yerinə yetirir.

5. Nəticə olaraq, CİS müxtəlif növ kartoqrafik məlumatların nəşri prosesini xeyli asanlaşdırır. Sadə və asanlıqla əldə edilə bilən proqramların köməyi ilə orta istifadəçi xəritəni asanlıqla və tez oxuya və çap edə bilər.

Beləliklə, belə nəticəyə gələ bilərik ki, CİS texnologiyaları həm ekoloji vəziyyətə nəzarətdə, həm də bir çox digər sahələrdə böyük rol oynayır, bu da insan amilinin təsirini əhəmiyyətli dərəcədə azaldır. Ona görə də bu texnologiyaların təkmilləşdirilməsi məsələsi aktual idi və indi də aktualdır [3].

Relyef morfolojiyasının və eroziya proseslərinin xüsusiyyətlərinin kəmiyyətə qiymətləndirilməsi üçün tələb olunan göstəricilərin əksəriyyətini rəqəmsal yüksəklik modelindən Rəqəmsal Relyef modelinin tətbiqindən istifadə etməklə əldə etmək olar.

Məlumatın əhəmiyyətli hissəsini mezorelyef və bitki örtüyünün geoinformasiya modellərinin, habelə müxtəlif hesablanmış parametrlərin fəzada paylanması xəritələrinin təhlili əsasında əldə etmək olar [1].

İndi rəqəmsal relyef modellərini əldə etmək və saxlamaq üçün çoxlu sayda üsullar mövcuddur. Onların fərqləri, üstünlükləri və çatışmazlıqları həmişə aydın olmur və modelləşdirilən relyefin xarakterindən, ilkin məlumatlardan, metod parametrlərindən və metodun proqram təminatında tətbiqindən asılı olaraq dəyişə bilər.

Eroziya proseslərinin inkişafını təhlil etmək üçün uzaqdan zondlama məlumatlarına əsasən qurulmuş rəqəmsal yüksəklik modeli Rəqəmsal Relyef modeli istifadə edilir. Mövcud CİS proqramlarının, onların imkanlarının, relyefin emal üsullarının müqayisəli təhlili və optimal olanların seçilməsi ilkin olaraq aparılır.

Həll ediləcək DEM emal tapşırıqları üçün proqram təminatının (proqram təminatının) imkanlarının müqayisəsi göstərdi ki, geomorfometriya və hidrologiya məsələlərinin həlli zamanı ArcGIS daha çox üstünlük təşkil edir.

Rəqəmsal Relyef Modeli yer səthinin rəqəmsal təsviri olmaqla müəyyən edilmiş dəqiqlik və verilmiş ölçülər daxilində şəbəkə şəkilli görüntüdür. Rəqəmsal Relyef modelinin tətbiqi ətraf

mühitin modelləşdirilməsi üçün tələb olunan yüksəklik məlumatlarının əsas mənbələrindən biridir. Xüsusilə eroziya yerlərinin və sel meyilli ərazilərin müəyyən edilməsi ilə əlaqədardır.

Bir çox tədqiqatlarda Rəqəmsal Relyef modelinin tətbiqi ətraf mühit modelləşdirməsində zəruri giriş parametrləridir, çünki onlar hər hansı bir verilən ərazi topoqrafiyasında qeyri-bərabərliyi aydın təsvir edə bilər.

Məsələn, Rəqəmsal Relyef modellərindən əldə edilən məlumatlardan sel baş verən ərazinin modelləşdirilməsi, hidroloji modelləşdirmə, torpaq eroziyası, torpağın dərinliyinin proqnozunda və s. istifadə edilir. Məlumdur ki, interpolasiya və ekstrapolasiya üsulları ətraf mühitin modelləşdirilməsi zamanı idarəolunmaz qeyri-dəqiqlik gətirə bilər [4].

Ədəbiyyat siyahısı

1. Лисицкий Д.В., Кацко С.Ю. Изменение сущности и функций картографических изображений на современном этапе развития общества // Геодезия и картография. - 2020. - № 2. - С. 29-32.
2. Borzuchowski J., Schulz K. Retrieval of Leaf Area Index (LAI) and Soil Water Content (WC) Using Hyperspectral Remote Sensing under Controlled Glass House Conditions for Spring Barley and Sugar Beet, Remote Sensing 2019, no 2, pp. 1702-1721.
3. Мячина К.В. Исследование динамики ландшафтной структуры нефтедобывающих территорий степной зоны Предуралья с применением ГИС-технологий на основе спутниковых данных // Геоинформатика. - 2016. - № 2. - С. 2-13.
4. N. Robinson *et al.* (2014). EarthEnv-DEM90: a nearly-global, voidfree, multi-scale smoothed, 90m digital elevation model from fused ASTER and SRTM data. ISPRS J. Photogramm

Application of the digital relief model in solving ecological problems

Hasanzade B.A., Cafarova N.R.

Abstract. The application of the Digital Relief model was investigated in the study. Currently, the successful operation of almost any enterprise is associated with having various information and the ability to quickly view and analyze them. The predominant part of such data is geodata, that is, various information about the area. Working with such data is the main function of the digital terrain model in solving environmental problems. Geographic information systems (GIS) are systems for collecting, storing, analyzing and graphically visualizing geographic data and related information about the necessary objects.

BÖLMƏ 5. NƏQLİYYATDA LOGİSTİK PROBLEMLƏR
SECTION 5. LOGISTICS PROBLEMS IN TRANSPORT**Проектирование автоматизированных складов****Имашева Г.М.***Академия Гражданской Авиации, г. Алматы, Казахстан,
gulnar1507@mail.ru*

Аннотация. Автоматизация склада объединяет системы управления складом, технологию штрихкодирования, радиотерминалы, сканеры, оборудование для хранения и подъемно-транспортное оборудование и персонал в единый рабочий комплекс, который позволяет эффективно взаимодействовать всем звеньям логистической цепи.

Внедрение высокотехнологичной системы управления складом позволит существенно снизить влияние человеческого фактора на производственный процесс. Удается повысить уровень сервиса и поднять скорость операций в несколько раз. Конечно, автоматизация склада не может полностью исключить человеческих ошибок, но существенно их будет гораздо меньше. Вместе с тем система управления позволяет зафиксировать многие из них и оперативно принять решение по исправлению ситуации.

Залогом успешной работы склада является автоматизация склада, экономное использование человеческих ресурсов и оптимальная организация грузопотока. Основными задачами при этом становятся: увеличение скорости приемки грузов; оптимизация хранения с целью сокращения работающего на складе персонала. Решение вышеперечисленных задач невозможно без проведения автоматизации склада. В условиях кризиса экономики оптимизация затрат и повышение качества обслуживания клиентов являются источниками конкурентных преимуществ компании. Складская деятельность относится к поддерживающим видам логистической деятельности, однако от эффективности ее функционирования в значительной степени зависит эффективность функционирования логистической цепи в целом. При оказании складских услуг важнейшим фактором является профессиональное управление информацией. Под информацией, в данном случае, подразумевается совокупность упорядоченных данных о работе отдельных звеньев системы или внешних параметрах, которые оказывают непосредственное воздействие на неё. Только профессиональное и своевременное использование информации позволяет оказывать комплексные услуги с высоким уровнем качества. Для операторов складских услуг вопрос повышения эффективности склада стоит более остро, так как склад для них является, фактически, основным производственным подразделением. Эффективный процесс грузопереработки на современном складе во многом определяется качеством организации информационных потоков. Использование специального программного обеспечения позволяет оптимизировать движение информационного и материального потоков. Автоматизация склада объединяет системы управления складом, технологию штрихкодирования, радиотерминалы, сканеры, оборудование для хранения и подъемно-транспортное оборудование и персонал в единый рабочий комплекс, который позволяет эффективно взаимодействовать всем звеньям логистической цепи. Рост количества складских операций, а также непрерывно возрастающий уровень требований к качеству складского сервиса стимулируют руководство предприятий применять инструменты повышения эффективности функционирования склада. Одним из таких инструментов является система автоматизированного управления складом (Warehouse Management System-WMS). WMS осуществляет активное управление складом, позволяет увеличить скорость отбора и комплектации заказов, обеспечивает получение точной информации о месте нахождения товара на складе, эффективно управляет товаром, имеющим ограниченные сроки годности, является инструментом повышения эффективности и развития процессов по обработке товара на складе, оптимизирует использование складских

площадей. Система управления складом, в отличие от учетной системы, решает задачи, выходящие за пределы складского учета и адресного хранения. WMS осуществляет управление всеми складскими процессами, начиная от приемки и отгрузки товара, заканчивая формированием стратегии размещения и оптимизации слоттинга, проведением инвентаризаций. Ключевая задача WMS - оперативный анализ состояния и выбор оптимального варианта реализации складского процесса, сокращение стоимости складской операции. WMS позволяет обеспечить автоматизацию и оптимизацию технологического процесса на складе. Складская WMS-программа дает возможность обеспечить планирование действий и полный контроль за всеми единицами склада, его сотрудниками, транспортными средствами и другими составляющими логистики. Она включает в себя 2 основных компонента. IT-система, которая настраивается и разрабатывается под индивидуальные запросы заказчика. Стандартное оборудование, отвечающее за автоматизацию управленческой системы. В состав аппаратной инфраструктуры WMS входят сканеры и принтеры штрихкодов, сервера, радиопередатчики, терминалы сбора информации, клиентские устройства (портативный компьютер, телефон и многое другое) и RFID-чипы, которые можно наклеить на товар или отдать работникам для контроля их локализации. На основании размера складского помещения и требований его хозяина, WMS -программа для склада может иметь различную комплектацию. Как правило, программные продукты бывают трех основных типов. Коробочные решения для малогабаритных помещений. Не нуждаются в доработке, могут эксплуатироваться сразу после первичной инсталляции и выполнения настройки. Первого уровня. Конфигурируются посредством применения готовых модулей. Создаваемые под надзором заказчика, адаптируемые и настраиваемые на всех этапах внедрения. Помимо базовой комплектации, можно добавить дополнительное конвейерное, весовое и другое оборудование. Методологической основой проектирования склада как элемента логистической системы является общая теория систем. Системный подход как инструмент общей теории систем при проектировании склада позволяет создавать проекты складов, начиная с уровня взаимодействия с внешней средой, в которой он функционирует (макроуровень), заканчивая разработками, связанными с системой складирования, и проектированием складских зон. Многовариантность складских систем с учетом разнообразных технологических решений и постоянно изменяющихся условий внешней среды, к которой должна адаптироваться система в процессе эксплуатации, создает значительные сложности при проектировании склада. При этом определяющим требованием к проекту склада является обеспечение эффективного процесса грузопереработки, входящего составной частью в материальный поток логистической системы в целом. Несмотря на то, что каждый склад рассматривается как индивидуальная система, его проектирование должно осуществляться в определенной последовательности и с учетом системного подхода. Целью проектирования склада является создание максимально эффективной системы, быстро адаптирующейся к условиям оптимизации целостной логистической системы, в которой она функционирует. Методический подход к проектированию склада должен быть единым независимо от его размеров (больших и малых), способов хранения (в штабелях или на стеллажах), технической оснащенности (механизации или автоматизации). Методика проектирования склада применяется также при проектировании основных складских зон. Обычно она сводится к разработке технологии переработки груза и системы его складирования. В результате определяется выбор типов и характеристик складского оборудования и параметры самого склада. При этом возможны многочисленные варианты проектных решений. Выбор наиболее эффективных вариантов производится на основе обоснованных критериев и с учетом устанавливаемых ограничений. Проектирование склада предполагает описание его параметров. Основными параметрами, характеризующими мощность (общетоварного) склада, являются: складская площадь (кв. м), складской объем (куб. м), емкость - вместимость (куб. м, условный поддон или вагон). Все основные параметры склада можно разделить на две группы: задаваемые в качестве исходных данных и определяемые путем расчета. В первую группу исходных параметров входит около 15

показателей. Они задаются проектировщикам отделом логистики при проектировании склада. Основными из них считаются: Q - годовой грузопоток поступающего груза; t_0 - начальный запас груза; n - общее число наименований грузов, одновременно хранящихся на складе; K_n - число групп подобных грузов в номенклатуре; (a_2, l_2, h_2) - ширина, длина и высота единицы груза (типичного представителя) каждой группы груза; q_x - масса типичного груза каждой группы; T - число дней работы склада и другие параметры. Необходимо понимать, что технологический прогресс является сегодня не только главным фактором обеспечения благосостояния нации, но и важнейшим условием процесса ее устойчивого развития. При этом приоритетное внимание должно быть уделено именно информационным технологиям, которые благодаря их особым свойствам катализатора будут активно содействовать технологическому прорыву страны не только в информационной сфере, но и во многих других не менее важных направлениях. Проведенные исследования и разработки новой технологии по совершенствованию наземной обработки грузов с помощью внедрения автоматизированной складской системы указывают возможные резервы роста эффективности работы грузового комплекса Алматы в процессе принятия грузов к перевозке. С учетом эффекта от внедрения предлагаемой системы, грузовой комплекс Алматы повысит свои производственные показатели, что в свою очередь благоприятно отразится на авиационной отрасли экономики Республики и поможет ей утвердиться на мировом рынке. Авиационная отрасль может и должна сыграть свою ключевую роль в решении интеграционных процессов нашей республики и помочь ей достойно утвердиться на мировых рынках.

Автоматизированная система постоянно расширяются. И хотя складская инфраструктура традиционно считается довольно консервативной в плане технологического обеспечения, повышение требований к характеристикам логистических процессов заставляют владельцев модернизировать и такие объекты. Несомненно, все эти технологии способны обеспечить полную автоматизацию наземной обработки грузов, что привело бы к увеличению грузооборота, снижению затрат и сокращению времени обработки грузов. Рост количества складских операций, а также непрерывно возрастающий уровень требований к качеству складского сервиса стимулируют руководство предприятий применять инструменты повышения эффективности функционирования склада. Оборудование склада погрузочной техникой оптимизирует работу персонала и позволяет выполнять операции, недоступные человеку. Автоматизация управления складом позволяет не только упростить работу и повысить эффективность выполнения операций, но и сокращает затраты. Внедрение высокотехнологичной системы управления складом позволит существенно снизить влияние человеческого фактора на производственный процесс. Удастся повысить уровень сервиса и поднять скорость операций в несколько раз. Конечно, автоматизация склада не может полностью исключить человеческих ошибок, но существенно их будет гораздо меньше.

Список используемой литературы

1. Новикова Т.В., Велигурова К.И. Работа склада: повышение эффективности на основе внедрения автоматизированной системы управления складом Solvo. Wms //Сборник статей Международной научно-практической конференции "Инновационные технологии научного развития". – Уфа: Аэтерна. – 2015. – С. 149-153.
2. Баженов Л.Л., Смирнов В.В. Автоматизированный склад сыпучих материалов //Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительные технологии. - 2016. - С. 391-396.
3. Сапина А.А., Сажнева Л.П. Исследование рынка автоматизированных систем управления складскими бизнес-процессами/Международный студенческий научный вестник. 2016. №4

Design of Automated Warehouses

Imasheva G.M.

Abstract. Warehouse automation combines warehouse management systems, barcode technology, radio terminals, scanners, storage and handling equipment and personnel into a single working complex that allows all parts of the supply chain to effectively interact.



Identification of dangerous workers at airlines using profiling technologies

Berdibay A., Imasheva G.M.

*Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan
aberdibay@list.ru*

Abstract. In the age of globalization processes, it is difficult to avoid one of the most pressing problems of the world system – terrorism. Terrorism is one of the most dangerous phenomena of our time, which is becoming more and more threatening. It poses a threat to State and personal security, causes significant political, social and economic consequences, expressed in the destabilization of the socio-political system of individual states and in the destructive influence on the global system of international relations. A sign of an increase in the level of the threat of terrorism at the present stage has become the tendency to carry out terrorist attacks, the scale and intensity of which, by its inhumanity and cruelty, is becoming one of the most acute and topical problems of global significance.

The topic under consideration is relevant to solving the problems of preventing acts of unlawful interference in the activities of civil aviation (CA). Recall that an act of unlawful interference is acts or attempts to commit acts that pose a threat to the safety of civil aviation. The level of terrorist and criminal activity in the CA is quite high due to the fact that this industry is particularly vulnerable to terrorist attacks of varying degrees of danger. In the plans to protect the CA from act of unlawful interference, the main attention is paid to the prevention, suppression and localization of negative manifestations of the human factor: dangerous actions of airport personnel or airlines.

Keywords: terrorism, an act of unlawful interference, prevention, civil aviation.

Introduction

The participation of airlines and airport employees in crimes of a terrorist nature entails the need to create a comprehensive system for the Prevention of illegal actions . In this regard, it is necessary to determine by checking whether employees are directly or indirectly involved in the preparation of terrorist acts. To identify unreliable employees, various methods and technical means are used, including the classic polygraph, psychological tests and special methods called profiling. Profiling is a method of Applied Psychology, methods and procedures used to identify potentially dangerous people and situations. Initially, profiling was intended to identify signs of suspected persons involved in an act of illegal interference in Civil Aviation. In addition, profiling technology can also be used to identify unreliable personnel. The concept of profiling is based on the rule that illegal activity and its preparation can be identified by analyzing a certain set of signs in the profiles of suspects in terms of their potential danger . Certain signs indicate that the subject is preparing an act of illegal intervention or is an identifier of another illegal act. The emotional state of a person, assessed by signs of anxiety, fear, excitement, etc., is considered as an additional factor in the analysis of the prevailing signs identified in profiling. An unreliable employee is considered as a special risk factor for the occurrence of direct (conscious or unintentional) action against the Civil Aviation Service. First of all, it is necessary to monitor the activities of employees of the Aviation Security Service (SSS), all aviation personnel, employees of aviation enterprises and other persons on the territory of the airport. Profiling based on such qualities as observation, communicability and logical thinking can be useful to the heads of SSO units and other structures of the air enterprise, which also contributes to increasing the level of security of the facility.

The main factors of the "profile". The main factors of the "profile" in profiling include "inaction", which directly causes suspicion of the employee's involvement in the preparation of an act of illegal intervention, can be a source of danger for any object and threaten a violation of the normal (safe) functioning of the system. The category of "employee inaction" includes such concepts as indifference, incompetence, lack of motivation, etc. The multi-speech property of

human nature is able to determine the indirect participation of a particular person in a planned illegal activity and provide an additional source of information for outsiders.

Profiling technologies. In the technology of identifying unreliable employees, the following main reasons for the commission of illegal actions by employees are considered: mental disorders, mental illnesses, negative traits (increased self-esteem, revenge, jealousy, anger, etc.); dissatisfaction with the social, economic and political situation in the country, region, AiR Enterprise; dissatisfaction with one's own social situation, position held, etc. extortion by third parties and organizations; moral instability. In this regard, employees who in one way or another fall under the influence of these factors, form a group of unreliable employees, and long-term monitoring of the work of suspects is organized. Illegal features, which may be related to the preparation of an act of illegal intervention, are inevitably reflected in the characteristic features, which are determined by profiling technologies. At the same time, a system of positive and negative signs is introduced that determine the possible participation of the subject in the threat under consideration. These signs can be determined by the manifestation of the employee in his professional activity, in his appearance, behavior, social connections, habits, interests, etc. Positive signs indicate that the employee of the air enterprise has no connection with terrorist or criminal activities. Negative signs, on the other hand, are an indicator of a possible connection between an employee of an air enterprise and a planned terrorist act/unlawful act. On the basis of such symptoms and in accordance with the threat under consideration, the following profiles are distinguished: Reliable employee — not dangerous) - employees who do not pose a threat to the air enterprise due to the implementation of the act of illegal intervention, the absence of negative signs indicating possible participation; Unreliable employee (potentially dangerous) — employees whose activities have identified suspicious signs, and previously registered suspicious signs have been confirmed during inspections. Undoubtedly, this approach does not make it possible to establish the true participation of the subject in the preparation, implementation, act of illegal intervention at the enterprises of the AA, but the information obtained through profiling can be considered as the basis for carrying out measures to prevent illegal actions in the AA. When an employee's unreliability is detected, it is advisable to carry out the following actions that form the basis of profiling technology: for each AiR Enterprise, it is necessary to create a database in the form of a system of positive and negative signs; direct monitoring of the work, appearance and behavior of employees of the air enterprise at the enterprise, as well as employees of the air enterprise at the workplace. At the final stage of profiling, the degree to which the employee belongs to a particular profile should be determined, for example, "potentially reliable" or "potentially unreliable", with appropriate personnel and organizational conclusions and further actions.

Conclusion

Thus, profiling technologies can be considered as a methodological approach to the problem of identifying potentially dangerous people among employees and a method of preliminary Personnel Management in order to increase the level of security of the airport facility. The proposed profiling technologies can be recommended to identify unreliable employees in various industries.

List of used literature

1. The Law "On the Use of the Airspace of the Republic of Kazakhstan and Aviation Activities": approved on January 7, 2020, No. 339-IV.
2. The official website of the Civil Aviation Committee of the Ministry of Industry and Infrastructure Development of the Republic of Kazakhstan of the KGA MIIR RK. // <https://www.gov.kz/memleket/entities/aviation>
3. Profiling: To the problem of identifying persons with illegal intentions: Study. posoJ bie. - M.: NUC "ABINTECH", 2009
4. Smurov M. Yu., Kuklev E. A., Kozlov Yu. P., etc. The aviation security system of rapid response to ANV and the forecast of risks of possible consequences // Proceedings of the VI Interd. naJ uch.Jpract. conf. "Terrorism and transport security" within the framework of the business program of the VII International Forum "Security Technologies". - Moscow: Crocus Expo Exhibition Center, 2007. - Vol. 2. - pp.108–110.



Внедрение логистики на воздушный транспорт

Сатыбалдиев А.Б., Имашева Г.М.

*Академия Гражданской Авиации, г. Алматы, Казахстан,
alihan2210@gmail.com*

Аннотация. Наряду с другими видами транспорта, авиационная логистика является неотъемлемой частью современной глобальной логистической системы. В большинстве случаев услуги авиаперевозок уже прочно закреплены в производственной цепочке транспортных компаний.

Основной движущей силой развития в этой области является тенденция к глобализации, которая, в свою очередь, создает спрос на быстрые, надежные и безопасные воздушные поставки. Экономический потенциал транспортного комплекса на сегодняшний день достаточно высок и имеет тенденции к развитию и совершенствованию. Кроме того, транспорт может стать важнейшим звеном логистических цепей различной длины. От устойчивой работы транспорта, его технических, эксплуатационных, экономических и экологических параметров напрямую зависит эффективность функционирования логистических технологий в различных отраслях нашей экономики. Формирование экономики государства в первую очередь осуществляется на основе отраслей материальной сферы, одна из которых является транспорт - особая отрасль материального производства, без которого процесс производства не может считаться законченным.

В современном обществе очень немногие потребности человека могут быть удовлетворены без помощи транспорта, который используется либо для перевозки грузов к местам их использования, либо людей к местам потребления товаров и услуг. Транспорт призван связывать производство и потребление. Он может доставить сырье к местам, где его легче переработать, или готовые продукты в пункты, где потребители могут их лучше использовать. Авиакомпании следует свести к минимуму расходы, риски и сопутствующие им проблемы, сохранив качество и скорость доставки груза. Наряду с другими видами транспорта, авиационная логистика является неотъемлемой частью современной глобальной логистической системы. В большинстве случаев услуги авиаперевозок уже прочно закреплены в производственной цепочке транспортных компаний. Основной движущей силой развития в этой области является тенденция к глобализации, которая, в свою очередь, создает спрос на быстрые, надежные и безопасные воздушные поставки. В то же время авиаперевозки выполняются в атмосфере жесткой конкуренции как между компаниями, так и с другими видами транспорта. Услуги по перемещению грузов и товаров играют жизненно важную роль в международной торговле. В условиях продолжающегося разделения труда и роста международных экономических и культурных связей его роль в мировой экономике становится все более важной. По некоторым оценкам, примерно треть всей продукции мира, произведенной в ближайшие несколько лет, будет частью международного торгового цикла.

Преимущества авиаперевозок по сравнению с другими видами транспорта:

Скорость. Самое важное и зачастую основополагающее преимущество. Возможна доставка и получение груза день в день, организация быстрой перевозки из другой страны. Более быстрое осуществление всех таможенных процедур.

Расстояние. Благодаря самолетам есть возможность переместить груз либо товар на значительное расстояние в кратчайшие сроки между двумя разными континентами или островами, а также, когда доставка наземным или водным транспортом невозможна (отдаленные районы Гренландии, Шпицбергена).

Надежность. При авиаперевозке вероятность повреждения или порчи груза минимальна. Самолеты предпочтительнее для транспортировки живых или скоропортящихся товаров, требующих специального ухода или условий хранения.

При авиаперевозке вероятность доставки груза к покупателю в нужном виде максимальна. Преимуществом можно также назвать то, что осуществляется постоянный мониторинг авиатранспорта, благодаря чему можно отследить местоположение товара на данный момент в режиме реального времени. Еще одной особенностью современных авиаперевозок можно назвать сезонность полетов. Например, в предпраздничные дни возрастает потребность в грузовых воздушных судах, и компания может ввести дополнительные самолеты, однако после праздников они окажутся невостребованными. Значение имеет и увеличение стоимости технического обслуживания и «стыковки» в аэропортах. Парки авиаперевозчика редко обновляются, а старые самолеты требуют больше топлива, ремонта и средств обслуживания, чем новые. Из-за этого все сложнее поддерживать окупаемость авиаперевозок, что отражается на тарифах компаний. Специфика доставки определенных грузов: необходимо соответствие товара габаритам, весовым нормам, правилам внутри страны-получателя и страны-отправителя. Потребность в декларировании некоторых грузов.

Логистика – необходимо правильно организовать маршрут, учесть все издержки на пути следования и предусмотреть при этом наиболее качественную и быструю доставку из одного пункта в другой. Стоимость перевозки, которая превышает расходы на транспортировку наземным или водным транспортом. Издержки компаний-перевозчиков часто высоки и, чтобы избежать этого, самолеты отправляются по маршруту только при полной загрузке. В то же время, у самолета есть ограничения в грузоподъемности, поэтому вес товара должен быть оптимальным и соответствовать нормам авиакомпании, иначе придется доплатить за перевес. Откладывание рейсов на неопределенное время в ожидании полной загрузки самолета, если речь идет об отдаленных регионах или непопулярных направлениях. Структура доставки, так как для самолета нужен аэропорт, соответствующий требованиям авиакомпании. Нет возможности отправить самолет туда, где его не смогут принять. Следует отметить, что хотя воздушные перевозки грузов в основном осуществляются авиакомпаниями, чьей основной деятельностью является перевозка пассажиров, в мире действуют авиапредприятия, специализирующиеся на транспортировке грузов.

В настоящее время лидирующее положение в области грузовых перевозок воздушным транспортом занимают США, которые значительно опережают Германию, Японию, Францию, Великобританию. Крупнейшей грузовой авиатранспортной компанией в мире является *Federal Express* (более 15 млн т км в год), за ней идут: *UPS Aitiains*, *Korean Air Cargo*, *Cathay Pacific Airways*, *Luftganssa*, *Singapore Aitiains*, *Emirates*, *Air France*, *Crgolux*, *China Air*. Все эти компании ежегодно перевозят от 5 до 10 млн т км грузов. В систему мирового воздушного транспорта. входит более 300 крупных авиакомпаний, обладающих примерно 2000 ед. грузовых авиатранспортных средств. Новая модель экономического развития Республики Казахстан в числе важнейших условий, обеспечивающих эффективность, определяет необходимость инвестирования в инфраструктуру, в том числе транспортную. В настоящее время применяются различные формы привлечения и использования капитала извне для преобразования транспортно-коммуникационного комплекса. Можно предположить, что воздушные перевозки внутри государства будут возрастать по мере экономического подъема. При благоприятном развитии экономики в нашем государстве появление положительных тенденций в спросе на авиационные перевозки. Для прогнозирования условий коммерческого развития объектов авиационной сферы необходимо анализировать ряд взаимосвязанных и комплексных отношений. Создание и внедрение различных проектов на базе логистики в Казахстане на сегодняшний день представляют, как правило, попытки применения качественно новых технологий в традиционной хозяйственной среде. А это в свою очередь требует изменения внутри самой отрасли, проведения многочисленных мероприятий по расширению возможностей получения прибыли, упорядочению организационной структуры, повышению качества обслуживания клиентов, упорядочения предоставляемых аэропортами услуг.

Экономический потенциал транспортного комплекса на сегодняшний день достаточно высок и имеет тенденции к развитию и совершенствованию. Кроме того, транспорт может стать важнейшим звеном логистических цепей различной длины. От устойчивой работы транспорта, его технических, эксплуатационных, экономических и экологических параметров напрямую зависит эффективность функционирования логистических технологий в различных отраслях нашей экономики.

Список литературы

1. Аникин Б. А. Логистика: учебник. М.: ИНФРА-М, 2005. С. 343.
2. https://logistics.ru/9/4/i20_28008p0.htm
3. <https://www.plkcargo.ru/poleznaya-informacziya/osobennosti-avia-logistiki-osnovnyeponyatiya/>

Introduction of logistics to air transport

Satybaldiev A.B., Imasheva G.M.

Abstract. Along with other modes of transport, aviation logistics is an integral part of the modern global logistics system. In most cases, air transport services are already firmly established in the production chain of transport companies.



Qeyri-müntəzəm aviadaşımaların proqnozlaşdırılmasında optimal modelin seçilməsi və analizi

Nəzərli D.Ş., Ağayev N.B.

*Milli Aviasiya Akademiyası
dawqinnezerli@gmail.com*

Xülasə. Məqalədə qeyri-müntəzəm aviadaşımaların proqnozlaşdırılmasında tətbiq edilən riyazi-statistik üsulların müqayisəli təhlili aparılmış və bu üsullar vasitəsilə əldə olunan proqnoz nəticələrinin effektivliyi nəzəri-praktiki təhlillər əsasında araşdırılmışdır. Qeyri müntəzəm aviadaşımaların proqnozlaşdırılmasında optimallığın təmin edilməsi məqsədilə xətti, qeyri xətti, qeyri səlis və hibrid metodların analizi aparılmış və qeyd olunan daşımalara inteqrasiyası öyrənilmişdir.

Hava nəqliyyatı sənayesinin dəyişən dinamikası ilə əlaqədar olaraq, son üç onillikdə mülki aviasiyanın planlaşdırılmasının müxtəlif sektorlarına tətbiq edilən proqnozlaşdırma sahəsində bir sıra dəyişikliklər baş vermişdir. Hər hansı bir proqnozun son sınağı gələcək nəticələri dəqiq proqnozlaşdırma bilməsidir. Mülki aviasiya proqnozlaşdırıcıları və planlaşdırıcıları sırf intuitiv və ya mühakimə əsaslanan yanaşmalardan başlayaraq yüksək strukturlaşdırılmış və mürəkkəb kəmiyyət metodlarına, o cümlədən ekonometriya və eyni vaxtda analitik modellərinə qədər proqnozlaşdırma üsulları seçirlər. Kəmiyyət üsulları ilə hazırlanmış proqnozlardan səmərəli istifadə etmək üçün nəticələr qərar qəbul edən və ya son istifadəçi üçün asanlıqla başa düşülən və məqbul olmalıdır. Son istifadəçi üçün məqbulluq dərəcəsi proqnozlaşdırma metodlarının nəticələrini və onların xüsusiyyətlərini izah etmək və şərh etmək qabiliyyətindən asılıdır. Fərqli proqnozlaşdırma üsulları həmişə eyni zaman seriyalı məlumat dəstinə əsaslanaraq müxtəlif proqnozlar verə bilər. Nəzəri proqnozlar və empirik nəticələr arasındakı bu cür uyğunsuzluqlar hava nəqliyyatının hərəkət tendensiyalarına təsir edən əsas amillərlə bağlı qeyri-dəqiq fərziyyələrlə bağlı ola bilər. Buna görə də proqnozlaşdırma probleminin nəticələrinin müxtəlif fərziyyələrlə bağlı proqnozlar silsiləsi kimi təqdim edilməsi daha məqsədəuyğun hesab edilir.

Ümumilikdə, proqnozlaşdırma üsullarını üç geniş kateqoriyaya bölmək olar:

- kəmiyyət və ya riyazi,
- keyfiyyət və ya mühakimə
- kəmiyyət və keyfiyyət metodlarının kombinasiyası əsasında proqnoz qərarların təhlili.

Zaman seriyalı məlumatlarla başlayan və bir sıra qaydalar əsasında proqnoz hazırlayan proqnozlaşdırma üsulları kəmiyyət metodları kateqoriyasına aiddir. Belə məlumatların əlçatan olmadığı və

ya tətbiq oluna bilməyəcəyi, təcrübə və mülahizədən istifadə edilməli olan vəziyyətlər keyfiyyət proqnozlaşdırma metodlarının tətbiqi üçün ən uyğun hesab edilir. Zaman seriyası məlumatlarını təhlil etmək üçün çoxlu üsullar mövcuddur. Xüsusi şəraitdə mümkün olan üsullar məlumat və ya resursların çatışmazlığı ilə məhdudlaşdırıla bilər. Bununla belə, ümumiyyətlə, daha etibarlı proqnoz birdən çox yanaşmadan istifadə etməklə mühakimə və biliklər vasitəsilə fərqli nəticələri birləşdirməklə əldə edilə bilər. Kəmiyyət proqnozlaşdırma üsullarını geniş şəkildə iki əsas alt kateqoriyaya bölmək olar:

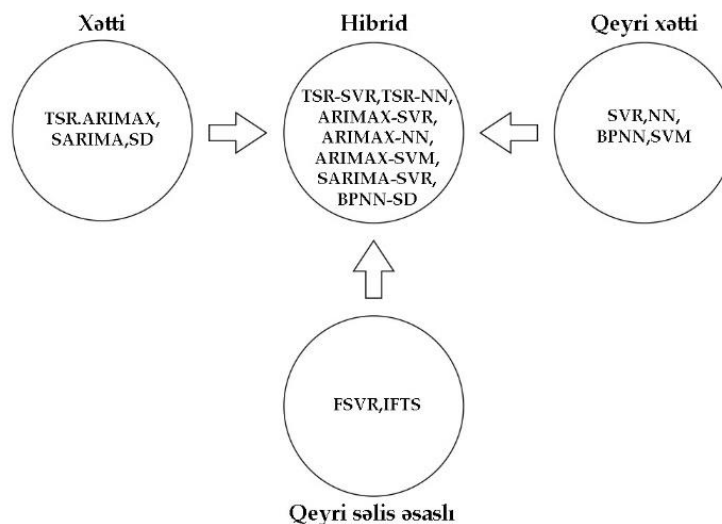
- zaman sıralarının təhlili
- səbəb metodları.

Bu iki alt kateqoriyada daha çox istifadə edilən üsullardan bəzilərinə trend proqnozları, dekompozisiya metodları və reqressiya təhlili daxildir. Zaman sıralarının təhlili metodları əsasən daha əvvəl mövcud olan statistik məlumatların davam edəcəyi fərziyyəsinə əsaslanır və bu məlumatların mövcudluğundan çox asılıdır. Hava nəqliyyatının fəaliyyətini proqnozlaşdırarkən ilk addım adətən tarixi məlumatları (zaman seriyası) öyrənmək və nəqliyyatın hərəkətinin inkişaf tendensiyasını müəyyən etməkdir. Orta müddətli və ya uzunmüddətli proqnozlaşdırma kontekstində dəyişmə tendensiyası nəqliyyat səviyyələrində qısamüddətli dalğalanmaları nəzərə almadan uzun illər ərzində nəqliyyatın inkişafını təmsil edir.

Hərəkət tendensiyasından ekstrapolyasiya yolu ilə orta və ya uzunmüddətli proqnoz əldə edərkən, proqnozlaşdırıcı güman edir ki, hərəkətin tarixi inkişafını müəyyən edən amillər keçmişdə olduğu kimi gələcəkdə də fəaliyyət göstərəcək, lakin onların təsiri dəyişə bilər, tədricən və ya sabit vəziyyət şəraiti gələcəkdə də davam edəcəkdir. Proqnozlaşdırmada trend təhlilindən istifadənin məqsədəuyğunluğu böyük ölçüdə olan keçmiş hadisələrin sabitliyindən və proqnozlaşdırıcının davam edən tendensiyaların fərziyyəsinin xüsusi əməliyyat mühitinə uyğun olduğuna inamından asılıdır. [1]

Proqnozlaşdırma modellərinin təsnifatı

Aviadaşımaların proqnozlaşdırılmasında xətti, qeyri xətti, qeyri səlis əsaslı, ehtimal əsaslı və hibrid modellər daha çox tətbiq olunur. Qeyd olunan proqnoz modellərinin effektivlik dərəcələri aparılan təhlillər əsasında müəyyən edilmişdir. Aşağıdakı şəkildə bu modellər sistemləşdirilmiş formada göstərilmişdir.



Şəkil 1. Aviadaşımaların proqnozlaşdırılmasında tətbiq edilən proqnoz modellərinə sistem-struktur yanaşma

Zaman Seriyalı Reqressiya Modeli (TSR).

Ümumiyyətlə, TSR modeli əsasən reqressiya modeli ilə eyni hesab edilir. Proqnozlaşdırma zamanı TSR modelinə trend effektləri, mövsümi və təqvim dalğalanmaları komponentləri də aid edilir. Trend daim yüksələn və ya enən uzunmüddətli istiqamət kimi müəyyən edilir. Mövsümlilik eyni dövrlə, məsələn, ildə 12 ay ilə təkrarlanan bir nümunədir. Eyni zamanda, təqvim dəyişiklikləri müxtəlif dövrlərə malik mövsümi nümunələrdir. Günün tərkibi aydan- aya və ildən- ilə dəyişir.

Ekzogen ARIMAX modeli (autoregressive integrated moving average)

Ekzogen ARIMAX (autoregressive integrated moving average) modeli əhəmiyyətli ekzogen amilləri özündə birləşdirən ARIMA modelinin davamıdır. ARIMA modeli AR (autoregressive) və MA (moving average) modelindən ibarət xətti kombinasiyalı proqnozlaşdırma modelidir. ARIMAX modelinin qurulmasında ilk addım xətanı müəyyən etmək üçün trend, mövsümi və təqvim dəyişiklikləri ilə zaman sıralarının reqressiya modellərinin yaradılmasıdır [18]. Xəta ARIMA (Box-Jenkins proseduru) istifadə edilərək modelləşdirilir. (2) tənliyində eyni vaxtda ilkin verilənlər və giriş dəyişənləri üçün istifadə olunan ARIMA modelinin sırası verilmişdir.

Növbəti addımlarda qalıq “white noise error”, normal paylama yoxlanılır və modelin əhəmiyyətli parametrləri sınaqdan keçirilir. [2]

SVR (Support vector regression)

SVM (Support Vector Machine) ilkin olaraq SVM təsnifatının inkişafındakı problemləri həll etmək üçün hazırlanmışdır, lakin bu tətbiq SVR adlı reqressiya problemini də aradan qaldırır. SVR, struktur risklərinin minimuma endirilməsi (SRM) prinsipindən istifadə edib, məlumatları ayıraraq, hiperplan ilə verilənlər arasındakı məsafəni minimuma endirərək ən yaxşı hiperplanı əldə etməyə çalışır. SVR metodlarının reqressiya funksiyası aşağıdakı kimi ifadə edilir:

$$f(x) = w^T \varphi(x) + b, (1)$$

burada w çəki vektorudur, $\varphi(x)$ x -i giriş fəzasından yüksəkölçülü xüsusiyyətlər fəzasına qeyri-xətti təyin edən funksiyadır, b isə əmsaldır.

Mövsümi dekompozisiya

İllər üzrə aparılan müşahidələrin mövsümi xüsusiyyətlərini əldə etmək üçün daha çox tətbiq olunan mövsümi dekompozisiya (SD) metodu olan X-12-ARIMA mövsümi tənzimləmə proqramı istifadə olunur. X-12-ARIMA metodu y_t zaman seriyasını trend dövrü komponenti tc_t , mövsümi amil sf_t və qeyri-müntəzəm komponent ir_t olmaqla üç komponentə ayırır. [4]

Bu komponentlər aşağıdakı kimi additiv və multiplikativ formalarda faktiki məlumatlara birləşdirilə bilər:

$$\begin{aligned} y_t &= tc_t + sf_t + ir_t \\ y_t &= tc_t * sf_t * ir_t \end{aligned} (2)$$

SD-nin iki formasını müqayisə etdikdə, multiplikativ dekompozisiya əksər mövsümi zaman seriyaları üçün daha uyğun seçimdir.

Prioritetin əsas səbəbləri iki aspektdə bölünür:

- Bir tərəfdən, multiplikativ formanın mövsümi faktoru ilkin seriyanın nisbi qiymətidir;
- Digər tərəfdən, müsbət qiymətlərə malik əksər mövsümi vaxt seriyaları orijinal zaman seriyası səviyyəsində mövsümi dalğalanmaların miqyasının artması ilə xarakterizə olunur.

Qeyri-səlis xətti reqressiya modeli

Qeyri-səlis verilənlərlə məşğul olmaq üçün qeyri-səlis xətti reqressiya analizi alqoritmi təklif edilmişdir. Bu metodun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, təxminlər və müşahidələr arasındakı uyğunsuzluq ölçmə xətası ilə deyil, əksinə, bu uyğunsuzluq modeldəki bəzi qeyri-müəyyən parametrlərdən qaynaqlanır. Buna görə də qeyri-səlis xətti reqressiya təhlili, modeldəki parametrlər və dəyişənlər qeyri-səlis ədədlərdir. [3] Qeyri-səlis xətti reqressiya analizinin fundamental modeli aşağıda göstərilən düstur kimi təqdim edilə bilər:

$$Y = A_0 X_0 + A_1 X_1 + A_2 X_2 + \Lambda + A_i X_i + \Lambda + A_p X_p (3)$$

Burada

A_i , $i=0,1,2,\dots,p$ üçbucaqlı qeyri-səlis ədədlər kimi verilir və $X_0=1$, $X_i>0$, $i = 1,2,\dots,p$ bütün dəyişənlərdir və belə hesab edilir ki, qeyri-səlis parametr $A_i = (c_i, a_i, b_i)$, $i = 0,1,2,\dots,p$, verilmiş üçbucaqlı qeyri-səlis ədədlərin hesablanması prosesinə uyğun olaraq qeyri-səlis Y ədədi aşağıdakı kimi təqdim edilə bilər:

$$Y = \left(\sum_{i=0}^p c_i x_i, \sum_{i=0}^p a_i x_i, \sum_{i=0}^p b_i x_i \right) (4)$$

Qeyri-səlis Zaman Seriyası (FTS) modeli tarixi məlumatların təxmini ədədi proqnozlaşdırıcı qiymətlərinin proqnozlaşdırılması ilə bağlı məhdudiyətin effektiv həllini göstərir. Tarixi məlumatlara əsaslanan proqnozun təxmini ədədi qiymətlərini səmərəli şəkildə proqnozlaşdırmaq üçün məlumat

dəyişkənliyindən istifadə edən təkmilləşdirilmiş Qeyri-səlis Zaman Seriyası Proqnozlaşdırma Modeli (IFTS) təklif edilmişdir. Üstəlik, IFTS-nin digər qeyri-səlis SVR-lərə nisbətən daha dəqiq proqnozlar göstərməsi təcrübələr əsasında müəyyən edilmişdir. FSVR modelinin iş prinsipi IFTS modelinə əsaslanır. Qeyri-səlis sistem üçün baza verilənlərdəki qeyri-müəyyənlikləri aradan qaldırmaq üçün dinamik, inandırıcı və intensiv qaydalar bazasını təmin edir. IFTS modeli iki davamlı dövr arasındakı məlumat dəyişikliklərinə və seriyanın elementləri arasında qeyri-səlis əlaqəyə əsaslanır. IFTS modeli qeyri-səlis tarixi interpolasiyaya, gələcək proqnozlara həmçinin qeyri-mövsümi zaman sıralarına da tətbiq oluna bilər. Təklif olunan modeldə bütün parametrlər müxtəlif xüsusiyyətlərə malik verilənlər dəstləri ilə əməliyyatlar aparmağa imkan verən müvafiq üsullarla hesablanır. IFTS modeli digər modellərə nisbətən proqnozlaşdırma üçün daha səmərəlidir.

Nəticə

Aparığımız təhlillərə əsasən araşdırılan qeyri xətti və qeyri səlis proqnoz modellərinin qeyri müntəzəm aviadaşımaların proqnozlaşdırılmasında tətbiqini optimal hesab etmək olar. Dəstəkləyici faktlardan biri də odur ki, qeyri müntəzəm aviadaşımalar mövsümi faktorlardan asılı deyildir və müvafiq dövrlər üzrə yerinə yerinə yetirilən reyslərin sayı arasında nizamlılıq yoxdur, bu səbəbdən qeyd olunan daşımalarda qeyri səlis və qeyri xətti proqnoz modellərinin tətbiqi proqnoz nəticələrinin effektivliyinin artmasına müsbət təsir göstərəcəkdir.

Bundan əlavə, qeyri müntəzəm aviadaşımaların proqnozlaşdırılmasında hibrid yanaşma yaratmaq üçün qeyri xətti proqnoz modellərini qeyri səlis əsaslı modellər ilə inteqrasiya etmək olar.

Proqnozlaşdırma dəqiqliyi üzrə ölçmə meyarları baxımından təklif olunan hibrid yanaşmanı digər etalon metodlarla müqayisə etmək üçün empirik təhlil həyata keçirilir. Sonda bəzi əlaqəli məsələlər müzakirə edilir və nəticələr çıxarılır.

Təhlillər göstərir ki, qeyri müntəzəm aviadaşımaların proqnozlaşdırılmasında hibrid modellərin tətbiq edilməsi daha səmərəli və effektivdir. Belə ki, qeyri müntəzəm aviadaşımaların proqnozlaşdırılmasında xətti, qeyri xətti, qeyri səlis və ehtimal əsaslı modellərin hibrid yanaşma ilə tətbiqi proqnoz nəticələrinin dəqiqliyini daha da artırma bilər.

Ədəbiyyat

1. Doc 8991, Manual on air traffic forecasting, ICAO, Third edition, 2006
2. Scarpel, R.A., 2013. Forecasting air passengers at São Paulo International Airport using a mixture of local experts model. *Journal of Air Transport Management* 26, 35-39.
3. Profillidis, V., 2000. Econometric and fuzzy models for the forecast of demand in the airport of Rhodes. *Journal of Air Transport Management* 6, 95-100.
4. Samagaio, A., Wolters, M., 2010. Comparative analysis of government forecasts for the Lisbon Airport. *Journal of Air Transport Management* 16, 213-217.

Selection and analysis of the optimal model in forecasting non-scheduled air transportation.

Nazarli D.Sh., Aghayev N.B.

Abstract. In the article, a comparative analysis was made between the mathematical and statistical methods used in the forecasting of non-regular air transportation, and the effectiveness of the forecast results obtained through these methods was investigated based on theoretical and practical analyses. Analysis of linear, non-linear, fuzzy and hybrid methods was carried out in order to ensure optimality in the forecasting of non-regular air transportation and their integration into the mentioned transportation was studied.



Анализ выбора оптимальной модели перевозок на различных видах транспорта между Азербайджанской и Китайской Народными Республиками

Сосунова Д.Ю., Керимов Б.А.
Национальная Академия Авиации
dana0912011@mail.ru

Аннотация. Значение транспорта, как отрасли хозяйства, исключительно велико для любой страны, в том числе и для Азербайджана. Он выполняет важные экономические, политические, социальные, культурные и оборонные функции в государстве.

В данной статье рассмотрена необходимость построения оптимальной модели перевозок между Азербайджаном и Китаем посредством проведения анализа основных магистральных видов транспорта.

Как нам известно, существует 5 основных магистральных видов транспорта, которые играют огромную роль во всех сферах деятельности как отдельных государств, так и всего мира. Они включают в себя автомобильный, железнодорожный, водный, воздушный и трубопроводный виды транспорта. Все они, имея свои преимущества и недостатки, занимают значительное место в единой транспортной системе мира. Но рассматривая каждый из них по отдельности, можно прийти к выводу, что на разных маршрутах, для перевозки разной номенклатуры грузов, учитывая разные требования получателей, целесообразно отдавать предпочтение наиболее подходящим видам или их комбинациям (мультимодальные, интермодальные перевозки).



Рис.1. Возможный маршрут между Китайской Народной Республикой и Азербайджаном по китайскому транспортному проекту «Один пояс – Один путь». [3]

В Азербайджане, как и в других странах, транспорт является одной из крупнейших базовых отраслей хозяйства, а также важнейшей составной частью производственной и социальной инфраструктуры. Транспортные коммуникации объединяют все районы государства, что является необходимым условием его территориальной целостности, единства экономического пространства. Выгодное географическое положение страны позволяет Азербайджану получать значительные доходы от экспорта транспортных услуг, в т.ч. от осуществления транзитных перевозок зарубежных стран по своим коммуникациям. Именно это, стремление государства к повышению уровня жизни и развитию экономики оказывает влияние на присоединение Республики к разным международным проектам.

Так, Азербайджан является участником МТК (Международного транспортного коридора) «ТРАСЕКА» (транспортный коридор Европа – Кавказ – Азия) и «Север-Юг». В ближайшем будущем планируется запуск совершенно нового Зангезурского коридора, что ещё больше укрепит позиции Азербайджана, как транзитного государства. По словам

Президента Республики, Ильхама Алиева, данный коридор "является проектом, который сможет соединить и тюркский мир, и Европу, и наших соседей". [1]

На сегодняшний день перевозки по тропе старого Шелкового пути открывают новые горизонты для торговых отношений не только между Восточными и Западными странами, но и такими транзитными государствами, как Азербайджан. Таким образом построение оптимальной модели перевозок между Китайской Народной Республикой и Азербайджанской Республикой играет первостепенную важность в дальнейшей транспортной политике.

На данный момент только с коридора «ТРАСЕКА» в январе-сентябре 2022 года Республика заработала на своем участке с грузовых и пассажирских перевозок почти 539 млн 624,7 тыс. манатов (\$317,4 млн по текущему курсу - ИФ), что на 33,2% больше, чем годом ранее.

При этом доходы Азербайджана от перевозки по данному транспортному коридору транзитных грузов за отчетный период составили 230 млн 63,5 тыс. манатов (\$135,5 млн - ИФ), рост на 54%.

Доходы Азербайджана от перевозки пассажиров по Евроазиатскому транспортному коридору за январь-сентябрь 2022 года составили 31 млн 610,5 тыс. манат (\$18,6 млн - ИФ), рост на 41%.

Как сообщалось, в январе-сентябре 2022 года объем перевозок грузов по территории Азербайджана в рамках «ТРАСЕКА» составил 37 млн 829,6 тыс. тонн (рост на 24,4%). Доля транзитных грузов, перевезенных через коридор в отчетный период, составила 10 млн 352,5 тыс. тонн (рост на 55,6%). В отчетный период объем перевозки пассажиров по территории Азербайджана в рамках «ТРАСЕКА» составил 78 млн 647,1 тыс. человек (рост на 53%). [4]

Таким образом перспектива открытия новых путей и использования альтернативных видов транспорта непрерывно растет.

Задача выбора вида транспорта является основополагающей в транспортной логистике, причем решается она в тесной взаимосвязи с другими задачами. При этом следует различать условия выбора вида транспорта: текущее и перспективное.

При текущем планировании делается выбор из существующих в стране или регионе видов транспорта. При перспективном планировании – учитывая возможное их развитие и создание новых способов перемещения товаров и людей. Каждому виду транспорта присущи свои достоинства и недостатки, которые должны учитываться при выборе способа транспортировки и транспортного средства. [2]

Таблица 1. Оценка различных видов транспорта

Вид транспорта	Факторы, влияющие на выбор вида транспорта					
	Время доставки	Частота отправок	Надежность соблюдения графика доставки	Способность перевозить разные грузы	Способность доставить груз в любую точку территории	Стоимость перевозки
Железнодорожный	3	4	3	2	2	3
Водный	4	5	4	1	4	2
Автомобильный	2	2	2	3	1	4
Трубопроводный	5	1	1	5	5	1
Воздушный	1	3	5	4	3	5

Беря в расчет таблицу 1 [2] можно сделать вывод, что выбор оптимальной модели перевозок будет непосредственно зависеть от основных требований, предоставляемых заказчиком. В настоящее время Азербайджан располагает всеми видами инфраструктуры и оборудованием для принятия грузов, перевезенных на всех магистральных видах транспорта, и отправки их в страны Запада.

Так, в Республике действуют 7 международных аэропортов (Бакинский Международный Аэропорт им. Гейдара Алиева обладает крупными карго-терминалами), современный Бакинский Международный Морской Торговый Порт в поселке Алят, международная железная дорога Баку-Тбилиси-Карс и автомобильные дороги, отвечающие самым высоким международным стандартам.

Но если возвращаться к построению модели перевозок, то помимо критериев самого вида транспорта, большое значение играют экономические показатели, связанные с работой выбранного транспортного средства. Именно поэтому для определения оптимальной модели нужно принимать во внимание не только пожелания заказчиков или спрос на рынке, но и общее количество затрат (денежных и во времени). Существует множество моделей, таких как стохастическая, математическая и другие. Но одной из предлагаемых моделей, способных помочь в выборе транспорта, является следующая:

$$T_{\text{пр}} + T_{\text{пв}} + T \times L + T_{\text{доп}} \rightarrow \min (1),$$

где основные элементы транспортных затрат разделены на четыре группы:

$T_{\text{пр}}$ - погрузочно-разгрузочные (перевалочные) операции;

$T_{\text{пв}}$ - подвоз и вывоз грузов к магистральному транспорту;

T - перемещение грузов, в том числе движущие и начально-конечные операции;

$T_{\text{доп}}$ - дополнительные расходы, связанные с потерями грузов;

L - расстояние перевозки. [5]

Заканчивая данную статью, хочется отметить, что на современном этапе развития наша Республика имеет огромный потенциал не только, как транзитное государства, но и как экспортер, поэтому налаживание связей и использование наиболее выгодных транспортных моделей маршрутов между странами является как никогда актуальным.

Литература

1. Выступление Президента Азербайджанской Республики Ильхама Алиева
2. Единая транспортная система, Смородинцева Е.Е., Екатеринбург-2013
3. firstnewz.ru
4. interfax.az
5. studfile.net

Analysis of the choice of the optimal model of transportation on various modes of transport between the Azerbaijan and the People's Republic of China Sosunova D.Yu.

Abstract. In Azerbaijan, as in other countries, transport is one of the largest basic sectors of the economy, the most important part of the production and social infrastructure. Transport communications unite all regions of the state, which is a necessary condition for its territorial integrity, the unity of the economic space.

In this article, we will consider the need to build an optimal transportation model between Azerbaijan and China by analyzing the main modes of transport.



Logistik şirkətlərdə reklam növünün seçilməsi modelinin qurulması

Mirzəli X.S., Kərimov B.Ə.

Milli Aviasiya Akademiyası

mirzli99@mail.ru

Xülasə. Məqalədə loqistik şirkətlərin istifadə etdiyi reklam növlərinin seçilməsi üçün ekspert rəyləri əsasında formalaşdırılan model təklif edilir. Model mövcud reklam növlərindən hansının logistika şirkətləri üçün daha əlverişli və gəlirli olmasını müəyyən edir.

Logistika şirkətləri fəaliyyətlərini geniş kütləyə çatdırmaq üçün reklamın istənilən növünə müraciət edə bilirlər. Brend şüurunu artırmaq və yeni müştərilər cəlb etmək üçün müxtəlif reklam modellərindən istifadə edə bilirlər. Bu baxımdan hədəf auditoriyası üçün ən təsirli və uyğun olan reklam modelinin seçilməsi vacibdir.

Ən populyar reklam növlərinə televiziya, çap, radio, online, sosial media, məşhur insanların iştirakı ilə reklam, məhsul yerləşdirmə reklamı (gizli reklam), çöl reklamı və s. daxildir [3].

Yuxarıda deyilənləri ümumiləşdirərək problem aşağıdakı kimi qoyulur. Reklam və onların verdiyi nəticələr çoxlu faktorlardan asılı olduğuna görə heç bir model bütövlükdə reklam növünün seçilməsini əhatə etmir. Bu halda ən yaxşı yanaşma ekspert rəylərindən istifadə edərək yeni modelin yaradılmasıdır.

Qoyulmuş məsələni həll etmək üçün ekspertlərin sorğuları əsasında reklam növlərinin seçilməsi üçün 100 ballıq şkala əsasında matrissa qurulur və alqoritm sxemi yaradılır.

Aşağıdakı alqoritm vasitəsilə hesablamalar aparılmışdır. Ekspert rəyləri əsasında logistik şirkətlər üçün reklam strategiyasının tətbiqində ən yaxşı reklam növlərinin seçilməsi ilə bağlı alqoritm qurulmuşdur.

Addım 1. Reklamın növlərini R_j və sayını $j=\overline{1, m}$ daxil et

Addım 2. 100 ballıq şkala qəbul et :

- Əgər $0 < x < 20$ isə onda reklam növü “əlvərişli deyil”
- Əgər $20 \leq x < 30$ isə onda reklam növü “az əlvərişlidir”
- Əgər $30 \leq x < 50$ isə onda reklam növü “ bir az əlvərişlidir”
- Əgər $50 \leq x < 70$ isə onda reklam növü “əlvərişlidir”
- Əgər $90 < x \leq 100$ isə onda reklam növü “mütləq əlvərişlidir”

Addım 3. Ekspertlər müəyyən edilir və onların çəkilişi hesablanır.

Ekspertlərin xarakteristikaları	Qiymətlər
Yüksək ixtisaslı mütəxəsis, professor	10
Yüksək ixtisaslı mütəxəsis, dosent	9
Mütəxəsis, elmi dərəcəsi olmayan	7
Təcrübəli mütəxəsis, şirkət rəhbəri	8
Təcrübəli mütəxəsis	5

Ekspertlərin çəki əmsallarını cədvələ görə qəbul et və hesabla:

$$k_i = \frac{E_i}{\sum_{i=1}^n E_i} \quad i = \overline{1, n};$$

E_i - ekspertin ixtisas dərəcəsinə görə verilən qiymət, n-ekspertlərin sayıdır.

Addım 4. Ekspertlərdən sorğular qəbul et və cədvələ yaz:

Reklamın növü	Çap reklamı	TV reklamı	Online reklam	Kinoteatrdə, sərgilərdə, konfranslarda reklam	Çöl reklamı və monitorlarda reklam	Radio reklam
Ekspert 1	$f_1(x_1^{R1})$	$f_1(x_2^{R2})$	$f_1(x_3^{R3})$	$f_1(x_4^{R4})$	$f_1(x_5^{R5})$	$f_1(x_6^{R6})$
Ekspert 2	$f_2(x_1^{R1})$	$f_2(x_2^{R2})$	$f_2(x_3^{R3})$	$f_2(x_4^{R4})$	$f_2(x_5^{R5})$	$f_2(x_6^{R6})$
Ekspert 3	$f_3(x_1^{R1})$	$f_3(x_2^{R2})$	$f_3(x_3^{R3})$	$f_3(x_4^{R4})$	$f_3(x_5^{R5})$	$f_3(x_6^{R6})$
Ekspert 4	$f_4(x_1^{R1})$	$f_4(x_2^{R2})$	$f_4(x_3^{R3})$	$f_4(x_4^{R4})$	$f_4(x_5^{R5})$	$f_4(x_6^{R6})$
Ekspert 5	$f_5(x_1^{R1})$	$f_5(x_2^{R2})$	$f_5(x_3^{R3})$	$f_5(x_4^{R4})$	$f_5(x_5^{R5})$	$f_5(x_6^{R6})$

$$f_i(x_j^{R_j}) = k_i * x_{ij} \quad i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m}$$

x_{ij} - i-ci ekspertin addım 2-yə görə j-ci reklam növünə verdiyi qiymət, k_i - i-ci ekspertin çəki əmsəlidir

Addım 5. Hesabla $\max_{1 \leq i \leq n} f_i(x_j^{R_j}) = M_j \quad j = \overline{1, m}$

Addım 6. Hesabla $\min_{1 \leq j \leq m} M_j = M$

Addım 7. Hesabla $\min_{1 \leq j \leq m} f_i(x_j^{R_j}) = F_i \quad i = \overline{1, n}$

Addım 8. $\max_{1 \leq i \leq n} F_i = F$

Addım 9. Müqayisə et. $M=F$ isə onda ən yaxşı reklam M olur

Addım 10. Əks halda $M \neq F$ isə onda $[M < F$ və ya $M > F]$

Addım 11. M və F-in hansı reklam növü olduğu R_M, R_F müəyyən edilir. $R_M = \arg M$ və $R_F = \arg$

F

Addım 12. Ekspertlərə R_M, R_F -in üstünlük dərəcəsinə müəyyən etmək üçün yeni sorğu göndərilir.

Addım 13. Hamilton şkalası qəbul et

1	Eynidir, üstün deyil
3	Az üstündür
5	Nisbətən üstündür
7	Üstündür
9	Mütləq üstündür

Addım 14. Hamilton şkalasından istifadə edərək hər bir ekspərdən cədvəli doldurmasını xahiş et.

N N	R_M	R_F
R_M	1	$f_i(R_{MF})$
R_F	$f_i(R_{FM})$	1

Addım 15. Cəmi hesabla $D = \sum_{i=1}^n f_i(R_{MF})$ və $D = \sum_{i=1}^n f_i(R_{FM})$

Addım 16. $\max(D_{MF}, D_{FM}) = D$ hesabla

Addım 17. D-nin aid olduğu reklam ən yaxşı reklam növüdür.

Addım 18. Son

Hesablama təcrübəsi əsasında qəbul etdiyimiz logistika şirkəti 6 reklam növündən istifadə etməyi nəzərdə tutur. Bu reklam növləri aşağıdakılardır.

R_1 (Çap reklamı),

R_2 (TV reklamı),

R_3 (Onlayn reklam),

R_4 (Kinoteatrda, sərgilərdə, konfranslarda reklam),

R_5 (Çöl reklamı və monitorlarda reklam),

R_6 (Radio reklam).

Reklam strategiyasının tətbiqində hansı növlərin logistika şirkəti üçün daha əhəmiyyətli və əlverişli olduğunu müəyyən etmək üçün, yuxarıda verilən alqoritm sxeminə nəzər yetirmək lazımdır. Alqoritm sxemi əsasında logistik şirkət üçün reklam strategiyasının önəmi ekspertlərin verdiyi rəyə əsasən təyin olunmuşdur. Reklam strategiyasının tətbiqində ekspertlər 100 ballıq şkala ilə qiymətləndirmə aparmışlar. Bu ekspertlər qismində logistik şirkətlərdə reklam strategiyasının qiymətləndirilməsi üçün aşağıdakı mütəxəsislər cəlb olunmuşdur. Bunlar AZTU-nun professoru t.e.d. H.M.Əhmədov, MAA-nın dosenti i.e.n. B.Ə.Kərimov, baş müəllimi G.C.Ələkbərova, "ONE TOUCH trade and logistics" şirkətinin rəhbəri Murad Alxazov və "156 yükdaşıma və logistika" şirkətinin meneceri Nigarə Məmmədova iştirak etmişlər. Reklam strategiyasının qiymətləndirilməsi alqoritm sxemində olan addım 3-ə görə bu ekspertlərin çəki dərəcələri müəyyən edilir.

Professor H.M.Əhmədov	Yüksək ixtisaslı mütəxəssis, professor	10
Dosent B.Ə.Kərimov	Yüksək ixtisaslı mütəxəssis, dosent	9
G.C.Ələkbərova	Mütəxəssis, elmi dərəcəsi olmayan	7
Murad Alxazov	Təcrübəli mütəxəssis, şirkət rəhbəri	8
Nigarə Məmmədova	Təcrübəli mütəxəssis	5

Ekspertlərin çəki əmsalları hesablanır.

Professor H.M.Əhmədov	10/39
Dosent B.Ə.Kərimov	9/39
G.C.Ələkbərova	7/39
Murad Alxazov	8/39
Nigarə Məmmədova	5/39

Ekspertlərin verdiyi qiymətlər əsasında logistik şirkətlər üçün reklam strategiyası növlərin seçilməsi aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir.

Cədvəl 1.1. Logistik şirkətlər üçün reklamın hansı növünün əlverişli olması haqqında ekspert rəyləri

Reklamın növü	Yüksək ixtisaslı mütəxəssis, professor H.Əhmədov	Yüksək ixtisaslı mütəxəssis, dosent B. Kərimov	Mütəxəssis, elmi dərəcəsi olmayan G. Ələkbərova	“ONE TOUCH tarde and logistics” şirkətinin rəhbəri M.Alxazov	“156 yükdaşıma və logistika” şirkətinin meneceri N.Məmmədova
Çap reklamı	24	25	25	22	20
TV reklamı	14	16	25	21	23
Onlayn reklam	36	34	30	33	40
Kinoteatrda, sərgilərdə, konfranslarda reklam	3	2	4	4	2
Çöl reklamı və monitorlarda reklam	10	8	10	9	8
Radio reklam	13	15	6	11	7

Addım 4-ə görə hər bir ekspertin çəki əmsalını nəzərə alıqda cədvəl 1.1 aşağıdakı kimi olacaq.

Cədvəl 1.2. Ekspertlərin çəki əmsalı əsasında logistik şirkətlər üçün ən yaxşı reklam növünün seçimi

Reklamın növü	Yüksək ixtisaslı mütəxəssis, professor H. Əhmədov	Yüksək ixtisaslı mütəxəssis, dosent B. Kərimov	Mütəxəssis, elmi dərəcəsi olmayan G. Ələkbərova	ONE TOUCH tarde and logistics şirkətinin rəhbəri M.Alxazov	“156 yükdaşıma və logistika” şirkətinin meneceri N.Məmmədova
Çap reklamı	6,15	5,769	4,487	4,51	2,56
TV reklamı	3,58	3,69	4,487	4,307	2,948
Onlayn reklam	9,23	7,846	5,38	6,769	5,128
Kinoteatrda, sərgilərdə, konfranslarda reklam	0,76	0,46	0,92	0,82	0,256
Çöl reklamı və monitorlarda reklam	2,56	1,846	1,79	1,846	1,03
Radio reklam	3,33	3,46	1,07	2,256	0,897

Cədvəl 1.2 addım 5-8 ə görə hesablanır. Nəticələri analiz etdikdə online reklamın özəllikləri, onun daha çox əlçatan olması ekspertlər tərəfindən qiymətləndirildiyinə görə ən yaxşı reklam kimi çıxır, lakin kinoteatrda, sərgilərdə, konfranslarda reklam geniş füsət alarsa ekspertlər onları da yüksək qiymətləndirə bilər. Bu halda metodika mövcud şəraiti nəzərə alaraq ekspert rəyləri əsasında

formalaşdığından daha çox reallığı əks etdirir. Bizim halda ən yaxşı və ən uğursuz reklam növləri cədvəl 1.2-də göstərilmişdir. Belə ki, hər bir reklam növünün birinci olması səbəbi seçilmiş ekspertlərin problemə eyni cür yanaşmasının nəticəsi kimi qəbul edilir. Lakin digər hallarda nəticə fərqli olduqda algoritmin 11-16 addımlarına ehtiyac duyulacaq. Məqalədə logistika şirkətləri üçün reklam strategiyasının tətbiqi zamanı ən yaxşı növünün seçilməsi algoritmi təklif edilmişdir. Alqoritm ekspert rəyləri əsasında formalaşdığından reallığı daha yaxşı əks etdirir. Təklif edilən alqoritm əsasında seçilmiş ekspertlərin 6 reklam növü üzrə seçimləri təhlil edilmiş və respublikada fəaliyyət göstərən logistika şirkətləri üçün ən yaxşı reklam növü kimi online reklam təklif edilmişdir.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısı

1. “Reklam haqqında” Azərbaycan Respublikasının 1997-ci il 3 oktyabr tarixli 376-İQ nömrəli Qanunu
2. F.M.Qarayev, E.M.Yusifov, A.Q.Novruzova, “Reklam işinin təşkili” dərs vəsaiti, Bakı, 2017
3. <https://ca.indeed.com/career-advice/career-development/advertising-methods>

Model creation for choosing the type of advertising in logistics companies

Mirzali K.S., Karimov B.A.

Abstract. Our article examines a model formed on the basis of expert opinions for choosing the types of advertising used by logistics companies. The model determines which of the available types of advertising is more convenient and profitable for logistics companies.



Моделирование и анализ транспортно-пересадочного узла

Матюнина Д.Д., Сапрыкин О.Н.

*Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва, г. Самара, Россия
daria101999@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматривается актуальность задачи моделирования транспортного узла в геоинформационной системе в районе станции метро "Кировская" в городе Самара. С учетом собранных данных в среде SUMO simulation была построена модель, которая воссоздает движения в пределах заданного участка дорожной сети. Разработана модель транспортно-пересадочного узла с оборудованными переходами между остановками различных видов транспорта. Это решение позволило оптимизировать пассажиропоток на данном участке дорожной сети.

Введение

Современный город не может функционировать и развиваться без общественного транспорта, соединяющего жилые районы, рабочие места, культурные и торговые центры, социально-значимые объекты и зоны отдыха.

Эти связи наиболее эффективны, когда система общественного транспорта соответствует размерам, планировке и развитию города, оптимизируя время, затрачиваемое на транспортировку, обеспечивая комфорт передвижения и безопасность дорожного движения, а также сводя к минимуму загрязнение окружающей среды.

Моделирование позволяет исследовать процесс управления городским пассажирским транспортом, выполнить анализ динамики пассажиропотока, проверить предположения об эффективности той или иной стратегии его планирования.

Обзор литературы

В работах современных специалистов в области транспорта описаны различные способы оптимизации городского общественного транспорта. Например, в работе Важаоапу

Харша и др. оптимизация городского общественного транспорта достигается путём проведения политики реструктуризации тарифов и предоставлением автобусных полос [1].

Авторы В. Епифанов, М. Общивалкин, К. Луконкина предлагают использовать экспертную оценку, статистический анализ, социологическое исследование для решения проблем на улично-дорожной сети города [2].

Анализ ситуации с доступностью сети автобусных остановок подробно рассматривается в работе [3] по оптимизации городского общественного транспорта.

Авторы работы [4] рассматривают гравитационные функции распределения пассажиров и привлекательность текущего маршрута для пассажиров в качестве основных критериев для формирования оптимальной маршрутной сети автобусов в пригородной зоне.

Методы имитационного моделирования транспортных систем также рассмотрены в работах многих авторов. Такие авторы, как Николаев, А.Б., Терземан Е.А. в своих работах предлагают методику моделирования потоков городского пассажирского транспорта в среде имитационного моделирования AnyLogic [5], [6].

В качестве инструмента оптимизации автор Макарова И.В. предлагает транспортную модель города, построенную с помощью программного комплекса PTV VISUM [7].

Методы

Первым этапом нахождения оптимальной конфигурации общественного транспорта, является разработка математической модели транспортной инфраструктуры города, которая будет использована для решения поставленной задачи. Общая модель транспортной инфраструктуры города образована улично-дорожной сетью, районами города, остановками общественного транспорта и маршрутами движения общественного транспорта по городу. Математическое представление модели города имеет следующий вид:

$$M = \{G, S, R\}, \quad (1)$$

где M – общая модель города;

G – улично-дорожная сеть города;

S – остановки общественного транспорта;

R – маршруты движения общественного транспорта.

Улично-дорожная сеть можно представить в виде взаимосвязанной и иерархически построенной системы улиц и дорог. При решении задач улично-дорожную сеть чаще всего представляют в виде графа, основными составляющими которого являются рёбра и узлы. Остановки общественного транспорта представляют собой место остановки передвигающегося по маршруту регулярных перевозок муниципального городского транспорта, которое оборудовано для осуществления посадки, высадки пассажиров и ожидания ими нужного маршрута.

Под маршрутом общественного транспорта понимают путь перемещения общественного транспортного средства от начального до конечного пункта, который установлен соответствующим образом.

Микроскопическое имитационное моделирование является одним из подходов при описании транспортных потоков.

Микромоделирование позволяет более детально описать транспортный комплект на улично-дорожной сети при оценке эффективности организации дорожного движения в городе.

В качестве инструмента имитационного моделирования выбрано SUMO – программное обеспечение для микроскопического имитационного моделирования транспортных потоков. Данное программное обеспечение позволяет всесторонне оценивать проводимые изменения в инфраструктуре на улично-дорожной сети городов, до реализации проектов в реальности. Такой программный комплекс как SUMO даёт возможность моделировать интермодальные транспортные системы городов, включая моделирование как индивидуального, так и общественного и грузового транспорта, а также пешеходные передвижения.

Результаты

Используя методику, описанную в предыдущей главе, была построена модель транспортно-пересадочного узла в районе станции метро Кировская города Самара, в которой смоделировано движение пешеходов, автобусов, электропоездов и частных автомобилей на рассматриваемом участке.

Путём моделирования ТПУ было доказано, что благодаря наличию оборудованного перехода через проезжую часть не создаётся заторов из пассажиров перед светофором.

Вариативность программы SUMO позволяет манипулировать скоростью воспроизведения симуляции движения. Данное действие помогает наглядно рассматривать этапы продвижения пассажиров на пути к достижению конечной заданной цели. Также, режим остановки симуляции позволяет посчитать и сравнить количество пешеходов или других участников дорожного движения, время ожидания которых превышает предельно допустимое.

Путём подсчётов получилось, что количество пассажиров, опоздавших на свой общественный транспорт, без учёта ТПУ на рассматриваемом участке равно 27, а с учётом наличия ТПУ – 4 (рисунок 1). Таким образом, эффективность ТПУ в данном месте довольно наглядно прослеживается благодаря сравнению двух моделей: имеющегося участка улично-дорожной сети и участка дорожной сети при наличии оборудованного транспортно-пересадочного узла. Обновлённая модель могла бы послужить инструментом оптимизации как пассажиропотока, так и наземных видов транспорта. Также была бы решена проблема коммуникаций общественного транспорта в отдалённые районы города благодаря удобному процессу совмещения видов транспорта при интермодальных перевозках.

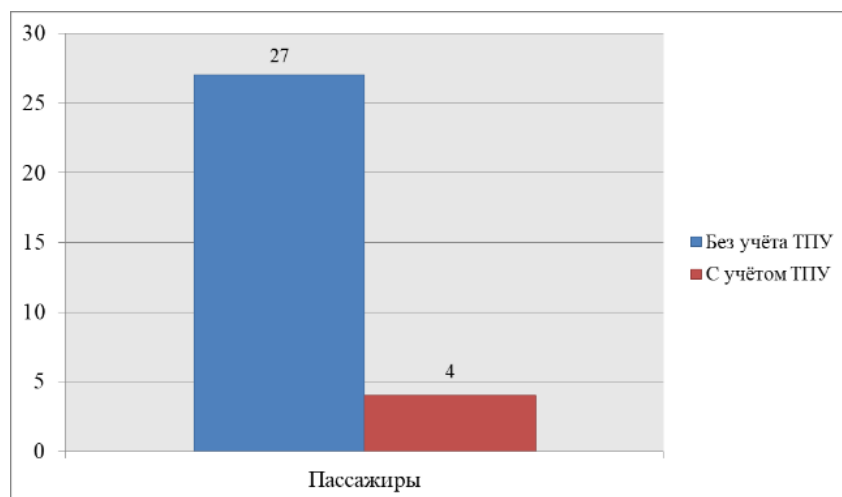


Рис. 1. Количество пассажиров, которые не смогли совершить посадку на ожидаемый общественный транспорт из-за заторов на рассматриваемом участке

Литература

1. Harsha V. Sustainable Urban Transport Policies to Improve Public Transportation System: A Case Study of Bengaluru, India / V. Harsha, O. Karmarkar, A. Verma // *Transportation Research Procedia*. – Vol. 48. – 2020. – P. 3545–3561.
2. Epifanov V. Management of quality and security level of transportation in the system of regular passenger motor transport / V. Epifanov, M. Obshivalkin, K. Lukonkina // *Transportation Research Procedia*. – Vol. 36. – 2018. – P. 141–148.
3. Montaña M. Research on the problem of universal accessibility in urban public transport. Case study: the city of Cáceres / M. Jiménez-Espada, R. González-Escobar // *Transportation Research Procedia*. – Vol. 58. – 2021. – P. 21–28.
4. Vakulenko K. Designing Optimal Public Bus Route Networks in a Suburban Area / K. Vakulenko, K. Kuhtin, I. Afanasieva, A. Galkin // *Transportation Research Procedia*. – Vol. 39. – 2019. – P. 554–564.

5. Николаев А.Б. Аналитико-имитационная модель планирования работы городского пассажирского транспорта / А.Б. Николаев, В.С. Стариков // Автоматизация и управление в технических системах. – 2017. – № 2(23). – С. 3.
6. Терземан Е.А. Моделирование остановочного пункта наземного городского пассажирского транспорта в среде AnyLogic / Е.А. Терземан // Вестник современных исследований. – 2019. – № 1.13(28). – С. 163–165.
7. Макарова И.В. Оптимизация маршрутной сети пассажирского транспорта с помощью транспортной модели города / И.В. Макарова, Р.Г. Хабибуллин, К.А. Шубенкова // Мир транспорта и технологических машин. – 2015. – № 3(50). – С. 103–114.

Modeling and analysis of the transport hub Matyunina D.D., Saprykin O.N.

Abstract. The article discusses the relevance of the task of modeling a transport hub in a geographic information system in the area of the Kirovskaya metro station in the city of Samara. Taking into account the collected data, a model was built in the SUMO simulation environment that recreates the movements within a given section of the road network. A model of a transport interchange hub with equipped transitions between stops of various types of transport has been developed. This decision made it possible to optimize the passenger flow within this section of the road network.



Aparıcı ölkələrin ictimai nəqliyyatında ödəmə üsulları

İslamzadə Ş.V.

*Bakı Nəqliyyat Agentliyi
shehriyar.islamzade@gmail.com*

Xülasə. Həyata keçirilən hərtərəfli yenilənmə, sistemli və kompleks tədbirlər nəticəsində Bakı şəhəri sürətlə inkişaf edən müasir meqapolisə çevrilməkdədir. Paytaxtın nəqliyyat sisteminin və infrastrukturunun inkişafı üçün sərnişindəşımaya xidmətinin müasir tələblərə uyğun təşkili istiqamətində mühüm islahatlar həyata keçirilmişdir və hazırda bu işlər davam etməkdədir.

İstənilən regionun nəqliyyat, xüsusilə də ictimai nəqliyyat sisteminin fəaliyyətinin səmərəli şəkildə təşkili sosial sferanın və ümumilikdə, iqtisadiyyatın inkişafı üçün zəruri zəmin yaradır. Belə ki, vətəndaşların gündəlik gediş-gəlişi üçün ictimai nəqliyyatın seçilməsi məsələsində müxtəlif üstünlüklərin və mobilliyin olması zəruridir və bu zaman qeyd edilən istiqamətdə müxtəlif tələbatlar formalaşa bilər. Ona görə də ictimai nəqliyyatda sərnişinlərin üstünlük verdiyi tələbləri və istehlakçılar arasında bu üstünlükləri formalaşdıran amillərin dərinədən təhlili hansı innovasiyaların və tədbirlərin daha effektiv olduğunun və bunların əhalinin hansı təbəqələri üçün uyğun olduğunun müəyyənəşdirilməsi mühüm addım hesab edilir. Bunun üçün ictimai nəqliyyatı sakinlərin həyat tərzinə uyğunlaşdırmaqla daha da inkişaf etdirmək lazımdır. Bu xidmət formalarından biri kimi isə sərnişindəşımaya xidməti zamanı tətbiq edilən ödəmə sistemini qeyd etmək olar.

Yüksək səviyyədə təşkil edilmiş ictimai nəqliyyat sistemində malik ölkələrdən biri kimi Finlandiyanı qeyd etmək olar. Finlandiyada ictimai nəqliyyat məhsuldarlıq, güvənlik və sürət baxımdan dünya reytingində ön sıralardan birini tutur. Finlandiyanın paytaxtı Helsinki müasir şəhər texnologiyalarının tətbiqi üzrə dünyanın məşhur şəhərlərindən biridir. İctimai nəqliyyat, şəhər mobilliyi, ağıllı binalar, ekoloji təmiz mühit və s. məsələlərdə tətbiq olunan layihələrin yaxın illərdə Helsinkini Avropanın və dünyanın ən əlverişli şəhərlərindən birinə çevirəcəyi də proqnozlaşdırılır. Ölkə paytaxtı Helsinki şəhəri xüsusilə təkmilləşdirilmiş ictimai nəqliyyat şəbəkəsinə malikdir. Hətta ölkə mətbuatının məlumatına əsasən, xüsusilə paytaxt sakinlərinin çox hissəsi şəxsi nəqliyyat vasitələri almaq əvəzinə ictimai nəqliyyata üstünlük verirlər.

Finlandiyada ictimai nəqliyyat vasitələri arasında avtobuslar, tramvaylar və metro yer alır. "Matkahuolto" Finlandiyanın əsas avtobus operatorudur və demək olar ki, ölkənin bütün ərazisində fəaliyyəti təmin olunur. Avtobuslarda sərnəşinlərə büdcə və həyat tərzindən asılı olaraq müxtəlif biletlər təklif olunur. Məsələn, "Arvokortti" kartının qiyməti 6,5 avro təşkil edir və bir çox digər ölkələrdəki kimi karta əvvəlcədən müəyyən məbləğ daxil edilir və hər səfər üçün bu məbləğlə ödəniş edilir. Bununla yanaşı, 22 və ya 44 səfərlik illik biletlərin də satışı həyata keçirilir. Bu kartın qiyməti səfərin müddətindən asılı olaraq dəyişir və sadəcə daha uzun səfərlər üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu sıraya 7 və 14 günlük "Bussipassi" biletini də aid etmək olar. Bu kart vasitəsilə müddətdən asılı olaraq, 142.50 və 242.50 avro ödəyərək müəyyən edilmiş müddət ərzində məhdudiyyətsiz şəkildə tətbiq oluna bilər.

Ölkə ictimai nəqliyyatı sistemində müxtəlif güzəştli tariflər və endirimlər də mövcuddur. Belə ki, 17 yaşlı uşaqlar bütün növ biletlərə 50% endirim əldə edirlər. Bu endirim dərəcəsi əlillər və təqaüdüçülər üçün də keçərlidir hesab olunur. 70 yaşdan yuxarı şəxslər isə aylıq biletləri 45% endirimlə əldə edirlər. Bu tarif eyni zamanda tələbələrə də aid edilir. 7 yaşa qədər uşaqlar, əlil arabasında hərəkət edən, görmə qabiliyyətini itirmiş şəxslər, eləcə də müharibə veteranları üçün səfərlər tamamilə ödənişsizdir.

Qatarla gediş haqqı isə stansiyalar arasındakı zonaların sayından asılı olaraq dəyişir. 6 yaşa qədər uşaqlar qatarla pulsuz səyahət edə bilər. 6 yaşdan 16 yaşa qədər uşaqlara 50% endirim verilir. 3 və daha çox nəfərdən ibarət ailələr üçün də 20% endirim nəzərdə tutulur.

Bu gün dünyanın bir çox ölkəsində ictimai nəqliyyatda sərnəşinlərin biometrik məlumatlarından istifadə etməklə aparılan ödəniş texnologiyalarının sınaqdan keçirildiyini qeyd etmək lazımdır. Bəzi ölkələrdə bu, sınaq mərhələsində olsa da, bəzilərində artıq bir neçə ildir ki, uğurla tətbiq edilir.

Bu istiqamətdə Çin ön sıralarda yer alır. 2019-cu ildən etibarən Zhengzhou metro sistemində üz tanıma şəklinə ödəniş fəaliyyət göstərir. Bu üz tanıma sistemi Çinin digər böyük şəhərlərində (Şanxay, Nankin və Şençjen kimi şəhərlərdə) də metrolara da tətbiq olunmuşdur. Metro ilə yanaşı, digər sərnəşin daşıma vasitələrində də üz tanıma sistemi ilə ödəmə xidməti istifadə edilir. Bunun üçün nəqliyyat vasitəsinin salonuna girişdə sərnəşinin üzünün tanınması texnologiyası ilə təchiz olunmuş cihazlar quraşdırılmışdır. Cihaz sərnəşinin şəxsiyyətini müəyyənləşdirir və növbəti mərhələdə pul avtomatik olaraq sərnəşinin şəxsi hesabına bağlı bank kartından çəkilir.

Seul metrosunda da 2021-ci ildə üz tanıma sistemi əsasında ödənişin tətbiqinə başlanılmışdır. Bunun üçün sərnəşinlər bu xidmətin mobil tətbiqinə öz selfilərini yükləməli və bank kartını hesablarına daxil etməlidirlər. Bu xidmətin əsas üstünlüyü quraşdırılmış cihazın sərnəşinlərin hətta tibbi maska taxsalar belə tanıma bilməsidir. Üz tanıma sistemi vasitəsilə ödəmənin əsas üstünlüyü prosesin vaxt itkisinə səbəb olmamasıdır. Sərnəşinlərin keçidini sürətləndirməklə növbələrin yaranmasının qarşısı alınır. Nəzərə çatdırmaq lazımdır ki, sistem eyni zamanda ekoloji cəhətdən təmizdir. İctimai nəqliyyat vasitələrində bu ödəmə üsulunun tətbiqi kağız biletlərin və ya plastik kartların çapını tələb etmir. Təmassız prinsipə əsaslanan ödəmə forması cihazların sərnəşinlərin rəqəmsal səthlərə toxunmasının qarşısını almaqla yüksək gigiyenik səviyyəni də təmin etmiş olur. Ağıllı videomüşahidə sistemləri sərnəşin daşıma sistemini daha təhlükəsiz hala gətirir və sərnəşinlərin rahatlıq səviyyəsini artırır.

Nəticə olaraq qeyd etmək olar ki, müasir dövrdə onlayn ödəmə formalarının tətbiqi olduqca aktualdır, artıq hər il bu sahədə yenilənmələr aparılır. Sözsüz ki, edilən dəyişikliklər sərnəşindəşmə sisteminin inkişafı üçün mühüm rol oynayır. Bu istiqamətdə Finlandiyada hazırda mövcud olan biletlə ödəmə sistemi və Çində biometrik məlumatlardan istifadə etməklə aparılan ödəniş texnologiyalarının tətbiqini xüsusilə qeyd etmək olar. Belə ki, yaxşı təşkil edilmiş sərnəşindəşmə sistemi sakinlərin daha az şəxsi minik vasitələrini istifadə etməsinə gətirib çıxarır. Bu isə sıxlığın azalması, təmiz ekoloji mühit və s. kimi amilləri ön plana çıxarır. İstənilən ölkədə inkişaf etmiş ictimai nəqliyyat ilk növbədə şəhər əhalisinin hərəkətliliyini təmin edir, ölkənin inkişafına öz töhfəsini verir. Finlandiyada da təşkil edilmiş bilet sistemi bu mənada böyük əhəmiyyətə malikdir. Bu isə yüksək səviyyədə təşkil edilmiş sərnəşin daşıma sisteminin əsas göstəricisi sayıla bilər.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat

1. Sami Lahtinen, The Finnish National Travel Survey. Statistics Finland. 15th June 2022.
2. Юрко И.В., Алдобаева В.Н. Области Применения и Принципы Работы Систем Распознавания и Идентификации Лиц по Видеофиксации в Реальном Времени// Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 2.
3. <https://www.traficom.fi/en/hlt?active=0&limit=20&offset=0>
4. Sohail M., Maunder D. A. C., Cavill S. Effective regulation for sustainable public transport in developing countries //Transport policy. – 2006. – Т. 13. – №. 3. – С. 177-190.
5. Felipe M.S.I., Andrés L.V.S., Raúl B.G. Risks Found in Electronic Payment Cards on Integrated Public Transport System Applying the ISO 27005 Standard. Case Study Sitp DC Colombia //2019 Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingenieria (CONIITI)–IEEE, 2019–C.1-6.
6. Liébana-Cabanillas F., Molinillo S., Ruiz-Montañez M. To use or not to use, that is the question: Analysis of the determining factors for using NFC mobile payment systems in public transportation //Technological Forecasting and Social Change. – 2019. – Т. 139. – С. 266-276.

Payment methods in public transport of leading countries

Islamzade Sh.V.

Abstract. Studying the demands of passengers for innovation-oriented services in public transport and improving the benefits offered to them changes their attitude towards public transport. In this direction, the ticket payment system currently available in Finland and the application of payment technologies using biometric data in China can be mentioned in particular. Thus, a well-organized passenger transportation system leads to the loss of usage of private vehicles use by citizens. This means a decrease in density, a clean ecological environment and other such important details that brings such factors to the fore. Developed public transport in any country primarily ensures the mobility of the urban population and contributes to the development of the country.



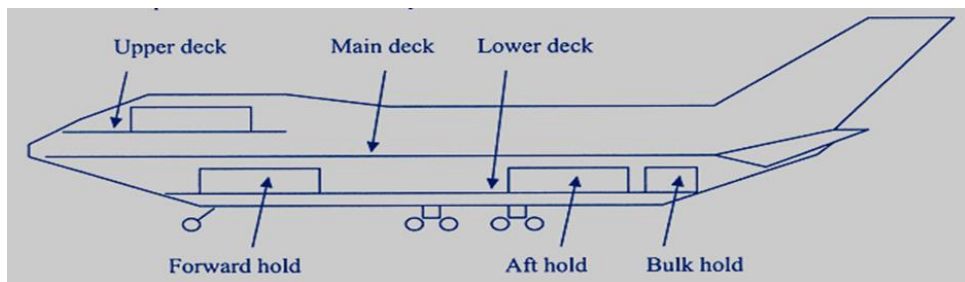
Müxtəlif növ hava gəmiləri ilə yük daşıma texnologiyalarının müqayisəli təhlili

İsmayilov P.İ., Ələkbərova G.C.

Milli Aviasiya Akademiyası

pismayilov@naa.ed.az

Müasir hava gəmilərinin əksəriyyəti daxili quruluşuna görə əsas göyertəli (Main deck) və aşağı göyertə (Lower deck) olmaqla iki qrupa bölünür. Bundan əlavə Boeing 747 və Airbus 380 tipli hava gəmiləri yuxarı göyertəyə (Upper deck) də malikdirlər (Şəkil 1). Aşağı göyertəyə isə bir qayda olaraq, ön (Forward hold), arxa (Aft hold) və bulk yük bölmələrinə (Bulk hold) bölünür.



Şəkil 1. Hava gəmisinin göyertələri

Daxili quruluşları və istifadə olunmuş avadanlıqların növünə görə isə hava gəmiləri aşağıdakı növlərə bölünür:

- Sərnişin hava gəmiləri (Sərnişinlər əsas göyertədə, baqaj, poçt və yük isə aşağı göyertədə daşınır);
- Yük hava gəmiləri (Yüklər əsas və aşağı göyertədə daşınır);
- Kombinə edilmiş hava gəmiləri (Əsas göyertənin ön hissəsində sərnişinlər, arxa hissəsi və aşağı göyertədə isə baqaj, poçt və yüklər daşınır);
- Konvertasiya edilə bilən hava gəmiləri (Sərnişin oturacaqları ilə təchiz edilmiş bu hava gəmilərini asanlıqla yük hava gəmisinə və ya əksinə çevirmək mümkündür).

Göyertəsinin eninə görə isə hava gəmiləri dar və geniş gövdəli olmaqla iki qrupa ayrılır. Dar gövdəli sərnişin hava gəmilərində iki oturacaq sırası, onlar arasında hərəkət etmək üçün bir keçid yolu nəzərdə tutulmuşdur. Geniş gövdəli sərnişin hava gəmilərində isə üç oturacaq sırası və onlar arasında hərəkət etmək üçün iki keçid yolu mövcuddur. Yük hava gəmilərində isə göyertənin ən geniş yerinin eni 472 sm-dən kiçik olduğu təqdirdə dar, böyük olduqda isə geniş gövdəli hava gəmisini hesab edilir. Dar gövdəlilərə Airbus 318, Airbus 319, Airbus 320, Airbus 321, Fokker 100, Boeing 727, Boeing 737, Boeing 757, DC-8, DC-9 və s. hava gəmilərini misal göstərmək olar. Geniş gövdəlilərə isə Airbus 310, Airbus 330, Airbus 340, Airbus 380, Boeing 747, Boeing 767, Boeing 777, Antonov 124 və s. hava gəmilərini aid etmək olar [1].

Yük aviadaşımaları əksər aviaşirkətlərin əməliyyatlarında əsas komponentə çevrilmişdir. Son bir neçə il ərzində aviaşirkətləri əhatə edən çətinliklərə baxmayaraq, yük aviadaşımaları sənayesi sabit tempdə inkişaf etməkdədir. Dünya ticarətinin liberallaşdırılması və bazar imkanlarına çıxış sürətinin vacibliyi mülki aviasiyaın beynəlxalq ticarətdə rolunu gücləndirmişdir.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi yüklər sərnişin və ixtisaslaşdırılmış yük hava gəmilərində səpilən formada və yük vahidlərində (ULD) daşınır. Hərəsinin özünəməxsus üstün və mənfi cəhətləri vardır. Belə ki, səpilən formalı An-124 yük hava gəmisinə hündürlüyü 3m-dən çox yüklər yerləşdirilə bildiyi halda, yüklənib-boşaldılmasına çox vaxt sərf olunur. Bu da öz növbəsində təqvim resursundan qeyri-səmərəli istifadəyə gətirib çıxarır. Digər bir misal 8 nəfər işçinin köməkliyi ilə 45t yükü İl-76 yük hava gəmisindən üç saata boşaldılırsa, 2 nəfər işçinin köməkliyi ilə ULD-lərdə olan 125t yükü Boeing 747-400F yük hava gəmisindən cəmi bir saata boşaltmaq mümkündür. Bu isə öz təqvim resursundan səmərəli istifadə etməyə imkan verir.

Son zamanlar daşımalarının həcmnin artması fonunda ULD-lər həyati vacib rol oynayır. Belə ki, yük və baqaj yalnız hava nəqliyyatı ilə deyil, həm də ULD-lərdən istifadə etməklə quru nəqliyyat vasitəsilə də təhlükəsiz, tez və sərfəli şəkildə daşınır.

Beynəlxalq Hava Nəqliyyatı Assosiasiyası (IATA) və ona üzv aviaşirkətlər ULD xidmətlərinin faydalarını artırmaq məqsədilə bütün dünya üzrə aviaşirkətlər, yükqöndərənlər və yükalanlar üçün standart prosedur və xüsusiyyətləri işləyib hazırlayırlar.

ULD terminini aşağıdakı avadanlıqları ehtiva edir:

- Hava nəqliyyatında istifadə olunan altlıqlar və torlar;
- Sertifikatlaşdırılmış və sertifikatlaşdırılmamış təyyarə konteynerləri.

ULD-lərin istifadəsi üçün parametrlər aviaşirkətin marketinq mülahizələri, yükqöndərənlərin maraqları, gömrük tələbləri və s. kimi əsaslarla müəyyən edilir, lakin onlar ilk növbədə hazırda istismarda olan çoxlu müxtəlif tipli hava gəmilərinin konstruksiyası ilə bağlıdır [2].

Dünyada yük aviadaşımalarının həcmnin, hava gəmilərinin hərəkət intensivliyinin və onların yükqötürmə qabiliyyətinin artması ilə əlaqədar olaraq, hava gəmilərinə yerüstü xidmət və yüklərin emalı problemi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Hava gəmilərinə yerüstü xidmət dedikdə, hava limanının ayrı-ayrı strukturlarının hava gəmisinin gəldiyi vaxtdan getdiyi vaxta qədər birlikdə yerinə yetirdiyi bütün iş kompleksi nəzərdə tutulur. Bunlara aşağıdakılar daxildir:

- hava gəmisinin qarşılınması;
- hava gəmisinə göstərilən operativ texniki xidmət;
- yanacaqın doldurulması;
- yüklərin hava gəmisinə çatdırılması;
- yüklərin yüklənilib-boşaldılması;
- hava gəmisinin yüklənməsinin hesablanması və mərkəzləşdirmə qrafikinə tərtibi;
- müşayiətedici sənədlərin tərtib edilməsi və s.

Hava gəmisinə xidmət zamanı təklif olunan texnoloji prosesə aşağıdakı tələblər irəli sürülür:

- hava gəmisinə göstərilən xidmət vaxtının minimuma endirilməsi;
- müasir tələblərə cavab verən xidmətin sadəliyi və rahatlığı;
- yüklərin emalı zamanı istifadə olunan texniki vasitələrin effektivliyi;
- hava gəmisinin mümkün qədər tam yüklənməsi;
- mərkəzləşdirmə qrafikinə uyğun olaraq yüklərin hava gəmisinin göyertəsində düzgün yerləşdirilməsi.

Hava limanında hava gəmisinin yerdə olma vaxtının azaldılmasına bilavasitə texnoloji proseslərin düzgün təşkili, mexanikləşdirilmiş və avtomatlaşdırılmış vasitələrin maksimal tətbiqi ilə nail olmaq olar.

Bazar iqtisadiyyatı şəraitində hava nəqliyyatı ilə yük daşımaları zamanı yükləmə-boşaltma əməliyyatlarının təkmilləşdirilməsi problemi mühüm elmi və praktiki əhəmiyyətə malikdir. Tranzit yüklərin daşınmasında hava nəqliyyatından istifadənin məhsuldarlığını artırmaq məqsədilə hava gəmisinin yerdə vaxt itkisinin minimuma endirilməsi ən vacib məsələlərdən sayılır. Bu cür yüklərin daşınmasında yükləmə-boşaltma işlərinin təkmilləşdirilməsi və buna sərf olunan vaxtın azaldılması üçün baha başa gələn konteyner və pallet qurğularından istifadə edilir [3].

Pallet qurğusu - hava gəmisinin yükləmə-boşaltma qapısının eninə uyğun olaraq standart ölçülərə malik, üzərində əlverişli bərkidilmə tərtibatları olan metal altlıqdır. Ümumi yüklərin daşınması üçün konteyner və palletlərin istifadəsi onların yüklənilib-boşaldılmasına sərf olunan vaxtı azaldır, əl əməyinin tətbiqini aşağı salır və yükün daşınma təhlükəsizliyini artırır. Pallet və konteynerlərin tətbiqi hava gəmisinin hava limanında qalma vaxtını azaldır, yükləmə-boşaltma əməliyyatlarını sadələşdirir və sürətləndirir.

Pallet və konteynerlərin tətbiqi ilə yük aviadaşımaları IATA-nın (Beynəlxalq Hava Nəqliyyatı Assosiasiyası) üzvü olan aviaşirkətlərin fəaliyyətində və beynəlxalq ticarətdə böyük əhəmiyyətə malikdir. Aviasiyada pallet və konteynerlərin geniş tətbiqinin əsas səbəbi kimi hava nəqliyyatı ilə yerinə yetirilən yük daşımalarının həcmnin artması göstərilir. 1967-ci ildə IATA-nın konteyner üzrə şurası konteynerlərin yükqöndərənlər və istehsalçı şirkət tərəfindən qeydiyyatı üçün 17 standart ölçülərə malik konteyner hazırlamışdır. Bu konteynerlərin əsasında iki standart palletin

88x108 dyüm (224x274 sm) və 88x125 dyüm (224x318 sm) ölçüləri götürüldü, bunun əsasında o zaman yer kürəsinin müxtəlif yerlərində istifadə olunan sərnişin təyyarələrinin yük bölmələrinin forması, yükləmə imkanı nəzərdə tutulmuşdur. 1971-ci ilin oktyabrından IATA-nın üzvü olan aviaşirkətlər konteynerlərin keyfiyyətinə lazımi nəzarəti həyata keçirmək üçün IATA-nın qeydiyyatında olan konteyner və palletlərin quruluşu və onların keyfiyyəti ilə bağlı minimal meyarları qəbul etdilər. Bu tələblər yükləndənlər və istehsalçı zavodda olan bütün konteyner və palletlərə aiddir [4].

Hal-hazırda istər ənənəvi üsulla, istərsə də ULD qurğularının köməyiylə yükləmə-boşaltma əməliyyatlarını yerinə yetirərkən hava gəmisinin yerdə olma vaxtını mümkün qədər azaltmaq aviaşirkətlər üçün kifayət qədər böyük problemdir.

Müasir hava gəmilərinin bütün tiplərinin yükləmə-boşaltma işləri ULD qurğularına tam uyğunlaşdırılmamışdır. ULD qurğularına uyğunlaşdırılmış hava gəmilərində (Şəkil 2) isə yükləmə-boşaltma işlərinin texnoloji ardıcılığının yerinə yetirilməsində müəyyən çatışmazlıqlar mövcuddur.



Şəkil 2. B747-400F yük hava gəmisinin yüklənməsi prosesi

Bu çatışmazlıqların aradan qaldırılması, yükləmə-boşaltma işləri ilə bağlı hava gəmisinin yerdə olma müddətinin maksimum azaldılması və hava limanının buraxıcılıq qabiliyyətinin artırılması məqsədilə yerinə yetiriləcək işlərin yeni texnoloji ardıcılığı işlənilib hazırlanmalıdır.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat:

1. A.A.Eyvazov., P.I.Ismayilov. Cargo Introductory. Bakı -2014.
2. Unit Load Device (ULD) Regulations Edition 9 – 2021.
3. Керимов Б.А., Гусейнов Ф.А., Наджафов Э.М. Организация сервисных услуг на воздушном транспорте. Баку – 2016.
4. S.İ.Əliyev., G.C.Ələkbərova. Hava limanında perron xidmətləri. Bakı – 2022.

Comparative analysis of cargo transportation technologies by different types of aircraft Ismayilov P.I., Alakbarova G.C.

Abstract. The article deals with types of aircrafts and handling/transportation of cargo on passenger and cargo aircrafts. At the same time, examples of narrow-body and wide-body aircrafts are shown in the paper. In addition, the article discusses loading-unloading bulk and ULD cargoes on an aircraft.



Hava nəqliyyatının innovasiyalı inkişafının logistikada rolu

Süleymanov M.A.

Milli Aviasiya Akademiyası

mehemmed_suleymanov05@mail.ru

Xülasə. Nəqliyyat elmi bu fəaliyyət sferasını maddi istehsalın ayıca bir sferası hesab edir. Amma onu digər təsərrüfat sahələrindən də fərqləndirən müxtəlif cəhətlər də vardır. Maddi istehsal sferasına daxil olan əkinçilik, hasilat, həmçinin emal sənayesindən başqa, inkişafın həm sənətkarlıq, həm manufaktura, həm də maşın mərhələlərindən keçmiş bir sahəsi də nəqliyyat sənayesidir.

Nəqliyyat istehsal prosesinin davamı kimi məhsulları istehsal olunduqları yerlərdən son təyinat məntəqələrinə müvafiq olaraq çatdırmaqla məhsulların dəyərinin formalaşmasında da iştirak edir. Bundan əlavə o məhsulların istehsalı prosesini də davam etdirir və bunu tədavül prosesi çərçivəsində başa vurdu. Deməli, nəqliyyat, həm də cəmiyyətin maddi - texniki bazasının ən mühüm tərkib hissəsi və həm də ən vacib maddi istehsal sahələrindən biri kimi maddi xidmətlər göstərməklə də məşğuldur.

Bununla belə nəqliyyat öz xüsusiyyətləri ilə digər maddi istehsal sahələrindən də fərqlənir. Əvvəla, nəqliyyatdan istifadə prosesi zamanı yeni məhsul yaranmır, nəqləmə prosesi zamanı məhsulun xassə və formasında da heç bir dəyişiklik (adi şəraitdə) baş vermir.

İstehsal məhsullarının istehlak olunduğu yerlərə çatdırılması ilə əlaqəli logistik əməliyyatların müəyyən hissəsi ayrı-ayrı nəqliyyat növlərinin iştirakı vasitəsi ilə reallaşdırılır. Bununla da məlum olur ki, ayrı-ayrı nəqliyyat növləri logistikanın funksional sferaları arasında əlaqələndirici funksiyaları yerinə yetirir.

Logistik yük vahidlərinin daşınmasında da istifadə edilən nəqliyyat vasitələri bir çox əlamətlərə: təyinatı, növləri, əhatə dairəsi və miqyasına görə qruplaşdırılır.

Nəqliyyat növlərinin də hər biri özünün həm yaranma və inkişaf tarixi, həm də logistik yük vahidlərinin daşınması üçün texnologiyaya malikdir. Bu məqalədə nəqliyyatın bir növü kimi hava nəqliyyatı araşdırılmışdır. Bu nəqliyyat növünün əsas funksiyası isə daha çox sərnişin daşımalarının reallaşdırılmasıdır. Hava nəqliyyatı vasitəsi ilə yüklərin daşınması prosesi isə bu sahədə əlavə iş kimi hesab edilir.

Müasir dövrdə demək olar ki, yük və sərnişinlərin daşınmaları yükqaldırma və sərnişindaşıma potensialı daha çox olan hava nəqliyyatı vasitələri vasitəsilə həyata keçirilir. Beynəlxalq hava məkanında da yükdaşımaları həyata keçirən reyslər üzrə cədvəllərin və hərəkət marşrutlarının da müəyyənləşdirilməsi iştirakçı ölkələrin özləri tərəfindən yerinə yetirilir. Yerinə yetirilən bu daşımalara görə isə tarifləri Beynəlxalq Hava Nəqliyyatı Assosiasiyası (IATA) təyin edir. IATA-ya üzv şirkətlərin hava gəmiləri onlara uyğun nəzərdə tutulmuş cədvəllər üzrə hərəkət edirlər.

Hava nəqliyyatı da başqa nəqliyyat növləri kimi bəzi üstünlüklərə və çatışmazlıqlara malikdir. Bu nəqliyyat növündə yüklərin tez çatdırılması, həmçinin nəqləmənin etibarlılığı üstünlük hesab edilir. Daşımaların maya dəyərinin çox olmasını və istənilən nöqtəyə çatdırılma potensialının olmamasını hava nəqliyyatının mənfi tərəflərinə misal göstərmək olar. Nəqliyyatın bu növü vasitəsilə daşıma zamanı yaranan xəclər, avtomobil nəqliyyatı vasitəsilə daşıma xərclərindən orta hesabla 2 ya 3 dəfə baha başa gəlir. Hazırkı iqtisadi şəraitdə nəqliyyat xidmətləri sadəcə məhsulların istehsalçılardan istehlakçılara lazımi kəmiyyətdə və vaxtda çatdırılmasını deyil, eyni zamanda həm müəyyən sayda ekspeditor, informasiya, transsaksiyon və başqa bir sıra əməliyyatların yerinə yetirilməsini, həm yüklərin emalı üzrə də xidmətlərin göstərilməsini, həm də sığorta əməliyyatlarının aparılması həmçinin yüklərin nəql edilməsi zamanı mühafizə edilməsini də nəzərdə tutur.

Məhsulların bölüşdürülməsi prosesin zamanı iştirakçı nəqliyyat müəssisələri və firmaları bu prosesə çəkilən vaxtın minimuma endirilməsini və servis xidmətinin səviyyəsinin maksimum səviyyəyə yüksəldilməsini özlərinə strateji məqsəd seçirlər. Bu isə istehlakçılara ənənəvi hesab edilməyən nəqliyyat xidmətini göstərmək məqsədilə onları qabaqlamaq yaxud da onlara tərəf getmək deməkdir. Bu cür hal konkret olaraq həm kommunikasiya və həm də informasiya

texnologiyaları sahəsində də yeni nailiyyətlərin daha geniş miqyasda istifadə edilməsində təzahür edir. Elə bu səbəbdən bazar iqtisadiyyatı şəraitində hazırkı logistik sistemlərin bu tələbləri nəqliyyat müəssisələrinin daha yeni strategiyalarını hazırlanması və tətbiqi məsələsini aktual edir.

Nəqliyyat müəssisəsinin innovasiya strategiyasının demək olar ki, ən başlıca məqsədi rəqabətə davamlı olan daşımalar xidməti göstərməkdir. Bu müəssisəsinin strateji planı, məsələn, gələcək perspektivdə daşımaların daha konkret rəqəmə çatdırılmasını da nəzərdə tutma bilər. Əlbəttə bu məsələ isə çoxşaxəli kompleks məsələdir və bir neçə konkret problemin həllini qarşıya qoyur: yeni nəqliyyat texnikasının işə daxil olunmasını; yeni texniki xidmət, həm də yeni xidmət vasitələrinin istifadə edilməsi; sərnişinlərə daha yeni növ xidmətlərin təklif olunması və s. Bu problemlər isə hər bir fəaliyyət istiqamətinin bütün parametrləri, mövcud vəziyyəti və s. nəzərə alınaraq daha da konkretləşdirilməlidir.

Mövcud durum uyğun olaraq nəqliyyat xidməti sahəsi üzrə strategiyanın işlənilib hazırlanması və nəqliyyat növünün hər birinin yerinə yetirdiyi işlərin iqtisadi cəhətdən səmərəliliyini müəyyənləşdirmək məqsədilə yük vahidlərini ilkin mənbədən onların son təyinat yerlərinə qədər daşınmasını həyata keçirən nəqliyyat növlərinin hər birinin spesifik xüsusiyyətləri diqqət mərkəzində olmalıdır.

Nəqliyyat sisteminin logistikadakı əhəmiyyəti material axınlarının hərəkəti zamanı çəkilən xərcləri xüsusi çəkisinin çox olmasına baxmayaraq, müasir dövrə bu əməliyyatların reallaşdırılmasının nəqliyyatsız qeyri-mümkün olmasıdır.

Demək olar ki, logistik yük vahidlərinin daşınması fəaliyyəti üzrə nəqliyyatın rolu çox böyükdür. Buna görə də açar xarakterli logistik aktivliyə daxil edilən məsələlərin əhatə dairəsi də nəqliyyat logistikasının öyrənilməsi məsələsini daha da aktual edir.

Təsədüfi deyil ki, "Azərbaycan Respublikasında nəqliyyat sisteminin inkişafına dair (2006-2015-ci illər) Dövlət Proqramı"nda nəqliyyatın inkişafı sahəsində dövlət dəstəyi və bu sahədə siyasətinin müəyyən istiqamətləri göstərilmişdir.[2] Proqramın reallaşdırılması nəticəsində nəqliyyat xidmətlərinə tələbatın da ödənilməsinin təmin edilməsi və milli nəqliyyat sisteminin də beynəlxalq nəqliyyat sistemində inteqrasiya olunması üçün daha da güclü nəqliyyat infrastrukturunun yaradılması, həmçinin daşımalarda nəqliyyat xərclərinin endirilməsi, iqtisadi cəhətdən əsaslandırılmış tariflərin də müəyyənləşdirilməsi, ölkənin tranzit potensialının yüksəldilməsi, struktur islahatların tam olaraq başa çatdırılması və sahibkarlığın da inkişaf etdirilməsi, nəqliyyat sistemində dövlət tərəfindən tənzimləmə və idarəetmə funksiyası və kommərsiya funksiyaların ayrılması, bütövlükdə nəqliyyat sisteminin dayanıqlı inkişaf etdirilməsi, nəqliyyat fəaliyyəti üzrə qanunvericilik bazasının daha da təkmilləşdirilməsi sahəsində əhəmiyyətli nəticələr əldə olunmuşdur. Onun əsas müddəalarının hazırda yerinə yetirilməsi nəticəsində demək olar ki, ölkənin nəqliyyat kompleksinin fəaliyyəti də xeyli dərəcədə təkmilləşdirilmişdir

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Qədirov H.Ə. İnnovasiya Menecenti. ("Azərbaycan Hava Yolları" QSC-nin Milli Aviasiya Akademiyası), 2014
2. Инновационный менеджмент. Под редакцией С.Д. Ильенковой, М. - 2007, Банки и биржи, ЮНИТИ
3. Qədirov H.Ə. Nəqliyyatda innovasiya fəaliyyətinin perspektivləri. ("Azərbaycan Hava Yolları" QSC-nin Milli Aviasiya Akademiyası).

The role of innovative development of air transport in logistics

Süleymanov M.A.

Abstract. The article analyzes the main directions of innovative development of transport logistics. Since transport is a separate sphere of material production, it has certain features. The main directions of innovation in transport determined by taking into account these features. At the same time innovative activity in transport must be combined with the current level of transport science, engineering and technology. For the organization of innovative activity in the transport logistics system is offered the choice of an appropriate strategy.

Keywords: innovation, transport logistics.



Aviadaşımalarda “Timatic Autocheck” proqramının tətbiqi

Şahbazova S.A., Əliyev S.İ.
Milli Aviasiya Akademiyası
shahbazovasevda01@gmail.com

Xülasə. Son zamanlar aviadaşımalarda tətbiq edilən müasir texnologiyalardan biri də Beynəlxalq Aviasiya Telekommunikasiya Cəmiyyəti (State Information Technology Agency - SITA) ilə Beynəlxalq Hava Nəqliyyatı Assosiasiyasının (International Air Transport Association - IATA) birgə hazırladıqları Timatic Autocheck proqramıdır. Bu proqramın əsas mahiyyəti sərnəşinlərin pasport-viza sənədlərinin avtomatlaşdırılmış formada yoxlanılmasıdır. Başqa sözlə Timatic Autocheck xidməti səyahət sənədlərinin identifikasiya edilməsinin avtomatlaşdırılmış formada həyata keçirilməsini təmin edən bir sistemdir.

Timatic Autocheck xidməti hava limanlarında fəaliyyət göstərən yerüstü xidmət şirkətləri üçün səyahət sənədlərinin yoxlanılmasının avtomatlaşdırılmış formada həyata keçirilməsinə imkan yaradır. Sənədlərin yoxlanılması prosesinin nə qədər mürəkkəb və uzunmüddətli olduğunu sadə bir misal ilə izah etmək olar [1]. Məsələn sərnəşin Bakı (GYD)–Moskva (SVO)–Osaka (OSA)–Qahirə (CAI)–Roma (FCO)–Paris (CGD)–Nyu–York (JFK) marşrutu ilə səyahət edir. Timatic sistemində bu sərnəşinin sənədlərinin yoxlanılması prosesi, onun millət və vətəndaşlıq mənsubiyyətindən asılı olmayaraq, çox qısa, bəlkə də bir neçə saniyə ərzində təmin edilir.

1963–cü ildə təsis edilmiş bu proqram 50 ildən çoxdur ki, dünyanın aparıcı aviaşirkətlərinin etibarını qazanmaqdadır. Bu proqramın əsasını dövlət sərhəddini keçmək üçün sərnəşinə lazım olan sənədlər haqqında məlumatlar bazası təşkil edir. Onu bir çox hallarda “Səyahət sənədlərinə dair ən etibarlı qeyri–dövlət informasiya mənbəyi” də adlandırırlar.

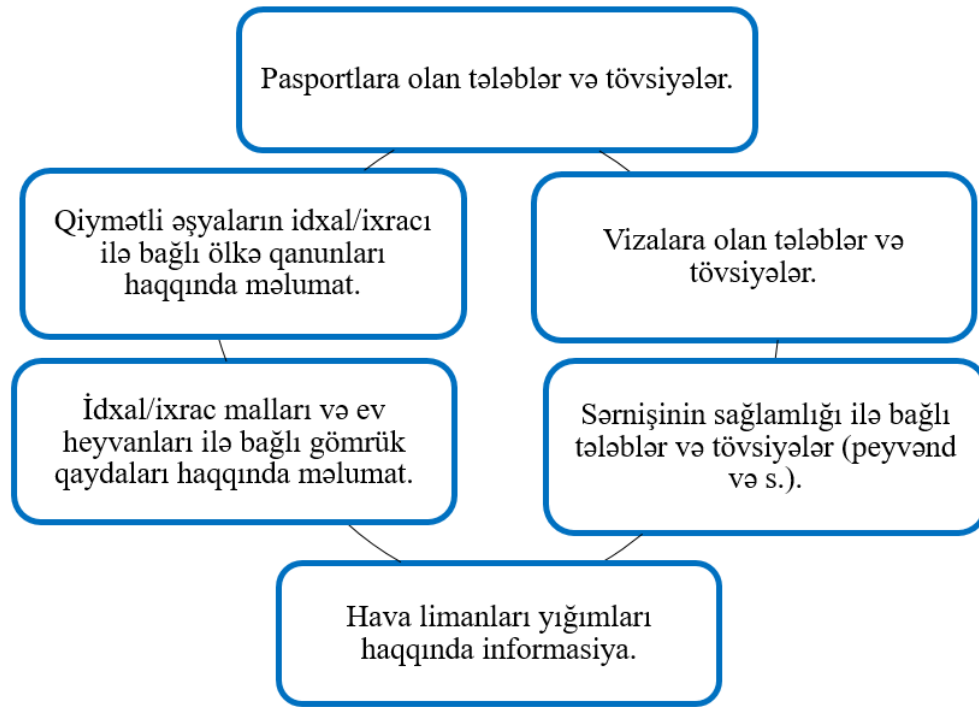
Hazırda bu bazaya IATA rəhbərlik edir və bura gün ərzində tədqiqat və redaktə şöbələri tərəfindən 50–dən çox düzəlişlər edilir. Hər il 80 milyondan çox səyahət edən sərnəşinlər sənədlərinin düzgünlüyünü müəyyən etmək üçün bu bazanın xidmətindən istifadə edirlər (şəkil 1). Səyahət edənlərdən əlavə sərnəşinin uçuşa qəbul edilməsini müəyyənləşdirmək, biletlərin satışı və təxsis edilməsi proseslərində sərnəşinlərə sənədlər və vizalar ilə bağlı ətraflı məlumat vermək məqsədi ilə bazanın xidmətindən aviadaşyıcılar və turizm təşkilatları da istifadə edirlər. Sərnəşinlərin sənədlərinin və vizalarının düzgün olmasının yoxlanılması aviaşirkətlər üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir, çünki burada yaranan nöqsanlara görə (sərnəşinin deportasiya edilməsi) onlar böyük miqdarda cərimə sanksiyaları ödəməli olurlar [2].

Sərnəşin istər hava limanında, istərsə də onlayn şəkildə qeydiyyatdan keçdiyi zaman sənədlərin yoxlanması prosesi baş verir: sənədlər skanerdən keçirilir, yaxud ona (sərnəşinə) və marşruta dair məlumatlar tam şəkildə sistemə daxil edilir və Timatic Autocheck bazasına göndərilir. Bir çox hallarda qısa zaman ərzində “OK” cavabı gəlir (sənədlərdə problem olmadıqda) və qeydiyyat prosesi yerinə yetirilir.

Sənədlərdə problem olduğu təqdirdə neqativ cavab gəlir: “Viza tələb olunur”, “Pasportun etibarlıq müddəti 6 ay olmalıdır” və s. Belə hallarda sərnəşinin daşınmaya qəbul edilməsi və yaxud hansı istiqamətə yönlənməsi ilə bağlı qərarı aviaşirkət verir.

Aviaşirkətlər müştərilərinin sənədlərinin düzgün olması və sərhəd–nəzarət məntəqələrinin qayda və normalarına əməl edilməsinə zəmanət vermək məqsədi ilə Timatic–in bir çox variantlarından istifadə edirlər. Bu proqram səyahət sənədlərindən başqa sərnəşinin sağlamlığına dair mövcud tələblərin də yerinə yetirilməsini yoxlayır [3].

IATA–nın aviaşirkətlərə tövsiyə etdiyi Timatic Autocheck xidmətinin illik abunə haqqı 250.000 € (AVRO) təşkil edir. Bu sistemə qoşulan aviaşirkət üçün müqavilə birinci il 31 dekabr tarixinə qədər qüvvədə qalır və bu hal “İlkin şərt” adlanır. İstisna hallarda, abunəçilərin ödəmə haqqını yerinə yetirmək üçün resursları olmadıqda, onlar IATA–dan texniki və ya təlim–tədris istiqamətində məsləhətlərin verilməsini istəyə bilirlər.



Şəkil 1. Timatic Autocheck proqramı bazasında mövcud olan informasiyalar

IATA bu cür məsləhətləri aviaşirkətlərə müəyyən ödəniş müqabilində təqdim edir. Belə ki, müvafiq ödəniş yerinə yetirildikdən sonra məsləhətlər verilir. Bu tip prosedurların bir saati 100 € təşkil edir.

Ödəmələr prosedurlar yerinə yetirilməmişdən 2 gün əvvəl elektron formada aparılır [4].

Səyahət sənədlərinin yoxlanılması prosesinin sadələşdirilməsi aşağıda göstərilənlərə nail olmaq imkanı yaradır:

- əməliyyatlara və kadrlara olan tələblərin azalması;
- personalın təliminə sərf edilən xərclərin azalması;
- özünəxidmət sahəsinin genişlənməsi;
- cərimə sanksiyalarının və repatriasiya (vətənə qaytarılma) xərclərinin azalması;
- sərnişinlərə, daşınmadan imtina hallarındakı xətalara görə kompensasiya ödəmələrinin azalması;
- müştərilərə göstərilən xidmət səviyyəsinin yüksəlməsi.

Qeyd etmək lazımdır ki, hazırda Timatic Autocheck sisteminin xidmətindən dünyanın 100-dən çox aparıcı aviaşirkəti istifadə edir.

Ədəbiyyat

1. <https://www.iata.org>
2. <https://www.iata.org/en/publications/timatic>
3. <https://www.altexsoft.com/blog/timatic>
4. <https://www.timaticweb.com/terms>

Application of Timatic Autocheck in air transport

Shahbazova S.A.

Abstract. Timatic Autocheck enables airlines and ground handling providers to automate the process of checking passengers' documents for travel. A document verification process occurs when a passenger checks in either at the airport or online. The article highlights the benefits of simplifying the process of checking travel documents.



Hava nəqliyyatında ştabel olunmayan yüklərin qablaşdırılması və daşınma tariflərinin təkmilləşdirilməsi

İsmayilov V.F.

Milli Aviasiya Akademiyası
ismayilovvusal9@gmail.com

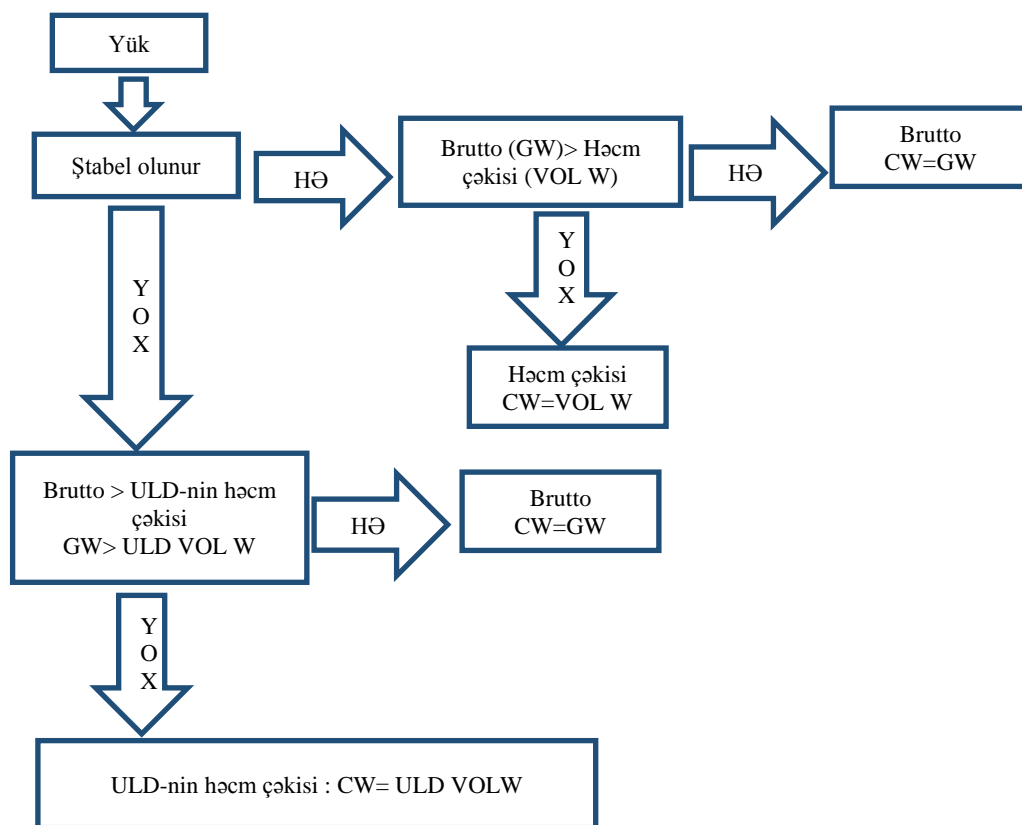
Xülasə. Hava nəqliyyatında ştabel olunmayan yüklərin daşınması zamanı onun nəqliyat dəyəri, dəyəri ödəniləcək çəkisinin hesablanma qaydaları və bu cür yüklərin daşınmasında sifarişçi üçün yaranan əlavə xərclərin minimuma endirilməsi üçün, onların yaranma səbəbləri araşdırılmalıdır.[1]

Beynəlxalq təcrübədə aviadaşıyıcı ştabel olunmayan və ya iriqabaritli yüklərin həcm çəkisini onun öz ölçülərindən daha böyük olan yük vahidinin (Unit load device(ULD)) konturları (qabarit ölçüləri) əsasında hesablayır.

Yük vahidinin konturları əsasında hesablanan həcm çəkisi (ULD VolW) - ULD-nin qabarit ölçülərinə əsasən hesablanmış həcm çəkisidir, adətən ştabel olunmayan yüklərə tətbiq edilir və bəzi hallarda yükün real həcm çəkisindən bir neçə dəfə çox ola bilər (Şəkil 3.).

Aviaşirkət ULD-nin bütün həcmindən istifadə etmədiyinə baxmayaraq, tam həcm çəkisi əsasında hesablanmış tarif tələb edir ki, bu da müştəridə bir sıra suallar yaradır. [2]

Beləliklə, ştabel olunabilmə xüsusiyyətinə görə hava nəqliyyatında daşınan yüklərin daşınma tariflərinin formalaşdırılması aşağıdakı blok sxem (şəkil 1) üzrə həyata keçirilir .



Şəkil 1. Blok sxem №1

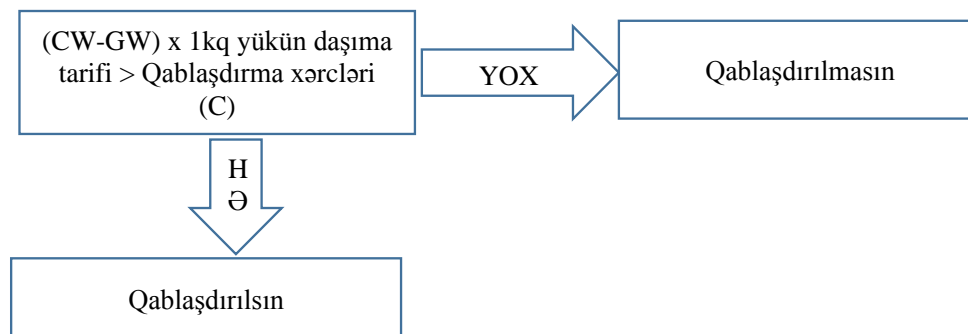
Ştabel olunmayan yüklərin hava nəqliyyatında daşınması zamanı yaranacaq əlavə xərclərin qarşısının alınması.

Yükgöndərən yaranacaq risklərin, (yükün zədələnməsi və s.) minimuma endirilməsi məqsədi ilə yükləri ştabel olunmayan kimi markalayır. Lakin, bəzi hallarda daşınmalar zamanı bunun daha çox xərclər (daşıyıcının çəki məhdudyyətləri ilə əlaqədar) yarada biləcəyi nəzərə alınmır.

Praktika göstərir ki, bir çox hallarda ştel olunan ykllrnl ştelldrlmls mqsdi il qablşdrılma xrlrl (C), onun daşımaya ştel olunan yk kimi verilməsində yaranacaq əlavə xrlrlrdn (ULD VOLW-GW) aşığıdır.

Bir çox istehsalçı şirkətlər hava nəqliyyatı ilə daşıma xrlrlrnl hesablaya bilmədiyindən, ykllrl sadə və yüngül materiallarla qablşdırıb daşınma üçün hazır vəziyyətdə anbarlarında saxlayırlar. [3]

Beləliklə, ştel olunan yknl hava nəqliyyatında daşınması üçün əlavə qablşdırılması qərarı (istehsalçı, logistika şirkəti, ykalan, daşıyıcı şirkət və s. tərəfindən) aşığıdakı blok sxem (şkil 3) üzrə həyata keçirilməlidir. [4]



Şkil 2. Blok sxem № 2.

Aparılan təhlil və hesablamalar əsasında ştel olunan yknl dəyəri ödəniləcək çəkisinin hesablanması və həmin yknl hava nəqliyyatı ilə daşıma tarifi minimuma endirilməsi metodu göstərilmişdir.

Bu metod vasitəsi ilə sifarişçi və ya logistika şirkəti ştel olunan ykllrnl hava nəqliyyatında daşınması zamanı yarana biləcək əlavə logistika xrlrlrnl əvvəlcədən müəyyənləşdirib, onların qarşısının alınması üçün qərarlar qəbul edə bilər.

Ədəbiyyat

1. V.F. İsmayılov, "Ştel olunan ykllrnl hava nəqliyyatında daşınması tarifiirlrnl formalaşdırılması", "Fevral məruzələri 2022 .Aviakosmik məsələlərin həllində gənclərin yaradıcı potensialı" VII Beynəlxalq elmi-praktiki gənclər konfransı Bakı, Azərbaycan, 2-4 fevral 2022
2. S. İ. Əliyev, "Sərnişin və ykaviatarifiirlrnl" Bakı, 2015
3. Политика и инструктивный материал в области регламентации международных воздушных перевозок и тарифов. ИКАО. Doc. 9440.
4. Don Benson, Ralph Bugg, Geoffrey Whitehead "Transport and logistics" Woodhead-Faulkner, 1994

Formation of tariffs for air transportation of non-stackable cargo.

Ismayılov V.F.

Abstract. Based on the analysis and calculations carried out, a method for calculating the Chargeable weight of non-stackable cargo and minimizing the air transportation rate for this cargo. Using this method, the customer or logistics company can determine in advance the additional logistics costs that may arise when transporting non-stackable cargo by air, and make decisions to prevent them.



Prospects for sustainable development of road transport in Azerbaijan

Mustafayev M.E.

Xəzər Universiteti

mahammad.mustafayev@khazar.org

Abstract. The article explores the effect of economic changes on road transportation in the nation. Prospects of the sustainable growth of the transport system, including road transport, are evaluated, as are its distinguishing characteristics and importance. Consideration is given to the enhancement of motor transportation services in Azerbaijan and the sensible organization of transportation.

Keywords: transport, road transport, stable development.

Introduction

Relevance of the topic

Transport, which performs the responsibilities of fulfilling society's demands in a timely and cost-effective manner while supplying industrial companies with raw materials and labor and consumers with completed goods, plays a unique role in establishing normal living circumstances for society's functioning. Naturally, in the present period of globalization and informationalization, when the rate of integration processes is accelerating, the changes occurring in the national and global economic space have an effect on the transport system on a global and national scale.

Methodology

Analysis, induction and deduction methods were applied in the article.

Content

The challenge of conveying people and products, which pertains to the area of transportation, has always been pertinent if we examine its historical context. Infrastructure and operated vehicles form the foundation of the activities of road vehicles. In the past, travelling certain distances and carrying products on one's person was limited by a person's physical capacities.

However, as manufacturing increased, so did the demand for more convenient and efficient routes. As a consequence, the need for high-speed, high-volume, and diverse vehicles on the air, sea, and land roadways that are now being constructed has multiplied significantly. Transport services and the transport system have become an intrinsic element of our everyday life [1].

In this respect, achieving sustainable growth in the organization and operation of transport services is one of the foremost challenges facing the contemporary world.

To achieve this, each nation must maximize the use of its conditions, natural resources, and economic resources, i.e., it is essential to incorporate the necessary resources into the economic cycle in order to ensure the continuous delivery of finished goods to consumers and raw materials to producers. Obviously, this need necessitates the operational arrangement of transport services.

In contrast, ensuring the balanced growth of all industrial and social areas is one of the key criteria for sustainable development.

All of the preceding information suggests that the regular operation of the transportation system is a prerequisite for the execution of a program for sustainable development, which makes this issue a study topic.

At a time when national economies are increasingly integrating into the global economic arena, one of the primary responsibilities of management structures is the expansion of transportation linkages. For successful involvement in integration activities, the national transport system must be further developed and enhanced. This is owing to the fact that all export-import operations and other components of integration procedures rely on timely and secure transport services [2].

As an important component of the national transportation system, road transport plays a crucial role in maintaining sustainable growth. It should be considered that the Republic of Azerbaijan is situated in advantageous geographically - strategic circumstances of international transport routes, which influences the amount of both bulk and daily cargo transit. This is also

owing to the fact that the capacity to bring customers to travel destinations, high manoeuvrability, the ability to operate in a variety of terrain conditions, etc., predetermines a certain attitude toward road transport. Despite the fact that significant progress has been made in this respect in recent years, it is important to note that the ever-changing transportation demands of society need the ongoing enhancement of transportation services and transport services in general.

Considering the dynamics of the growth of road transport in the Republic of Azerbaijan, it is evident that the "Restoration of the Great Silk Road" conference, held in Baku on September 7-8, 1998, provided a chance to further accelerate the country's road transport development.

These events, which ensured the incorporation of the Republic of Azerbaijan as an independent state into the international community, made the national transport system an integral part of the international system, necessitating the incorporation of international processes into national systems and transport.

Lastly, since 1998, significant reforms have contributed to the country's economic prosperity both domestically and abroad, so improving its international standing. Azerbaijan is becoming a nation that can speak with authority as an oil exporter and surpasses several nations in terms of its economic metrics.

All of this is a result of direct participation in the world's integrating processes, determining the priorities of domestic and foreign policy in accordance with the requirements of a globalizing world, and enhancing the investment climate within the country to facilitate prosperous economic growth [3].

Implementing the notion of sustainable development complements the current pace of the globalization process, the internationalization of the economy, and the growth of integrative relationships.

Most scholars stress the global dimension of the current developments in sustainable development from this perspective. In a globalizing world, ensuring sustainable growth relies on a variety of internal and external elements, including transport connectivity. Today's developments are influenced by both GDP growth rates and foreign economic forces.

Currently, the application of major regional projects as TRASEKA, TASS, and NOQEYT, as well as the implementation of the concept of establishing a transport corridor within the framework of the adopted programs in the west-east and north-south directions, creates the conditions for Azerbaijan to utilize transit services in the future to an even greater extent.

To optimize and make even greater use of these prospects, it is crucial to guarantee the sustainable growth of the national transportation system. In other words, there is an immediate need to make the country's transportation system in accordance with the criteria of sustainable growth and the construction of international-standard transport and transit services [4].

In order to ensure sustainable growth in the Republic of Azerbaijan, the State Program spanning the period 2008-2015 has been established and is being executed. In addition, the "Program for the socioeconomic development of regions in 2009-2013" is also being implemented.

Based on this, it is evident that the most crucial aspect of socioeconomic growth is the adaptation of the development of the transport system, one of the major sectors of the national economy, to the needs of sustainable development [2].

Obviously, promoting sustainable development in any field entails a focus on its dynamic growth. From this perspective, bringing the issue of sustainable transport system development to the forefront is a vital procedure.

This is owing to the fact that the fast expansion of the Republic of Azerbaijan's transport system and related facilities has been secured in recent years.

The priority areas of economic policy are already bringing the infrastructure sector up to international standards, enhancing the quality of transport services, and bolstering measures to ensure environmental and other forms of security; this ensures the dynamic development of the transportation system [5].

On the level of state programs, there are a number of regulatory papers pertaining to the expansion of the motor transportation industry.

Conclusion

The steps performed should be consistent with the following requirements of sustainable development:

- for the timely and safe transportation of passengers to their destinations, the development of road traffic patterns, road maintenance and rebuilding, more effective traffic organization, the supply of traffic signs, and the prompt replacement of the vehicle fleet;
- strengthening oversight of the job quality of drivers, particularly those in the public transport sector, in order to ensure the safety and efficiency of road traffic;
- a prohibition on the operation of passenger cars that have reached the end of their service life in terms of general and environmental safety;
- a tightening of controls over the hygienic condition of vehicles used for passenger transportation, as well as administrative fines;
- establishment of special facilities outfitted with contemporary technology to optimize the utilization of the carrying capacity of operational vehicles; acceptance and processing of applications using information and communication technologies in all parts of the nation;
- connection of methods to increase the efficiency of the transport system with indicators of the quality of the road surface, or the adaptation of roads to the carrying capacity of the transport;
- the ongoing enhancement of the quality of fuels and lubricants to meet the needs of new vehicles;
- proposing some limits on the operating periods of vehicles and defining the expenses for technical examination in compliance with certain conditions

Obviously, the aforementioned methods are just a portion of those that may assure the sustainable growth of road transport services; hence, the continual application of a number of additional measures is necessary. As social circumstances and requirements evolve, the requisite qualitative adjustments will also occur.

References

1. Cümşüdoğ S.Q., Əsədov A.M. “Nəqliyyat infrastrukturunun inkişafı istiqamətləri”. Bakı: "TIMEDIA" NPM, 2008. 152 s.
2. Асадов А.М. “ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ”. Вектор науки Тольяттинского государственного университета, Серия: Экономика и управление, (1), 2022, с.8-12.
3. Məmmədov Z.S. “İqtisadi inkişafda nəqliyyat amili”. Bakı: red. Qarağac, 2003, 380 s.
4. Əsədov A.M. “Ölkənin sosial-iqtisadi inkişafında nəqliyyat sisteminin rolu”. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası İqtisadiyyat İnstitutunun elmi qeydləri, 2006, (2), səh.323-329.
5. Раджабли И.Р. “Направления развития воздушного транспорта В АЗЕРБАЙДЖАНЕ”. Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент, (4), 2022, с.102-108.

Azərbaycanda avtomobil nəqliyyatının davamlı inkişaf perspektivləri

Mustafayev M.E.

Xülasə. Məqalədə iqtisadi dəyişikliklərin ölkədə avtomobil nəqliyyatına təsiri araşdırılır. Nəqliyyat sisteminin, o cümlədən avtomobil nəqliyyatının davamlı inkişafının perspektivləri, onun fərqli xüsusiyyətləri və əhəmiyyəti qiymətləndirilir. Azərbaycanda avtomobil nəqliyyatı xidmətlərinin yaxşılaşdırılmasına və daşımaların əsaslı təşkilinə xüsusi diqqət yetirilir.

Açar sözlər: nəqliyyat, avtomobil nəqliyyatı, stabil inkişaf.



Azərbaycanda azad ticarət zonalarının yaradılması

Məhərrəmzadə M.A., Nəcəfov E.M.

Milli Aviasiya Akademiyası

maga_218@mail.ru

Xülasə. Məqalədə Azad ticarət zonalarının yaradılması təhlil edilmişdir. Bu zonaların yaradılmasının Azərbaycan Respublikasında iqtisadiyyatın və logistikanın inkişaf etdirilməsi baxımından olduqca aktual olduğu qənaətinə gəlməyə imkan verir.

Azad Ticarət Zonası (ATZ) - bununla bağlı razılıq imzalamış ölkələri əhatə edən ticarət blokunun yerləşdiyi regiondur. Bu razılıq üzv ölkələr arasında tarifləri, idxal kvotalarını və mal və xidmətlərə tətbiq edilən güzəştləri ləğv edir. Əgər razılıqda vətəndaşların ölkədən ölkəyə hərəkətinə də olan məhdudiyyətlər qaldırılıbsa, bu "açıq sərhəd" hesab edilir. Bu iqtisadi inteqrasiyanın ikinci səviyyəsidir. Tarixə nəzər saldıqda məlum olur ki, xüsusi iqtisadi zonalar əsasən 20-ci əsrin ikinci yarısından etibarən ABŞ, Yaponiya, Koreya, Çin və başqa ölkələrdə yaradılmağa başlanılıb. Dünya Bankının hesabatlarına əsasən dünyanın 130 ölkəsində 4000-dən çox xüsusi iqtisadi zona mövcuddur ki, onların qlobal ixracda çəkisi 200 milyard dollardan artıqdır. Azad İqtisadi Zonanın fəaliyyəti yalnız yerləşdiyi ölkənin ərazisinə deyil, qonşu ölkələrində iqtisadiyyatına müsbət impuls verməkdədir. Azad İqtisadi Zonanın regional təsirlərini əyani görmək üçün Dubaya baxmaq kifayətdir.

Belə ki, 1940-cı ilə qədər Dubay kiçik yaşayış məntəqəsi olub. 1979-cu ildə Cəbəl Əli limanının tikilməsi və ardından isə onun ətrafında Azad İqtisadi Zonanın salınması kiçik yaşayış məntəqəsini müasir zamanımızda dünyanın əsas ticarət və maliyyə mərkəzinə çevrilməsinə imkan yaratdı. Bu gün, Free Trade Zone modelindən uğurla istifadə edən ölkələrdən biridə qardaş Türkiyədir. Türkiyə Ticarət Nazirliyinin rəsmi internet saytının verdiyi məlumata əsasən bu gün üçün qardaş ölkədə bu xüsusi statuslu iqtisadi zonanın ticarət dövriyyəsində payı 20 milyard dollardan artıqdır. İlk olaraq, dünyada mövcud olan əsas iqtisadi zonalara nəzər salaş.

Cənub-Şərqi Asiya Ölkələrinin Sərbəst Ticarətinə dair Saziş (ASEAN - Cənub-Şərqi Asion Millətlər Birliyi) - bütün Cənub-Şərqi Asiya ölkələrini birləşdirən ən böyük regional təşkilatlardan biridir (1967). Məqsədi iştirakçı ölkələrin iqtisadi, sosial və mədəni inkişafını təşviq etmək, kənar müdaxilələrdən təhlükəsizliyinin təminatıdır. Ali orqan üç ildə bir dəfə toplanan Dövlət və Hökumət Başçıları Konfransıdır. Mərkəzi idarəetmə orqanı xarici işlər nazirlərinin illik toplantısıdır. Daimi katibliyi Cakartada (İndoneziya) şəhəridir.

2020-ci ilin 15 noyabrında Asiya-Sakit okean bölgəsinin 15 ölkəsi, dünyanın ən böyük sərbəst ticarət zonasının yaradılması barədə bir müqavilə imzaladı. Sənəd Bruney, Myanmar, Kamboca, İndoneziya, Laos, Malayziya, Filippin, Sinqapur, Tayland, Vyetnam, Çin, Avstraliya, Yaponiya, Cənubi Koreya və Yeni Zelandiya tərəfindən hazırlanıb. Bu ticarət zonasının yaranması məqsədi kimi hərtərəfli regional iqtisadi tərəfdaşlıq haqqında saziş imzalaması çərçivəsində yaradılmışdır. İmzalanma mərasimi, Vyetnamda Cənub-Şərqi Asiya Millətləri Birliyinin onlayn sammitində baş tutdu. RCEP-nin qlobal iqtisadiyyatın 30 faizini tutacağı və 2 milyard istehlakçının olduğu dünya əhalisinin 30 faizini əhatə edəcəyi proqnozlaşdırılır. Eyni zamanda, blokun yaradılması tarixi bir irəliləyiş oldu: Çin və Yaponiya ilk dəfə tarif endirimlərinə dair ikitərəfli bir razılığa gəldilər.

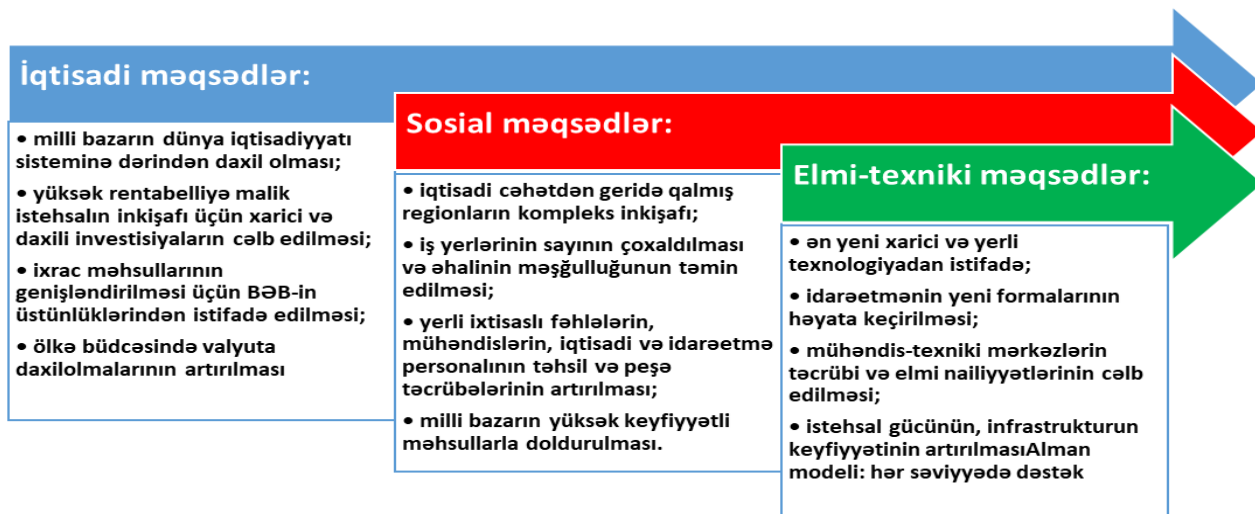
Şimali Amerika Sərbəst Ticarət Sazişi (NAFTA), Amerika, Kanada və Meksika arasında 1994-cü ildə qüvvəyə minmiş bir müqavilədir. Müqavilə həm sənaye, həm də kənd təsərrüfatı malları üçün gömrük tariflərinin və qeyri-tarif maneələrinin mərhələli ləğv edilməsini təmin edir.

Avropa Sərbəst Ticarət Birliyi - 1960-cı ildə qurulmuş, hal hazırda İslandiya, Lixtenşteyn, Norveç, İsveçrəni əhatə edir.

Baltik Sərbəst Ticarət Bölgəsi Latviya, Litva və Estoniya arasında 1993-cü ildə imzalanan bir müqavilədir (2004-cü ildə, üzv ölkələrin Avropa Birliyinə qoşulduğu gündən etibarən qüvvədən düşmüşdür).

Mərkəzi Avropa Sərbəst Ticarət Birliyi Macarıstan, Polşa, Rumıniya, Slovakiya, Sloveniya və Çex Respublikası arasında 1992-ci ildə imzalanan bir müqavilədir (qurucu ölkələr üçün 2004-cü ildə, Avropa Birliyinə üzv olduqları gündən etibarən qüvvədən düşmüşdür).

Azad ticarət zonalarının yaradılmasının iqtisadi, sosial, elmi-texniki məqsədlərini nəzərdən keçirək.



Şəkil 1. Azad ticarət zonalarının yaradılmasının məqsədi

Azərbaycanda azad iqtisadi zonaların yaradılması prosesi sürətlənib. Bakı şəhəri Qaradağ rayonunun Ələt qəsəbəsində yeni Bakı Beynəlxalq Dəniz Ticarət Limanının ərazisi daxil olmaqla azad ticarət zonası tipli xüsusi iqtisadi zonanın yaradılması iqtisadiyyatın davamlı inkişafı və rəqabət qabiliyyətinin artırılması, Azərbaycanın logistika və nəqliyyat mərkəzi kimi mövqeyinin gücləndirilməsi və ölkədə çoxşaxəli nəqliyyat infrastrukturunun fəaliyyətini daha səmərəli edəcək. Azərbaycan Respublikasının Prezidenti cənab **İlham Əliyevin** Ələt azad iqtisadi zonasının yaradılması və fəaliyyətinin təşkili haqqında 2020-ci il 22 may fərmanı ilə Qaradağ rayonunun Ələt qəsəbəsində azad ticarət zonasının yaradılması işlərinə başlanılmışdır. İstər əlverişli coğrafi mövqeyi, istərsə də infrastrukturunu bu zonanın regional əhəmiyyətli olmasına imkan verir. Ələt qəsəbəsində yerləşən yeni Bakı Limanının ərazisi də daxil olmaqla azad ticarət zonasının fəaliyyətinin təşkili Bakının əsas regional ticarət marşrutlarına qoşulması və əlverişli biznes mühitinin təmin etdiyi imkanlar sayəsində regional əhəmiyyətli ticarət qovşağına çevrilməsinə imkan yarada bilər. Yük axınlarının sadəcə ölkə ərazisindən keçməsi ilə deyil, həmçinin saxlama, qablaşdırma və ticarətlə bağlı digər xidmətlərin göstərilməsi sayəsində nəqliyyatdan əldə edilən əlavə dəyər formasında ölkə iqtisadiyyatına fayda verməsi üzrə təşəbbüslər davam etdiriləcəkdir. Bu prioritet həm də Azərbaycanı ölkə ərazisindən yük daşıyan şirkətlər üçün regional əhəmiyyətli qovşağa çevirmək məqsədi güdür. Bakının bu məqsədlərə nail olmaq potensialı olduqca yüksəkdir, belə ki, şəhərin yüksək standartlara cavab verən ofis binaları, cəlbedici və təhlükəsiz yaşayış mühiti, habelə global arenada tanınması buna imkan verir. Ələt qəsəbəsindəki yeni Bakı Limanının ərazisi də daxil olmaqla, fəaliyyətə başlaması planlaşdırılan azad ticarət zonası aşağıda verilmiş altı mühüm amilə əsaslanan təşəbbüslər sayəsində gerçəkləşdirilə bilər:

- milli strategiya – məşğulluq imkanlarının yaradılması, ÜDM-dəki payın və birbaşa xarici investisiyaların artırılması kimi məqsədlər üzrə kəmiyyət göstəricilərinin müəyyən edilməsi və əhəmiyyətinə görə prioritetləşdirilməsi;
- fokuslaşma – Azərbaycan üçün cəlbedici ola biləcək altsektorlardakı fəaliyyətlərin analitik təhlili və cəlbedici bazarların seçilməsi;
- yerləşmə və konfigurasiya – azad ticarət zonası ilə Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportu arasında yüklərin daşınması üçün yüksək sürətli qatarlara investisiya qoyuluşlarının nəzərdən keçirilməsi;
- normativ-hüquqi tələblər və stimullar - bütün şirkətlər üçün regionda olan digər xüsusi iqtisadi zonalarda təklif olunan stimullaşdırıcı mexanizmlərlə rəqabət imkanına malik ilkin

maliyyə stimullarının müəyyənəşdirilməsi və hədəf sektorların rəqabətqabiliyyətliliyinin təmin edilməsi məqsədilə sektorlar üzrə spesifik stimullaşdırıcı mexanizmlərin tətbiqi;

- idarəetmə və biznes modeli - mövcud imkanlardan istifadə etməklə, həm dövlət, həm də özəl tərəfdaşları əhatə edən idarəetmə modelinin müəyyənəşdirilməsi;
- təşkilati işlər və proseslər - müxtəlif klasterlərin təşviqi ilə icarədarların cəlb edilməsinin prioritetləşdirilməsi və zona operatorunun digər dövlət orqanları ilə birgə işləməsinə imkan verəcək “bir pəncərə” sisteminin tətbiq edilməsi.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasında logistika və ticarətin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi
2. Azad iqtisadi zonalar yaradılması işinin sürətləndirilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin sərəncamı. 31 may 2017-ci il
3. Ələt azad iqtisadi zonasının yaradılması və fəaliyyətinin təşkili haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin fərmanı. 22 may 2020-ci il
4. https://az.wikipedia.org/wiki/Azad_ticar%C9%99t_zonas%C4%B1

Creation of free trade zones in Azerbaijan

Maharramzade M.A., Najafov E.M

Abstract. The creation of Free Trade Zones is analyzed in the article. It allows us to conclude that the creation of these zones is very relevant in terms of developing the economy and logistics in the Republic of Azerbaijan.



Müəssisənin logistika sistemində risklərin idarə edilməsi: nəzəri aspektlər

Qasımov V.E., İskəndərova S.İ.

*Milli Aviasiya Akademiyası
vasif-azeri@mail.ru*

Xülasə. İqtisadi fəaliyyət sahəsində yer alan istənilən sahibkarlıq subyekti bəzi risklərlə üzləşə bilər. Logistika zəncirinin hər bir iştirakçısının iqtisadi səmərə əldə etməsinin əvvəlcədən müəyyənəşdirilməsi, risklərin səmərəli şəkildə idarə edilməsinin əsas nəticəsi hesab olunur. Logistika biznesin idarə edilməsində risk menecment əsas innovativ vasitə sayılır.

Hazırda logistika sahəsində risklərin idarə edilməsi problemi olduqca aktualdır. Logistikada risk menecmenti iqtisadi əlaqələrin əsas elementi hesab olunur və müəssisələrin sosial-iqtisadi siyasətinin taktikasının və strategiyasının tərkib hissəsinə çevrilir.

Yerli logistik risk menecmentində hələ ki aşağı səmərəlilik qeydə alınır. Bu, risk menecmenti sahəsinin inkişafının kompleks şəkildə həyata keçirilməməsi, nəzəri və praktiki aspektlərinin kifayət qədər dərindən öyrənilməməsi, onun korporativ dəyərlər iyerarxiyasında ikinci dərəcəli əhəmiyyətə malik olması, istifadəsinin epizodik və qeyri-sistematik olması, eləcə də çox zaman sığortayla əvəz edilməsi ilə bağlıdır. Bu zaman həm sığorta şirkətləri tərəfindən sui-istifadə hallarının çoxalması və müəssisənin müvafiq büdcəsinin artması, həm də logistik risklərin idarə edilməsi məsələlərinin həllinin zəruriliyinin azalması müşahidə olunur.

O cümlədən, qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycanın əksər müəssisələrində hələ də logistikanın idarə edilməsi sistemləşdirilməmiş şəkildə aparılır.

Logistik sistemdə risklərin idarə edilməsi logistik proseslərin metodlarının, funksiyalarının və mərhələlərinin məcmusudur. Onların uğurlu tətbiqi risklərin qarşısını almağa və ya minimuma endirməyə və müəssisənin logistik sisteminin sabit fəaliyyətini və inkişafını təmin etməyə imkan verir.

Müəssisənin logistik sistemində risklərin idarə edilməsi istənilən digər idarəetmə fəaliyyətində olduğu kimi, öz məqsədlərinə, vəzifələrinə, metodlarına, subyektlərinə, idarəetmə

obyektlərinə, planlaşdırma, risk faktorlarının proqnozlaşdırılması, risklərin idarə edilməsinin təşkili, koordinasiya, tənzimləmə, risklərə nəzarət kimi idarəetmənin əsas mahiyyətini müəyyənləşdirən funksiyalara malikdir.

Müəssisənin logistik sisteminin risklərinin idarə edilməsi zamanı tətbiq edilən metodları üç qrup üzrə qruplaşdırma mümkündür: risklərin müəyyən edilməsi metodları, risklərin qiymətləndirilməsi metodları və risklərin azaldılması metodları.

Risk menecmenti mənfi nəticələrin yaranması ehtimalını azaltmağa və onun həyata keçirilməsi nəticəsində yarana biləcək mümkün itkiləri minimallaşdırmağa yönəlmiş idarəetmə qərarlarının qəbul edilməsi və reallaşdırılması prosesidir.[1]

Risklərin idarə edilməsi sistem olaraq iki altsistemdən təşkil olunur: idarə olunan alt sistem (idarəetmə obyekti) və idarə edən alt sistem (nəzarət subyekti). Logistik risklərin idarə edilməsi sistemində risklər və bu riskin reallaşdırılması prosesində təsərrüfat subyektləri arasındakı iqtisadi əlaqələr əsas idarəetmə obyekti sayılır.

Risklərin idarə edilməsi sistemində logistika üzrə menecer idarəetmə subyekti hesab olunur. Logistik üzrə menecer idarəetmə metodları vasitəsilə idarəetmə obyektinə məqsədyönlü təsir göstərir. Logistik sahəsində risk menecmentinin əsas məqsədi risklərinin yaranmasının qarşısını almaqla sahibkarlıq subyektlərinin rəqabət qabiliyyətini yüksəltməkdən ibarətdir.

Logistik sistemin fəaliyyətində logistik zəncirin bütün halqalarında yer alan iştirakçılar daha çox mənfəət əldə etməkdə maraqlıdırlar. Bu zaman logistik menecerin qarşısında bu mənfəətin artırılması və xərclərin azaldılması vəzifəsi durur. Risklərin qiymətləndirilməsini konkret müəssisədə "risk" anlayışının xüsusiyyətlərini aydınlaşdıran (qiymətləndirən) logistika menecerləri həyata keçirir.[2] Bunun üçün logistikada risklərin qiymətləndirilməsi üzrə aşağıdakı metodların tətbiqi daha məqsədəuyğundur: statistik metod; xərclərin məqsədəuyğunluğunun təhlili metodu; ekspert qiymətləndirmələri metodu; analitik metod; analoqların tətbiqi üsulu.

Logistikada risklərin idarə edilməsi mexanizmini əsas məqsədi əlverişsiz hallarda obyektə dəymiş zərərin azaldılması və ya kompensasiya edilməsi olan çox mərhələli proses kimi səciyyələndirmək olar.

Bu proses sadəcə zəruri informasiya axınlarının idarəetmə obyekti ilə subyekti arasında dövr etməsi şəraitində yerinə yetirilə bilər. Bunun üçün innovativ proqram təminatını, eləcə də xüsusi logistik proqram məhsullarını tətbiq etmək lazımdır.

Bu, mallara tələbatın olub-olmaması və miqdarı, müəssisənin, müştərilərin, rəqiblərin maliyyə sabitliyi və ödəmə qabiliyyəti kimi məlumatları operativ şəkildə əldə etməyə imkan verir.

O cümlədən, risklərin idarə edilməsi məsələləri, bir qayda olaraq, logistika üzrə menecerlərin risk halının baş verməsinə qədərki fəaliyyətinə diqqətin konsentrasiyası sahəsinə aid edilmir. Bu risk hadisələrinin aradan qaldırılması xərcləri müəyyən dövr üzrə əldə edilən mənfəətlə ölçülür.

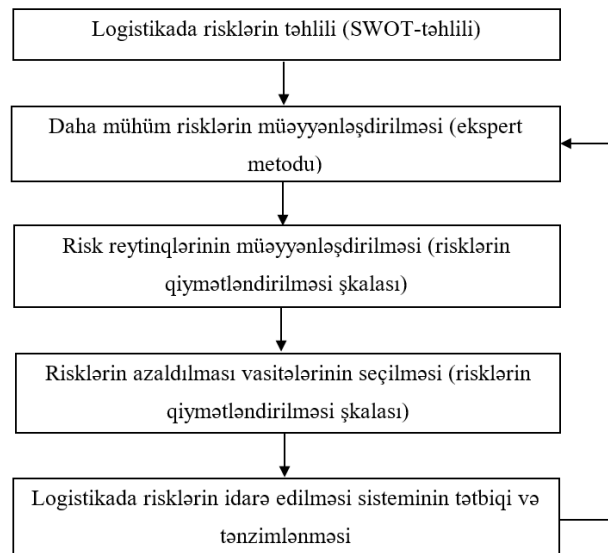
Eləcə də, bu məqsədlə risk menecmentinə dair xüsusi elektron sənədlərin, xüsusilə də "Tərəfdaşların etibarlılığının qiymətləndirilməsinə dair jurnal"ın tətbiqi zəruridir.

Tədqiqatçıların risk menecmenti sahəsində aparılmış təhlilləri əsasında logistikada risklərin effektiv idarə edilməsi sisteminin fəaliyyətində vacib hesab olunan beş mərhələni özündə birləşdirən alqoritm təklif edilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, bu beş mərhələ bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqəlidir, yəni, bir-birindən qarşılıqlı şəkildə asılıdır. Hər hansı mərhələlərdən birində əldə edilən nəticələr növbəti mərhələdə də düzəlişlərin edilməsinə, tənzimləmələrin aparılmasına zərurət yarada bilər.

Logistikada risklərin idarə edilməsi sisteminin tətbiqi üzrə alqoritmin birinci mərhələsi risklərin SWOT analizini aparmaqla təhlil edilməsidir (şəkil 1). Bu mərhələdə risklər, onların spesifikliyi müəyyən edilir, iqtisadi zərərin həcmi öyrənilməsi, eləcə də risklərin tədricən dəyişməsi, onların arasındakı qarşılıqlı əlaqənin dərəcəsi və onlara təsir edən amillərin tədqiqi də daxil olmaqla realizasiya xüsusiyyətləri vurğulanır.

İkinci mərhələ risklərin logistika üzrə menecerlər tərəfindən ekspert üsulu vasitəsilə qiymətləndirilmiş tədqiqat obyektlərinin xüsusi sənədlər əsasında keyfiyyətinə görə artan və ya azalan sıralanması yolu ilə müəyyənləşdirilməsindən ibarətdir.



Şəkil 1. Logistikada risklərin idarə edilməsi sisteminin tətbiqi alqoritmi

Üçüncü mərhələ risklərin reytinginin (sıralamasının) qiymətləndirmə şkalası vasitəsilə təyin olunmasından ibarətdir.

Alqoritmin dördüncü mərhələsi risklərin idarə edilməsi metodunun müəyyənəşdirilməsi üçün tərtib olunmuş modelin köməyilə onların azaldılması vasitələrinin seçilməsidir.

Bu mərhələdə vasitələrin seçilməsi ilə bağlı qərarların qəbul edilməsinin əsas aspekti risklərin idarə edilməsi sisteminin səmərəlilik prinsipinə uyğun olaraq müvafiq alətlər istənilən hər bir risk növünə deyil, ilk növbədə, müəssisənin fəaliyyətinə nəzərəçarpancaq dərəcədə təsir göstərən mənfi nəticələr doğuran risklərə tətbiq edilməsindən ibarətdir.

Nəhayət, sonuncu mərhələ tədqiq edilən sistemdə əks əlaqəni təmin edən risklərin idarə edilməsi sisteminin tətbiqi və tənzimlənməsidir. Bu mərhələ olduqca vacib hesab olunur. Belə ki, məhz bu mərhələdə risklərin idarə edilməsinin çevikliyi və adaptivliyi, eləcə də logistika sahəsində risklərin idarə edilməsi sisteminin dayanıqlılığı təmin edilir.

Beləliklə, müasir sahibkarlıq şəraitində müəssisələrdə logistika sahəsində risklərin idarə edilməsi sisteminin tətbiqi alqoritmi risklərin azaldılması üzrə tədbirlər proqramının yerinə yetirilmə nəticələrinə və dəyişən təsir amillərinə əsaslanan aydın ierarxik struktura malik olmalıdır. Təklif olunan alqoritmin tətbiqi müəssisələrdə logistik proseslərin ümumi korporativ idarəetmə sisteminin qurulmasına imkan verir.

Risk menecmentində, bir qayda olaraq, risklərin idarə edilməsinin dörd əsas metodu tətbiq olunur: riskin qarşısının alınması, aradan qaldırılması; xoşagəlməz (mənfi) təsirlərin müəssisənin fəaliyyətinə təsirinin azaldılması; risklərin ötürülməsi; eləcə də risklərin yenidən paylanması.[3] Risklərin paylanması aşağıdakı növlərini qeyd etmək olar:

–biznes təklifində top-logistlərin iştirakı payının yenidən bölüşdürülməsi əsasında risklərin idarə edilməsi;

–tərəfdaşların xalis risk konsepsiyası formatında cəlb edilməsi ilə risklərin idarə edilməsi;

–diversifikasiyaya əsaslanan risklərin idarə edilməsi;

–risklərin sığortalamaya əsasən idarə edilməsi.

İxtisaslaşmış sığorta şirkətləri müstəqil bazar subyektləri hesab olunur. Onlar öz vəzifələrini yerinə yetirməklə institusional logistika infrastrukturunun tərkib hissəsinə çevrilirlər. Sığortalı sığorta müqaviləsinə uyğun olaraq, sığortaçıya sığorta haqqını ödəyir.

Hər hansı hadisə baş verdikdə isə sığortaçı dəymiş zərərin məbləğini ödəyir. Nəzərə almaq lazımdır ki, heç bir sığorta ödənişi bu və ya digər riskin vurduğu zərəri tam şəkildə ödəmir. Bu, hadisə zamanı birbaşa zərərlə yanaşı, əlavə dolaylı zərərlərin də olması ilə bağlıdır. Sığorta ödənişi dəymiş zərəri bütövlükdə aradan qaldırmaq üçün kifayət etmir. Buna görə də logistlərin əsas vəzifəsi sığorta hadisəsinin baş verməsinin qarşısını almaqdır. Beləliklə, logistika sisteminin

fəaliyyətinin yüksək etibarlılığının və səmərəliliyinin təmin edilməsi məqsədinə əsaslanan sığorta sistemində əsas yeri idarəetmə tutur.

Risk vasitələrinə eləcə də siyasi, təşkilati, hüquqi, iqtisadi, sosial alətlər də daxildir və bir sistem kimi risk menecmenti eyni vaxtda bir neçə metodun və alətin tətbiqinə imkan verir.

Logistikada risklərin idarə edilməsi mürəkkəb çox aspektli vəzifə hesab olunur. Kompleks tədbirlər sisteminin hazırlanması və realizasiyası prosesində müəssisədə logistika sahəsində risklərin idarə edilməsi üzrə təşkilati strukturun yaradılması əsas addım hesab olunur.

O cümlədən, müqavilələrin bağlanması prosesinin tənzimlənməsi kontragentlərlə qarşılıqlı əlaqə riskinin səviyyəsinin azaldılmasına da kömək edir. İstənilən müqavilənin bağlanması zamanı risk meneceri, ilk növbədə, potensial tərəfdaşının və ya tədarükatçının müxtəlif mənbələrə əsaslanaraq hərtərəfli monitorinqini aparmalı, həmçinin "Kontragentlərin reytingi" ("Counterparties Rating") jurnalındakı təhlil əsasən yoxlamalıdır.[4]

Beləliklə, logistikada risklərin idarə edilməsindəki əsas praktik addımlar aşağıdakı kimi sıralana bilər:

- logistika xidmətinin təşkilati strukturunun müəssisənin təşkilati strukturuna uyğun olaraq optimallaşdırılması;
- risklərin idarə edilməsində elektron logistikanın strateji amil kimi təkmilləşdirilməsi;
- real vaxt rejimində müəssisədə malların paylanması zəncirinin bütün iştirakçıları ilə qarşılıqlı fəaliyyətin təşkili və müxtəlif əməliyyatların aparılması üçün informasiya logistika sisteminin qurulması;
- logistikada risklərin idarə edilməsi sisteminin tətbiqi.

Nəticə

Risk menecmenti müəssisənin istənilən bölmələri üçün zəruridir və müəssisə vahid sistem olduğundan həm ayrı-ayrı bölmələr, həm də müəssisələrəki tələbatları nəzərə almaqla risklərin kompleks idarə edilməsinə zərurət yaranır.

Tədqiqat zamanı logistikada risk menecmenti sahəsində optimal həlləri əsaslandırmağa imkan verən risklərin idarə edilməsi sisteminin tətbiqi alqoritmi hazırlanmışdır.

Logistika üzrə menecerlər və mümkün riskləri nəzərə almaqla və risklərin idarə edilməsi sahəsində qabaqcıl ölkələrin praktiki təcrübəsindən və ISO təşkilatının innovativ standartlarından istifadə etməklə onların baş vermə ehtimalını minimuma endirməklə logistika sisteminin fəaliyyət proseslərinin effektiv təşkil etməlidirlər.

Risklərlə iş üzrə ümumi alqoritmi aşağıdakı kimi qeyd etmək olar: identifikasiya, təhlil və qiymətləndirmə, risklərin idarə edilməsi. Logistikada risklərin idarə edilməsi zamanı yerli müəssisələrin təkmilləşdirilmiş konseptual yanaşmanı tətbiq etməsi müəyyən fəaliyyət sahəsində baş verən risk faktorlarını operativ şəkildə nəzərə almağa imkan verir.

Ədəbiyyat

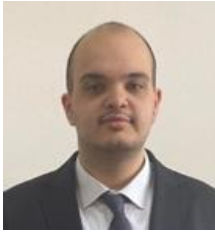
- 1.A.M.Paşayev "Logistika terminlərinin izahlı lüğəti" Bakı, 2015.
- 2.X. H. Kazımlı, İ.S. Quliyev "İqtisadi risklərin qiymətləndirilməsi və idarə edilməsi" Bakı, 2011
- 3.Н.Г. Плетнева Анализ рисков логистики и цепей поставок: подход к классификации и алгоритм принятия решений // Вестник ИНЖЭКОНа. Сер. Экономика. Вып.4(13). СПб.: СПбГИЭУ, 2006.
- 4.Allianz SE (2013, January). Allianz Risk Pulse – Focus: Business Risks 2013.

Risk management of the logistics system of the enterprise: theoretical aspects

Gasimov V.E., İskandarova S.İ.

Any business entity in economic activity faces risk. The result of effective risk management determines the economic effect for all participants in the logistics chain. Logistics is the main innovative tool in business management.

The relevance of the logistics risk management problem is currently beyond doubt. Risk management in logistics is an integral element of economic relations, and becomes an organic part of the strategy and tactics of socio-economic policy of enterprises.



Qeyri-səlis çoxluqlar nəzəriyyəsinin aviaşirkətlərin feedback sistemində tətbiqi

Ağayev N.F., Nəcəfov E.M.

Milli Aviasiya Akademiyası

n_aghayev@hotmail.com

Xülasə. Hal-hazırda aviaşirkətlərin sərnəşinlərlə əks əlaqəsinin (feedback) qurulmasına müxtəlif yanaşmalar mövcuddur. Bu növ məsələlərin həllində müxtəlif riyazi modelləşdirmə metodlarından istifadə olunur. Bir çox aviaşirkət, o cümlədən AZAL sərnəşin aviaşirkəti feedback sistemi olaraq Zendesk modelini tətbiq edir. Bulud texnologiyasına əsaslanan Zendesk modelindən istifadə edərək, aviaşirkətin müştəri xidmət işçiləri sərnəşinlərin bütün suallarını və şikayətlərini emal edib, uyğun struktur bölmələrinə yönlədirirlər.

Lakin aparılan tədqiqatların təhlili göstərir ki, ənənəvi yanaşmalarda uçuşqabağı qeydiyyatda, uçuşda, uçuşdan sonrakı proseslərdə sərnəşinlər tərəfindən qiymətləndirmə ilə əlaqədar verilən cavabların qeyri-müəyyən, qeyri-şəffaf, qeyri-dəqiq, natamam olduqları nəzərə alınmır və bu da əks əlaqənin qurulmasında yeni modellərin tətbiqini zəruri edir.

Qeyd olunduğu kimi, sərnəşinlərin aviaşirkət tərəfindən (o cümlədən hava limanı, yerüstü xidmət, digər strukturlar) göstərilən xidmətə reaksiyası bir çox hallarda qeyri-müəyyənlik şəraitində baş verir. Onlar xidməti qiymətləndirərkən müxtəlif amillərin təsiri altında olurlar.

Həmin amillər çoxfaktorlu, çoxkomponentli və zamandan asılı olur. Bu da öz növbəsində qeyri-səlis çoxluqlar nəzəriyyəsinin aviaşirkətlər üçün feedback sisteminin qurulmasında tətbiqini zəruri edir.

Əlavə olaraq, qeyd etmək lazımdır ki, qeyri-səlis çoxluqlar nəzəriyyəsinə əsaslanan metod müxtəlif amillərin seçilmiş meyarlara təsirini nəzərə alır.

Aviaşirkətlərin, o cümlədən AZAL sərnəşin aviaşirkətinin feedback sistemində əsas meyarlar (suallar) adətən aşağıdakılardan seçilir:

- Sərnəşinin yaşı
- Sərnəşinin cinsi
- Sərnəşinin uçuş tezliyi
- Sərnəşinin seçdiyi xidmət sinfi
- Uçuşun məqsədi
- Baqajla uçuş
- Uşaqla uçuş
- Reysin qeydiyyat üsulu
- Hava limanının əlçatanlığı
- Kommersasiya xidmətlərinin qiymətləndirilməsi
- Aerovağzalın rahatlığı və s.

Sərnəşinlər tərəfindən bu meyarların cavablandırılmasında, qeyri-səlis çoxluqlar nəzəriyyəsinin tətbiqi zamanı istifadə olunan qeyri-səlis anlayışlardan (çox, bir az, kifayət qədər, yaxşı, daha çox, orta və s.) istifadə edilir. Hesab edirik ki, düzgün nəticələrin alınması üçün, ilk növbədə, bu və digər meyarlar riyazi cəhətdən düzgün formalaşdırılmalıdır (misal üçün sərnəşinin yaşı - cavan, orta, yaşlı).

İstifadə olunmuş ədəbiyyat

- 1) В.В. Кубичек. Совершенствование системы управления качеством обслуживания пассажиров в аэропортах России. Вестник Академии знаний №39(4), 2020. С 235-244.
- 2) Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений.-М.:Мир, 1976.-165 с.
- 3) L.A. Zadeh, "Fuzzy Logic", *Computer*, vol. 21, pp. 83-93, 1988.

Application of fuzzy sets theory to airline feedback system**Ağayev N., Nəcəfov E.M.**

Abstract. Currently, there are various approaches to building feedback of airlines. Many airlines, including AZAL passenger airline, apply Zendesk model as a feedback system. Using the cloud-based Zendesk model, the airline's customer service staff processes all passenger questions and complaints and directs them to the appropriate structural units. However, the analysis of the conducted studies shows that traditional approaches do not take into account the vague, opaque, inaccurate, incomplete answers given by passengers during pre-flight check-in, in-flight, and post-flight processes, and this necessitates the application of new models in establishing feedback systems. Feedback system usually constitutes various questions about passenger age, gender, flight class, purpose of the flight and etc, We should take all of this into consideration while creating fuzzy logic based feedback system. Since customers may be swayed by various factors, creating fuzzy logic based system is optimal for all companies, including airlines.

BÖLMƏ 6. FİZİKA-KİMYA TEXNOLOGİYALARI
SECTION 6. PHYSICAL AND CHEMICAL TECHNOLOGIES



**TlSe_{1-x}S_x (x = 0,1) bərk məhlullarının elektrik keçiriciliyinə
 γ-radiasiyanın təsiri**

Məmmədov R.A., Əliyeva N.Ə., Salmanov F.T.
AR Elm və Təhsil Nazirliyi Radiasiya Problemləri İnstitutu
Milli Aviasiya Akademiyası
ramil.m.azadoglu@gmail.com

Xülasə. Təqdim olunan işdə otaq temperaturundan aşağı temperatur intervalında rəqəmsal E7-25 İmmittansmetr ölçü cihazı vasitəsilə TlSe_{1-x}S_x (x=0,1) bərk məhlulun sabit elektrik sahəsində elektrikkeçiriciliyə qamma radiasiyanın təsiri öyrənilmişdir. Göstərilmişdir ki müəyyən olunmuş temperatur intervallarında ilkin və şüalanmadan sonra bərk məhlul nümunəsində keçiricilik Fermi səviyyəsi yaxınlığında lokallaşmış hallar üzrə baş verir.

TlSe_{1-x}S_x (x=0-1,0) sistemli bərk məhlullarının əmələ gəldiyi TlS və TlSe monokristalları A³B⁶ tip yarımkəçirici birləşmələr sinifinə aid olub zəncirvari (tetraqonal) modifikasiyada kristallaşır. TlS monokristal TlSe- ilə izostrukturudur və tetraqonal simetriyada kristallaşır. TlSe üçün qəfəs parametrləri $a = b = 8,020 \text{ \AA}$, $c = 6,7910 \text{ \AA}$, $Z = 4$, TlS kristalı üçün isə $a=b=7,785 \text{ \AA}$, $c=6,802 \text{ \AA}$, $Z=8$ [1,2].

İşdə Bricman metodu ilə yetiştirilmiş TlSe_{1-x}S_x (x=0,1) bərk məhlul kristal nümunələrinin elektrikkeçiriciliyinin temperaturdan asılılığını ölçmək üçün tədqiq olunan materialardan kondensator hazırlanmışdır. TlSe_{1-x}S_x (x=0,1) bərk məhlul nümunələrinin elektrikkeçiriciliyi 100-300 K temperatur intervalında E7-25 rəqəmsal immittansmetr ölçü cihazı vasitəsi ilə aparılmışdır, ölçmənin dəqiqliyi 0,1 % -dir.

Təqdim olunmuş işdə TlSe_{1-x}S_x (x=0,1) bərk məhlulun 100-300K temperatur intervalında keçiriciliyinin xüsusiyyətinin öyrənilmiş və Mott yaxınlaşması çərçivəsində [3] keçiricilik mexanizminin təhlili aparılmışdır. Həmçinin γ- kvantlarının bu xassələrə təsiri öyrənilmişdir.

0 MQr və 0,1 MQr dozada γ radiasiyaya məruz qalmış TlSe_{1-x}S_x (x=0,1) bərk məhlullarının elektrikkeçiriciliyinin Arrenius koordinatlarında temperatur asılılıqları qurulmuş və alınmış bu nöqtələr diaqramında xüsusi keçiriciliyin dəyişməsində iki hissə mövcud olduğunu müşahidə edirik. Bu asılılığın 200÷285 K temperatur oblastı eksponensial xarakter daşdığına görə deyə bilərik ki, istiliklə həyəcanlaşdırılmış yükdaşıyıcıların icazəli zonada keçiriciliyi üstünlük təşkil edir. Temperaturun azalan qiymətlərində aşqar yükdaşıyıcıların konsentrasiyasının sürətlə azalması müşahidə olunur, yəni tədqiq olunan bərk məhlullar üçün 200 K-dən aşağı temperatur oblastları yükdaşıyıcıların donma oblastlarıdır. [4, 5] işlərində $I_{g\sigma}$ -nın ($T^{-1/4}$)-dən asılılığında əyrinin meylinin rəvan dəyişməsi lokallaşmış hallar üzrə sıçrayışlı keçiricilik üçün xarakterikdir. Elektrikkeçiriciliyinin qiymətinin temperaturun dəyişməsinə qarşı yüksək həssaslığa malik olması tədqiq olunan materiallar üçün səciyyəvidir. Beləliklə, temperaturun azalması ilə keçirici zonada yükdaşıyıcıların sürətlə aşağı energetik səviyyələrə keçməsi müşahidə olunur ki, nəticədə elektrikkeçiriciliyində üstün rol yükdaşıyıcıların keçirici zonaya aktivləşdirilmədən, ayrı-ayrı aşqar halları üzrə sıçrayışları yük daşınması başlayır.

γ- radiasiyanın təsirinə məruz qalmış TlSe_{1-x}S_x (x=0,1) bərk məhlulun 100-300K temperatur oblastında elektrikkeçiriciliyi tədqiq olunmuş və sıçrayışlı keçiriciliyin mövcudluğunun temperatur intervalları müəyyən edilmişdir. Keçiriciliyin sıçrayışlı xarakteri üçün məsul olan əlavə səbəblər nəzərdən keçirilmişdir. Tədqiq olunan TlSe_{1-x}S_x (x=0,1) bərk məhlulu üçün lokallaşmış halların parametrlərinin qiymətləri təmiz halda [6] və 0.1 MQr dozada şüalanmaya məruz qaldıqdan sonra hesablanmışdır. Qamma kvantlarla şüalanmadan sonra Fermi səviyyəsi yaxınlığında lokallaşmış

halların sıxlığının (N_F), tələlərinin konsentrasiyasının (N_t) qiymətlərinin şüalanmadan sonra bir qədər artması, enerji fərqi (ΔE) və sıçrayışın uzunluğunun (R) azalması müşahidə olunur.

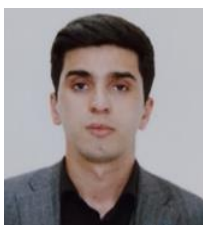
Ədəbiyyat

1. Hahn H. *Röntgenographische beitrage zu den systemen Thallium- Selen and Thallium - Tellur.* / H. Hahn, W. Kleingler // *Zeitseh. Anorg chem.*, -1949. -**260**, -p.110-119.
2. Kahsida S. *Ferroelectric phase transition in monoclinic TlS.* / S.Kahsida, K.Nakamura, S.Katayama // *SolidSt. Commun.*, -1992. -**82**, -p.127-130.
3. Mott N.F. *Electronic Processes in Noncrystalline Matter* / N.F. Mott, E.A. Davis. Moscow:Mir, -1982. -p.368
4. Мустафаева С.Н. Влияние состава Кристаллов $TlGa_{1-x}Er_xSe_2$ на их диэлектрические характеристики и парамет / С.Н. Мустафаева, М.М. Асадов, Э.М. Керимова // *ФТТ*, -2013. (55), 23, -p.46.
5. Сардарлы Р.М.. Особенности проводимости γ -облученных Кристаллов $TlGaTe_2$ с наночечечной структурой. / Р.М.Сардарлы, О.А.Самедов, А.П.Абдуллаев [и др.] // *ФТП*, -2010. 44,5,-p. 610-614.
6. Salmanov F.T. $TlSe_{1-x}S_x$ ($x=0; 0,1$) bərk məhlulların lokallaşmış hallar üzrə keçiriciliyi. / F.T.Salmanov, N.A. Aliyeva, R.A. Mammadov [və b.] // *Gənc Tədqiqatçı elmi-praktiki jurnal* - 2021. VII cild № 2, -s.11-16.

Effect of γ -radiation on the electrical conductivity of $TlSe_{1-x}S_x$ ($x = 0,1$) solid solutions

Mammadov R.A., Aliyeva N.A., Salmanov F.T.

Abstract. In the presented work, the effect of gamma radiation on the conductivity of the $TlSe_{1-x}S_x$ ($x=0,1$) solid solution in a constant electric field was studied using a digital E7-25 Immittance measuring device in the temperature range below room temperature. It has been shown that in the defined temperature intervals, the conductivity in the solid solution sample occurs in localized states near the Fermi level, both initially and after irradiation.



Hərbi texnika və rabitə vasitələrində elektret kompozit materialının tətbiqi

Fərzəliyev A.X., Səmidzadə J.E.

Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqi İnstitutu

ferzeliyevadisirin@gmail.com, samidzade.jale@mail.ru

Xülasə. Məqalədə, hərbi texnika və rabitə vasitələrində elektret kompozit materiallardan istifadə mümkünüyü öyrənilmişdir. Hal – hazırda çoxfunksiyalı yeni polimer – kompozitlərin (PK) alınması və xassələrinin öyrənilməsi polimerlər fizikasının aktual problemlərindəndir. Bu məqsədlə, bu sahədə mövcud texniki ədəbiyyatlar araşdırılmış və bu materiallara qoyulan tələblər hərtərəfli təhlil olunmuşdur.

Açar sözlər: zireh, üzvi, elektret, dielektrik, psevdo, polietilen, radiostansiya, cərəyan.

Giriş

Yarımkəçiricilər üzrə aparılan elmi tədqiqatlar sübut etdi ki, yarımkəçirici maddələrdə elektrik keçirmənin idarə edilməsi mümkündür. Yarımkəçiricilər mikroelektronika, elektronika, radioelektronika, radiotexnika və radiofizikanın müxtəlif oblastlarında geniş istifadə olunur [1].

Döyüş əməliyyatlarında iştirak edən hərbi texnika birləşmələri (avtomobil, tank, zirehli özüyeriyən avtomaşın və s.) və rabitə sistemlərinin müntəzəm sabit enerji mənbəyi ilə təmin olunması tələbi yaranır. Bu cəhətdən ölçü parametrlərinə görə kiçik olan və daima sabit elektrik cərəyan mənbəyi rolunu oynayan elektret - kompozit materiallardan akkumulyator və batareyalar əvəzinə istifadə olunması mühüm əhəmiyyət kəsb edə bilər. Belə ki, elektret - kompozit materialların elektrofiziki, temperatur – təzyiq və mexaniki parametrləri atmosferin və hava

şəraitinin müxtəlif fiziki, kimyəvi və temperatur rejimlərində öz stabilliyini qorumaqla bərabər, eyni zamanda həssaslığını saxlayır.

Əsas hissə

Elektret – kompozit materiallar çoxfunksiyalı elektroaktiv elementlər kimi elektronikanın müxtəlif təyinatlı qurğularında və o cümlədən elektretlər kimi elektrik çeviricilərində, generatorlarda, telefonlarda, rabitə sistemlərində, filtrlərdə, antikorroziya örtüklərində və tibb sənayesində (arterial təzyiq ölçmə aparatlarında və qablaşdırmada xüsusi materiallar kimi) geniş tətbiq olunurlar. Bununla əlaqədar olaraq, polimer – kompozit (PK) materialların elektrofiziki xassələrinin onlardakı elektron – ion və relaksasiya proseslərinin, həmçinin müxtəlif temperatur – təzyiq rejimli şəraitdən asılı olaraq onlarda həcmi elektrik yüklərinin yaranması və toplanmasının mühüm əhəmiyyətinə görə onlardan hərbi texnika vasitələrində və rabitə sistemlərində alternativ enerji mənbəyi kimi istifadə olunması tələbi yaranmışdır. Bu cəhətdən müxtəlif tərkibli polimer – kompozit materialların alınması və onların fiziki xarakteristikalarından asılı olaraq, elm və texnikanın müxtəlif sahələrində tətbiqinin perspektiv əsasları işlənmişdir.

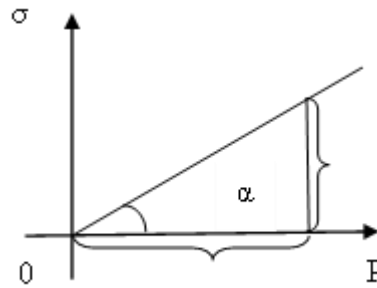
Elektret – kompozit materiallar, elektriclənmə halını uzun müddət özündə saxlayan və ətraf mühitdə elektrik sahəsi yaradan dielektrik materiallardan ibarətdir. Onlar sabit maqnitlərin elektrik analoqlarıdır. Elektret – kompozitlər bir neçə üzvi və qeyri-üzvi dielektriklər qarışığının ərimə temperaturuna qədər qızdırılaraq güclü elektrik sahəsində ani müddət ərzində birdən soyudulması prosesində alınır. Bu zaman qarışdırılmış dielektrik maddələrin (toz halında olan polimer maddələr) sabit dipol momentinə malik molekulları xarici elektrik sahəsinin istiqamətində yönəlir və soyuduqdan sonra da həmin istiqaməti özündə saxlayır. Elektret – kompozit materialların hazırlanma texnologiyasından asılı olaraq, onların müxtəlif; elektroelektret, termoelektret, fotoelektret, mexanoelektret, psevdoelektret, radioelektret, koronoelektret, maqnetoelektret, triboelektret, krioelektret, anodoelektret, avtofotelektret, seqnetoelektret, bioelektret və s. kimi növləri mövcuddur.

Elektret – kompozit materialların bu adları çəkilən növləri üzrə elm və texnikanın müxtəlif sahələrində tətbiq olunan, mühüm əhəmiyyətə malik qurğu və cihazlar yaradılmışdır. Buna görə də elektret – kompozit materialların xüsusi növü olan Elektroelektretlərin xarakterik xüsusiyyətlərinə və yüksək həssaslıq qabiliyyətinə görə onlardan sabit cərəyan verici akkumulyatoru kimi hərbi texnika və rabitə sistemlərində daimi qidalandırıcı alternativ enerji mənbəyi olmaqla istifadə etmək olar [2].

Elektret – kompozit materialların xüsusi növü olan elektroelektretlər aşağıdakı mexaniki, elektrofiziki və temperatur təzyiq parametrlərinə malikdir:

1. Toz halında olan Polietilenlə (PE), Sirkonat – Titanat – Qurğuşunun (STQ) (PE+STQ) və Sirkonat – Titanat – Qurğuşunla Barium – Titanat – O_3 – ün (STQ +BaTiO₃) hər birini 50% - lə 50%, 40% - lə 60% və 60% - lə 40% nisbətdə yüksək temperatur altında birləşməsindən alınan diametri 3 sm və 4 sm olan Elektroelektret – kompozit materiallar 60°C, 80°C, 100°C, 120°C və 140°C temperaturda, 680 volt elektrik gərginliyinə malik sahədə yükləndikdən sonra 1 sutka ilə 90 sutka arasında keçən müddət ərzində öz elektrik tutumunu saxlayır. Diametri, D=3 sm və D=4 sm, qalınlığı 3 mm olan Polietilen (PE) və Sirkonat – Titanat – Svines (Qurğuşun) Elektroelektret – kompozitini 60°C temperaturda və 1,8kV; 2kV; 2,2kV; 2,4kV; 2,6kV; 2,8kV və 3,0kV gərginlikli elektrik sahəsində elektrik yüklənmə prosesini apardıqdan sonra, onda olan yükün Relaksasiyası (Relaksasiya – latınca, relaxatio - zəifləmə, azalma) müşahidə olunmur. Deyilən elektroelektret – kompozit materialın bu kimi elektrofiziki xarakteristikası ondan daimi sabit cərəyan mənbəyi kimi istifadə etməyə imkan verir [3]. Mexaniki sıxılma və dartılma gərginlikli deformasiyaya məruz qalan belə kompozit materialın pyezomekaniki koeffisientləri d_{13} , d_{23} , d_{33} öz stabilliyini saxlayır.

$$d_{13}, d_{23}, d_{33} = \operatorname{tg} \alpha = \frac{\sigma}{P} \quad (1)$$



Şəkil 1. σ - elektrik yükünün sıxlığı, P - relaksasiya müddətidir.

d_{13} , d_{23} və d_{33} – lərdə indeksin 1 – ci rəqəmləri mexaniki gərginlik deformasiyasının, 2 – ci rəqəmlər isə elektrik sahəsi gərginliyinin istiqamətini göstərir.

2. Elektret – kompozit materialları hərbi texnika birləşmələri olan avtomobil, tank və zirehli özüyəriyən avtomaşınlarda alternativ enerji mənbəyi olmaqla sabit cərəyan akkumulyatoru kimi istifadə etmək olar.

3. Elektret – kompozit materialların hərbi texnikada tətbiq edilən radiostansiyalarda enerji mənbəyi kimi istifadəsi nəzərdə tutulur.

Beləliklə, görürük ki, ölçü parametrlərinə görə kiçik olan və sabit elektrik cərəyanı mənbəyi rolunu oynayan Elektret - kompozit materiallar əsasında yaradılmış enerji mənbəyinin hərbi texnika və qoşun birləşmələrinin rabitə sistemlərində tətbiq olunması işin təyinatına əsas verir.

Belə ki, Elektret – kompozit materiallar əsasında yaradılmış sabit elektrik cərəyanı enerji mənbəyindən Müdafiə Nazirliyi, Dövlət Sərhəd Xidməti, Fövqəladə Hallar Nazirliyi, Müdafiə Sənayesi Nazirliyi, Hərbi Dəniz Donanma Qüvvələri, Mülki və Hərbi Hava Qüvvələrinin hərbi texnika və qoşun birləşmələrinin rabitə sistemlərində istifadə olunması mühüm əhəmiyyət kəsb edə bilər.

Nəticə

Beləliklə, nəticə olaraq, görürük ki, aparılan tədqiqatlar üzrə hərbi texnika və qoşun birləşmələrinin rabitə sistemlərində alternativ enerji mənbəyi olan sabit cərəyanverici mənbəyi rolunu oynayan akkumulyator və batareyalar kimi istifadəsi nəzərdə tutulan elektroelektret – kompozit tablet – nümunələrin elektrofiziki, temperatur – təzyiq və mexaniki xarakteristikalarına əsaslanaraq onlardan istifadə olunması öz aktuallığına görə mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Ədəbiyyat

1. Авторское свидетельство № 1208610 Авторы: Шахтактинский Магомед Габидулла оглы, Гусейнов Бабек Амир оглы, Мирзоев Вагиф Балай оглы. 1 октября 1985 г.)
2. Михайлин Ю. А., «Волокнистые полимерные композиционные материалы», Санкт-Петербург, изд. «НОТ», 2013 г., 720 стр.
3. Зеленев Ю.В., Кирилин А.А., Слободник Э.Б., Талицкий Е.Н., «Виброзащита радио - электронной аппаратуры полимерными компаундами», Под ред. Ю.В.Зеленева, - Москва, «Радио и связь», 1984 г., 120 стр

Hərbi texnika və rabitə vasitələrində elektret kompozit materialının tətbiqi

Farzaliyev A.Kh., Samidzade J.E.

Abstract. In the article, the possibility of using electret composite materials in military equipment and communication tools was studied. At present, obtaining new multifunctional polymer-composites (PC) and studying their properties is one of the urgent problems of polymer physics. For this purpose, the existing technical literature in this field was examined and the requirements for these materials were thoroughly analyzed.



(TlInSe₂)_{1-x}(TlGaTe₂)_x (x=0-1,0) bərk məhlullarının ion keçiriciliyinə γ -kvantların təsiri

Əliyeva N.Ə.¹, Rəsulova A.Ə.², Sərdarlı R.M.³

¹Elm və Təhsil Nazirliyinin

²Radiasiya Problemləri İnstitutu

³Milli Aviasiya Akademiyası

nuranaalislam@gmail.com

Xülasə. Qamma kvantlarla şüalanmış (TlInSe₂)_{1-x}(TlGaTe₂)_x (x=0-1,0) bərk məhlullarının 100-450 K temperatur intervalında elektrikkeçiriciliyi tədqiq olunmuşdur. Tədqiq olunan kristallarda qamma şüalanmadan əvvəl və sonra otaq temperaturundan yuxarı temperaturlarda elektrikkeçiriciliyinin qiymətinin sıçrayışşəkilli dəyişməsi müşahidə olunur. Keçiriciliyinin qiymətində müşahidə olunan artım yüksək mobilliyə malik Tl⁺¹ ionlarının sayının kəskin artması ilə izah etmək olar ki, bu da superior halına faza keçidi ilə əlaqədardır.

A³B³C⁶ birləşmələri son dərəcə anizotrop kristal quruluşuna, kristal qəfəsin xarici təsirlərə qarşı qeyri-sabitliyinə görə tədqiqatçıların diqqətini cəlb edir. Bu birləşmələrin əsasında fotoelektrik çeviricilər, rentgen və neytron şüalanma detektorları hazırlanmışdır [1-4]. A³B³C⁶ əsaslı birləşmələrin tədqiqinə marağın artması bu sinifə daxil olan bəzi birləşmələrdə otaq temperaturuna yaxın temperaturda onlarda ion keçiriciliyinin aşkarlanması ilə əlaqədardır [5,6]. Bu birləşmələr arasında yaranan bərk məhlullar isə fiziki xassələri dəyişmək imkanı yaratdığından onların tədqiqi maraqlıdır.

Hazırkı işdə qamma kvantlarla şüalanmış TlGaTe₂, TlInSe₂ kristalları və onlar arasında yaranan bərk məhlulların 100-450 K temperaturlarda elektrikkeçiriciliyinin tədqiqi nəticələri verilmişdir. Elektrikkeçiriciliyinin tədqiqatları immitans E7-25 rəqəmsal ölçü cihazı vasitəsilə aparılmışdır.

0, 0,5 MQR dozada şüalanmış (TlInSe₂)_{1-x}(TlGaTe₂)_x (x=0-1,0) sistemli bərk məhlulların elektrikkeçiriciliyinin temperaturdan ($\sigma(T)$) asılılığı öyrənilmiş və otaq temperaturundan yuxarı temperaturlarda elektrikkeçiriciliyinin temperaturdan asılılığında temperaturun müəyyən kritik qiymətində keçiriciliyin qiymətinin bir neçə tərtib artdığı aşkar olunmuşdur. Keçiriciliyin belə xarakterli artımı, kritik temperaturdan yuxarı temperaturlarda ion keçiriciliyinin üstünlük təşkil etdiyini göstərir. İon keçiriciliyinin mövcudluğunu göstərən şərtlərdən biri də ion keçiriciliyinin mövcud olduğu temperatur oblastında $\ln(\sigma \cdot T)$ -nin $1/T$ asılılığının xətti qanunauyğunluğa tabe olmasıdır. Tədqiq olunan kristallarda ion keçiriciliyi üçün xarakterik olan $\ln(\sigma \cdot T)$ -nin $(1/T)$ asılılığı xətti qanunauyğunluğa tabe olduğu aşkar edilmişdir. Tədqiq olunan kristallarda otaq temperaturundan yuxarı temperaturlarda müşahidə olunan elektrikkeçiriciliyinin sıçrayışlı dəyişməsinə yüksək mobilliyə malik Tl ionlarının sayının kəskin artması ilə izah etmək olar ki, bu da superior halına faza keçidi yaradır. Bu dəyişmə (TlInSe₂)_{1-x}(TlGaTe₂)_x (x=0-1,0) bərk məhlullarının quruluşunda Tl alt qəfəsinin nizamsızlaşması ilə (alt qəfəsin əriməsi) müşayiyyət olunan faza keçidi nəticəsində baş verir. Superior keçiricilər üçün belə keçiricilik halı xarakterikdir. Qeyd etdiyimiz kimi, belə davranışı çox ehtimal ki, ionların defektlər üzrə hərəkəti ilə əlaqədardır.

(TlInSe₂)_{1-x}(TlGaTe₂)_x (x=0-1,0) sistemli bərk məhlulların otaq temperaturundan yuxarı temperaturlarda müşahidə olunan elektrik keçiriciliyinin sıçrayışlı dəyişməsi müşahidə edilmişdir. Bu dəyişmə yüksək mobilliyə malik Tl ionlarının sayının kəskin artması və ionların defektlər üzrə hərəkəti ilə izah edilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Л.А. Резниченко, О.Н. Разумовская, Л.А. Шилкина, Н.В. Дергунова. Неорган. материалы 32, 4, 474 (1996).
2. Е.Г. Фесенко, А.Т. Шуваев, В.Г. Смотряков, Г.А. Гегузина, В.Д. Комаров, В.Г. Гавриляченко, Е.С. Гагарина. Неорган. материалы 30, 8, 1057 (1994).
3. G. Geguzina, E. Fesenko, E. Shuvaeva. Ferroelectrics 167, 311 (1995).

4. А.Т. Шуваев, В.Г. Власенко, Г.А. Гегузина, Л.А. Шилкина. Электрон. журн. Исследовано в России. **6**, 654 (2003)
5. Р.М. Сардарлы, О.А. Самедов, А.П. Абдуллаев, Э.К. Гусейнов, Ф.Т. Салманов, Г.Р. Сафарова. Особенности проводимости γ -облученных кристаллов TlGaTe_2 с наночечечной структурой. ФТП, **44**, 610 (2010).
6. Р.М. Сардарлы, О.А. Самедов, А.П. Абдуллаев, Ф.Т. Салманов, О.З. Алекперов, Э.К. Гусейнов, Н.А. Алиева. Суперинная проводимость, эффекты переключения и памяти в кристаллах TlInSe_2 и TlInTe_2 . ФТП, **45**, 1441 (2011).

Influence of γ -quanta on the ionic conductivity of solid solutions $(\text{TlInSe}_2)_{1-x}(\text{TlGaTe}_2)_x$ ($x=0-1.0$)

Aliyeva N.A., Rasulova A.A., Sardarli R.M.

Abstract. The electrical conductivity of $(\text{TlInSe}_2)_{1-x}(\text{TlGaTe}_2)_x$ ($x=0-1.0$) solid solutions irradiated with gamma quanta in the temperature range of 100-450 K was studied. In the investigated crystals, before and after gamma radiation, a jump-like change in the value of electrical conductivity at temperatures above room temperature is observed. The observed increase in the conductivity value can be explained by the sharp increase in the number of Tl^{+1} ions with high mobility, which is related to the phase transition to the superionic state.



AC проводимость соединения Ag_8SiSe_6

Маммадова Г.Е., Сардарлы Р.М., Аширов Г.М.

*Национальная Академия Авиации
Институт Катализа и Неорганической Химии
Институт Радиационных Проблем
sardarli@yahoo.com*

Аннотация. В постоянном и переменном электрических полях исследованы температурные зависимости проводимости ($\sigma(T)$), диэлектрической проницаемости ($\epsilon(T)$) соединения Ag_8SiSe_6 . Установлено, что в соединения Ag_8SiSe_6 имеет место прыжковая проводимость с переменной длиной прыжка по локализованным состояниям вблизи уровня Ферми. Определена энергия активации проводимости, оценены плотность состояния в окрестности уровня Ферми, их разброс, радиус локализации, среднее расстояние прыжков носителей при различных температурах.

Структура семейства Ag-Si(Ge)-Se и исследования, связанные с фазовым переходом от полупроводника с электронной проводимостью к проводнику на быстрых ионах выполнены в работах [2,3], согласно этим исследованиям переход в суперинное состояние связан с диффузией серебра в них. Составы на основе Ag-Si(Ge)-Se были исследованы методами электронно-силовой микроскопии, рентгеновской дифракции и нейтронографии. Микроскопическими исследованиями было показано разделение фаз с высоким, и низким содержанием серебра. Результаты дифракционных исследований показывают наличие тетраэдров GeSe_4 для всех составов и указывают на разрыв гомополярных связей Se-Se . Схематическое изображение соединения Ag_8GeSe_6 приведено в [1], где показано, что два атома Ag разрывают одну гомополярную связь Se-Se с образованием двух четырехкратных связей Ag . Согласно [4,5] каждый мотив AgSe_4 содержит одну ковалентную связь Ag-Se , образованную с помощью валентных электронов от Ag и валентный электрон от одного из атомов Se исходной гомополярной связи. Три ковалентные связи Ag-Se , образованные за счет использования не поделенной пары электронов на трех других атомах Se и трех пустых $s-p$ – орбитах атома Ag . В работах [2–4] делается предположение, что ответственным за ионный перенос заряда в этих стеклах является одновалентный ион Ag^{1+} .

Целью настоящей работы явилось установление особенностей температурной и частотной зависимости проводимости и диэлектрических свойств в постоянном и переменном поле, установление механизма переноса заряда, природы диэлектрических потерь. Исследование комплексной диэлектрической проницаемости ($\epsilon^* = \epsilon' + i\epsilon''$) и электропроводности проводились цифровым измерителем иммитанса E7-25 в частотной области $20 \div 10^6$ Гц в интервале температур $200 \div 450$ К. Амплитуда измерительного поля была в пределах $1 - 5$ В·см.

Убывающий, с ростом частоты, характер действительной ϵ' и мнимой ϵ'' составляющих комплексной диэлектрической проницаемости, характерно для проводимости по локализованным состояниям с переменной длиной прыжка с участием фононов в сильно разупорядоченных системах. Исследуемые образцы системы Ag_8SiSe_6 относятся к стеклообразным соединениям, в которых отсутствует дальний порядок, то есть структура является сильно разупорядоченной. В этом случае мы вправе провести анализ проводимости в приближении Мотта [6]. При приложении переменного электрического поля на ячейку с неупорядоченной структурой возможна реализация трех механизмов переноса заряда [7-10]: перенос носителей заряда за край подвижности по делокализованным состояниям; прыжковый перенос носителей заряда вблизи краев подвижности, возбужденных в локализованные состояния; прыжковый перенос по локализованным состояниям, то есть (в нашем случае), преимущественно ионный перенос заряда. Частотная зависимость прыжковой проводимости согласно [7] описывается следующей зависимостью: $\sigma(f) \sim f^s$ где $0.7 < s < 1$.

Расчетные значения параметров проводимости скачка в постоянном и переменном поле

Состав	N_F ($\text{eV}^{-1} \cdot \text{см}^{-3}$)	R (Å)	ΔE (eV)	N_t
Ag-Si-Se	$2,7 \cdot 10^{19}$	55	0,05	$1,2 \cdot 10^{18}$
Ag-Si-Se	$4 \cdot 10^{19}$	81	0,02	$8 \cdot 10^{17}$

Перенос заряда в переменном поле ограничено потенциальными барьерами, возникающими, на межзеренных границах образцов полученных, как отмечалось выше путем прессования, размельченного в порошок Ag_8SiSe_6 . При высоких частотах приложенного к образцу поля, растут диэлектрические потери, связанные с перескоком носителей заряда в новые положения, это в свою очередь приводит к росту проводимости. Показатель степени s укладывается в область $0.7 < s < 1$, что указывает на прыжковый характер переноса носителей заряда. Согласно [7] перенос заряда в переменном поле осуществляется согласно выражению

$$\sigma(f) = \frac{\pi^3 e^2 k T [g(E_F)]^2}{96} \alpha^{-5} f \left[\ln \left(\frac{v_{ph}}{f} \right) \right]^4 \quad (1)$$

где $g(E_F)$ – плотность локализованных состояний вблизи уровня Ферми, k – постоянная Больцмана, α – постоянная затухания волновой функции электронов в локализованном состоянии, v_{ph} – частота фонона, e – заряд электрона.

На ней показана зависимость проводимости от температуры на частоте $f = 10^5$ Гц, определенная в координатах Мотта. При этом температурная зависимость проводимости имеет вид

$$\sigma(T) = \frac{\sigma_0}{T^{1/2}} \exp \left[- \left(\frac{T_0}{T} \right)^{1/4} \right] \quad (2)$$

По результатам эксперимента показано, что экспериментальные точки кривой хорошо согласуются с координатами Мотта. Это свидетельствует о том, что перенос заряда в соединении Ag_8SiSe_6 осуществляется путем прыжковой проводимости носителей с переменной длиной прыжка, по локализованным состояниям, лежащим вблизи уровня Ферми. Эти состояния в соединении Ag_8SiSe_6 могут быть созданы межзеренными границами, дефектами, имеющими различную природу, дислокациями. Рассчитаны параметры прыжковой проводимости (сведены в таблице).

Частотную зависимость проводимости соединения Ag_8SiSe_6 проводили при температурах $1-300$ К, $2-350$ К и $3-400$ К. В частотной области $10^2 - 10^6$ Гц проводимость

соединения Ag_8SiSe_6 при 300K изменялась по закону $\sigma_{ac} \sim f^{0.8}$. Полученные результаты указывают частотный интервал, в котором проводимость осуществляется по закону $\sigma_{ac} \sim f^{0.8}$, то есть о прыжковом механизме переноса заряда по состояниям, локализованным в окрестности уровня Ферми. Как известно проводимость по делокализованным состояниям является частотно независимым вплоть до 10^{10} Гц.

Литература

1. Zeidler A, Salmon PS, Whittaker DAJ, Piarristeguy A, Pradel A, Fischer HE, Benmore CJ, Gulbiten O. 2018 Structure of semiconducting versus fast-ion conducting glasses in the Ag–Ge–Se system. *R. Soc. open sci.* **5**: 171401.
2. Prasai K, Drabold DA. 2014 Simulations of silver-doped germanium-selenide glasses and their response to radiation. *Nanoscale Res. Lett.* **9**, 594.(doi:10.1186/1556-276X-9-594).
3. Iyetomi H, Vashishta P, Kalia RK. 2000 Incipient phase separation in Ag/Ge/Se glasses: clustering of Ag atoms. *J. Non-Cryst. Solids* **262**, 135–142. (doi:10.1016/S0022-3093(99)00692-4)
4. Piarristeguy AA, Cuello GJ, Fernandez-Martinez A, Cristiglio V, Johnson M, Ribes M, Pradel A. 2012 Short range order and Ag diffusion threshold in $\text{Ag}_x(\text{Ge}_{0.25}\text{Se}_{0.75})_{100-x}$ glasses. *Phys. Status Solidi B* **249**, 2028–2033. (doi:10.1002/pssb.201200384).
5. Бабанлы М.Б., Юсубов Ю.А., Абишев В.Т. Трехкомпонентные халькогениды на основе меди и серебра. Баку, БГУ, 1993, 342 с.
6. Н. Мотт, Э. Дэвис. *Электронные процессы в некристаллических веществах.* (М., Мир, 1982) т. 1.
7. Б.И. Шкловский, А.Л. Эфрос. *Электронные свойства легированных полупроводников* (М., Наука, 1979).
8. M. Pollak. *Phys. Rev.*, **122**, 4, 1742 (1961).
9. В.В. Брыксин, М.Н. Дьяконов, В.М. Муждба, С.Д. Ханин. *ФТТ*, **23**, 1516 (1981).
10. В.Н. Андреев, В.А. Климов. *ФТТ*, **61**, 1519 (2019).

AC conductivity of Ag_8SiSe_6 compound

Mammadova G.E., Sardarly R.M., Ashirov G.M.

Abstract. The temperature dependences of the conductivity ($\sigma(T)$), permittivity ($\epsilon(T)$) of the Ag_8SiSe_6 compound have been studied in constant and alternating electric fields. It has been found that hopping conduction with a variable hopping length over localized states near the Fermi level takes place in Ag_8SiSe_6 compounds. The activation energy of conduction is determined, the density of states in the vicinity of the Fermi level, their spread, localization radius, and the average distance of carrier hops at various temperatures are estimated.



Yb ilə aşqarlanmış GaS monokristalının anizotropiyasına aşqar və radiasiya defektlərinin təsiri

Xalıqzadə A.S., Mədətov R.S., Tağıyev T.B.

Milli Aviasiya Akademiyası

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

aydanxaliqzade@gmail.com

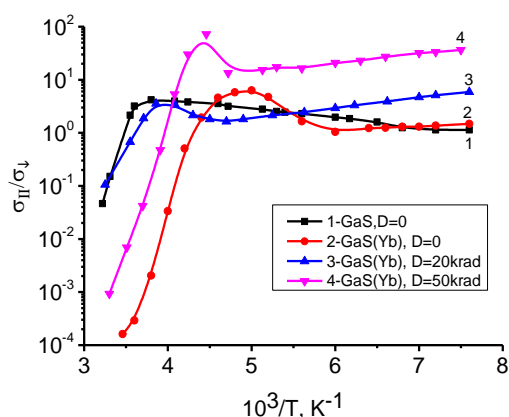
Xülasə. Saf və 0,1at% Yb ilə ərintilənmiş GaS laylı monokristalın anizotropiyasına γ -kvantının təsiri 125-300K temperatur intervalında tədqiq edilmişdir. Tədqiq olunan GaS monokristalına itterbium ionları əlavə edildikdə, Yb-atomun ion radiusu ilə komponent atomlarının ion radiusu arasındakı fərq nisbətən kiçik olduğundan, aşqar atomu çox güman ki, hər iki təbəqənin içərisində yerləşir (Ga-nı əvəz edir). atom və ya qovşaqlar arasında) və təbəqələrarası məkanda. Qatlı GaS (Yb) kristalının təbəqələrarası nahiyəsində çirk atomlarının və şüalanma qüsurlarının yerləşməsi kristalların anizotrop xassələrini zəiflədir, təbəqənin daxilində yerləşməsi isə onları gücləndirir.

Yüksək elektrik sahələrində cərəyan axınının mexanizmi çirkləndirilmiş atomun təbiətindən asılı olmayaraq Frenkel modelinə uyğundur.

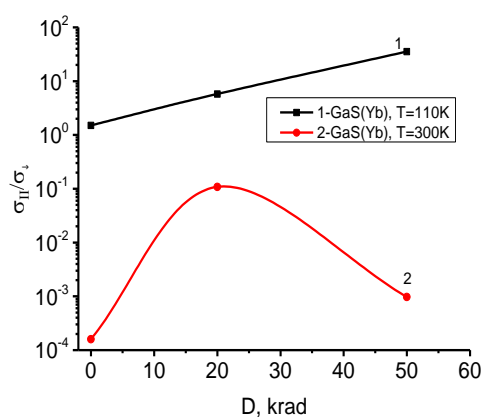
Laylı kristallar, o cümlədən GaS monokristalı güclü anizotropiya xassəsinə malikdir. Laylı kristallarda anizotropiyanın yaranmasına səbəb lay daxilində atomların kristallik istiqamətlərdə müxtəlif qarşılıqlı təsirə və kristalın laylı quruluşuna malik olmasıdır [1-7]. Bu isə kristalın fiziki xassələrinin dəyişməsinə səbəb olur. Tədqiqat obyektı, laylı GaS monokristalı da həmin xüsusiyyətləri özündə cəmləşdiriyindən, aşqar atom və radiasiya defektlərinin keçiriciliyin anizotropiyasına təsirinin öyrənilməsi elmi və praktiki cəhətdən maraqlıdır.

Tədqiq edilən GaS və GaS:Yb laylı monokristalları Bridjmen üsulu ilə yetişdirilmişdir. Aşqarsız kristallar kimi GaS(Yb) monokristalında, p-tip keçiriciliyə malik olmuş və $\rho \sim 10^9$ Om·sm tərtibindədir. Omik kontakt almaq üçün indiumdan istifadə edilmişdir. GaS və GaS(Yb) nümunələrinin elektrik xassələri 125-300 K temperatur intervalında tədqiq edilmiş və ölçmə zamanı nümunənin elektrik gərginliyini B7-27A markalı voltmetr vasitəsi ilə ölçülmüşdür. Kristalda yaranan cərəyan B7-30 markalı voltmetr-elektrometr gücləndiricisi vasitəsi ilə qeyd edilmişdir.

Şəkil 1-də təmiz (əyri-1) və nadir torpaq elementi itterbi ilə aşqarlanmış GaS monokristalının ilkin (əyri-2) və şüalanmanın təsirindən sonra (əyri-3,4) elektrik keçiriciliyinin anizotropiyasının temperaturdan ($T=125-300K$) asılılığı verilmişdir. Qrafikdə 1-ci əyridən görünür ki, aşqarsız GaS kristalında temperaturun artması ilə 125-270 K intervalında $\sigma_{II}/\sigma_{\perp}$ nisbəti dəyişmiş, temperaturun sonrakı artması ilə kəskin azalır. A^3B^6 tipli kristallarda laylararası potensial çəpərin varlığı, σ_{II} -istiqamətdə keçiriciliyin σ_{\perp} - istiqamətə nəzərən aşağı olmasını göstərən faktır (şəkil 1, əyri-1). $\sigma_{II}/\sigma_{\perp}$ - nisbətının 270-300 K intervalında azalması σ_{\perp} -istiqamətində keçiriciliyin yüksək olması nəticəsində baş verir. Aşağı temperatur oblastında 125-270 K intervalında $\sigma_{II}/\sigma_{\perp}$ - nisbətının sabit qalması isə, dayaz energetik səviyyələrin termik ionlaşması nəticəsində baş verir. GaS(Yb) (şəkil 1, əyri-2) monokristalın anizotropiyasının temperaturdan asılılığından görünür ki, anizotropiyanın maksimum qiymətinin müşahidə olunduğu temperatur oblastı (190-210K) aşağı temperatur tərəfə sürüşür. 125-160K temperatur intervalında anizotropiyanın qiymətinin temperaturdan asılı olaraq azalması müşahidə olunur. Temperaturun sonrakı (160-210K) tempartur oblastında artımında anizotropiyanın qiyməti artır və 200K-də maksimum qiyməti alır. 210-300K temperatur intervalında isə temperaturun artması ilə anizotropiya kəskin şəkildə azalır. GaS kristalına aşqar Yb atomunun daxil edilməsi nəticəsində $\sigma_{II}/\sigma_{\perp}$ - nisbətının maksimal qiymətinə uyğun temperatur (əyri-1) 260 K -dən 230 K qədər aşağı temperatur oblastına tərəf sürüşür (əyri-2). Temperaturun sonrakı azalması zamanı isə $\sigma_{II}/\sigma_{\perp}$ - nisbəti zəif dəyişir.



Şəkil 1. GaS və GaS(Yb) monokristallarında elektrik keçiriciliyinin şüalanmadan əvvəl və sonra anizotropiyasının temperaturdan asılılığı



Şəkil 2. GaS(Yb) monokristalında elektrik keçiriciliyinin müxtəlif temperaturalarda anizotropiyasının şüalanma dozəsindən asılılığı

$D_{\gamma} = 20$ krad doza ilə şüalandırılmış GaS<Yb> 0,1at % monokristalında (əyri-3) 125-230 K temperatur intervalında anizotropiyanın şüalanmamış aşqarlı kristala nəzərən (əyri-1) azalması və yenidən 230-300K temperatur oblastında isə anizotropiyanın yenidən artımı müşahidə olunur.

Qrafikdən görüldüyü kimi, nümunəni şüalandırdıqdan sonra anizotropiyanın maksimum qiymətinin müşahidə olunduğu temperatur oblastı (190-210K) yuxarı temperatur tərəfə sürüşür. Temperaturun sonrakı artımı ilə 210-300K temperatur oblastında anizotropiyanın qiyməti yenidən azalır. Şəkil 1-dən görüldüyü kimi, GaS(Yb) monokristalını $D_\gamma = 50$ krad doza ilə şüalandırdıqda (əyri-4) 125-200K temperatur intervalında anizotropiyanın qiyməti (əyri 1,2 və 3) ilə müqayisədə artır. (Əyri 4)-dən görüldüyü kimi, 125-220K temperatur oblastında anizotropiyanın temperaturun artması ilə azalması müşahidə olunur və temperaturun sonrakı artımı ilə 220-230K temperatur oblastında anizotropiyanın kəskin artması müşahidə edilir və 230K-də maksimum qiymət alır.

Temperaturun sonrakı artımı ilə anizotropiya yenidən azalır.

Yb ilə aşqarlanmış və qamma şüalanmanın təsirinə məruz qalmış GaS monokristalının anizotropiyasının temperatur asılılığından əldə edilmiş nəticələri aydınlaşdırmaq üçün 2D(ikiölçülü) defekt modeli tətbiq olunmuşdur. İkiölçülü defekt modelinə əsasən layların birləşdiyi yerdə onlara perpendikulyar istiqamətdə yığılmış defektlər potensial çəpər yaradırlar.

Aşağı temperaturlarda ($T < 200$ K) yükdaşıyıcıların potensial çəpərdən keçməsi tunel xarakteri daşıyır və bu səbəbdən temperaturdan zəif asılı olur. Temperaturun 220-300 K aralığında tunel və aktivasiya mexanizminin uyğunluğu yükdaşıyıcılar üçün potensial çəpəri aradan götürür və A-nın qiymətindən asılı olaraq $\sigma_{\parallel}/\sigma_{\perp} = f(T)$ əyrisində müxtəlif növ xassələr aşkar edilir.

Alınmış təcrübi nəticələr əsasında $\sigma_{\parallel}/\sigma_{\perp} \sim f(D)$ asılılığı müxtəlif temperaturlarda qurulmuşdur. Qrafiklərin müqayisəsindən görürük ki, aşağı temperaturlarda şüalanma zamanı yaranmış dayaz səviyyələrin termik ionlaşması nəticəsində $\sigma_{\parallel}/\sigma_{\perp} \sim f(D)$ asılılığı mütənasib artır, $T = 300$ K isə eksponensial xarakter daşıyır və dərin səviyyələrin donor- akseptor qarşılıqlı təsiri nəticəsində isə eksponensial asılılıq müşahidə edilir.

Əldə edilən təcrübi nəticələrə görə GaS(Yb) monokristalının elektrik keçiriciliyinin anizotropiyasının qiymətinin yüksək olması və onların temperatur aktivasiya asılılığı potensial çəpərlə bağlı olub, laylar arasında defektlərin yığılması ilə əlaqədar olması nəticəsinə gəlmək olar.

Ədəbiyyat

- 1) А.З.Абасова, Р.С.Мадатов, В.И.Стафеев. Радиационно-стимулированные процессы в халькогенидных структурах. "Баку. ЭЛМ," (2010) 352.
- 2) Б.Г. Тагиев, А.Р. Гаджиев, Р.С. Мадатов, Т. Б. Тагиев, Об анизотропии слоистых полупроводников GaSe и GaTe, Ж.Физика АН Азербайджана, -1997. Т.3, N 3,-84-87 с.
- 3) G. Micocci, R. Rella, P. Siciliano, and A. Tepore, Investigation of electronic properties of gallium sulfide single crystals grown by iodine chemical transport, Journal of Applied Physics 68, 138 (1990)
- 4) Madatov Rahim, Najafov Arzu, Alakbarov Aydin, Tagiev Teymur, Khaliqzadeh Aydan, Features of electrical and photoelectric properties of GaS(Yb) monocrystals, A Journal of Physical Sciences, 2019, Volume 74, Issue 9, p. 1-5
- 5) R. S. Madatov, T. B. Tagiev, S. A. Abushev, Sh. P. Shekili, and A. R. Mobili, Optical and Photoelectric Properties of Gamma-Irradiated GaS:Er⁺³ Layered Crystals, Inorganic Materials, 2008, Vol. 44, No. 4, pp. 333–336.
- 6) Al-Orainy R.H. Growth, Characterization and Electrical Anisotropy in Layered Chalcogenide Gallium Monosulphide Single Crystals, Growth, Characterization and Electrical Anisotropy, JKAU: Sci., -2010. Vol. 22 No. 2, -3-12p.

Effect of impurity and radiation defects on anisotropy of yb-doped gas single crystal

Khaligzadeh A.Sh., Madatov R.S., Tagiev T.B.

Abstract. The effect of γ -quanta on the anisotropy of GaS layered single crystal, pure and alloyed with 0.1at% Yb has been studied at a temperature range of 125-300K. Since the difference between the ionic radius of the Yb-atom and the ionic radius of the component atoms is relatively small when the studied GaS monocrystal is added with ytterbium ions, the additive atom is likely to be located both inside the layers (replacing the Ga atom or between nodes) and in interlayer space. The location of impurity atoms and radiation defects in the interlayer region of the layered GaS (Yb) crystal weakens the anisotropic properties of the crystals, and the location inside the layer strengthens them. The mechanism of current flow in high electric fields follows the Frenkel model, regardless of the nature of the impurity atom.

Открытие новой [WR] звезды



Абдулкаримова А.Ф., Марьева О.В., Карпов С.В

Шамахинская Астрофизическая Обсерватория им.Н.Туси НАН

Азербайджана

Астрономический институт Чешской академии наук

Институт физики Чешской академии наук

wolfraye@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена звезде J040901, открытой несколько лет назад в спектральном обзоре телескопа LAMOST с помощью методов машинного обучения и классифицированной как звезда WR. Интересно, что разные авторы, основываясь на разных методах, классифицируют этот объект по-разному - от переменной RR Lyr до богатой азотом WR. Мы начали наше исследование, определили положение звезды между галактическими WR и на диаграмме цвет-величина и обнаружили, что J040901 находится в области маломассивных звезд. Мы объединили результаты и пришли к выводу, что J040901 является объектом [WR] — центральной звездой планетарной туманности.

Звёзды Вольфа-Райе (WR) это массивные объекты, с эмиссионными линиями N, C и O в спектре. В данный момент число галактических WR всего 667. Поиск новых объектов, продолжается и обнаружение каждого нового кандидата в WR звёзды является важным событием. Но существуют и звезды, которые показывают такой же спектр с эмиссионными линиями характерные для WR. Они в основном являются центральными звездами планетарных туманностей или, очень редко, экзотическими объектами как Галактический микроквazar SS 433 или продукт слияния двух белых карликов J005311 В представленной статье рассмотрена звезда - J040901.83+323955.6, которая впервые наблюдалась на телескопе LAMOST и описана в работе [1].

В таблице 1 представлено параметры звезды.

RA (J2000)	04 ^h 09 ^m 01 ^s .8343	
Dec (J2000)	+32 ^o 39'55".7627	
<i>l</i>	164 ^o .1294	
<i>b</i>	-13 ^o .9698	
dist (pc)	3003.66 ^{+419.54} _{-333.40}	Gaia DR2
dist (pc)	2499.47 ^{+151.41} _{-162.44}	Gaia DR3
<i>V</i> (mag)	14.583	ASAS SN_V
<i>V</i> (mag)	14.678 ± 0.148	APASS-9
<i>B</i> (mag)	15.006 ± 0.218	ASAS SN_V
<i>E(g - r)</i>	0.23 ^{0,02} _{0,01}	3D Dust Mapping
<i>M_v</i>	2,3 mag	
<i>M_{bol}</i>	-1.64	

Таблица 1. Параметры звезды J040901.83+323955.6

В работе [2] спектральный тип звезды определен как Вольфа – Райе азотной последовательности (WN), а работе [3] звезда классифицирована как катаклизмическая переменная, а в [4] включена в каталог переменных звёзд как звезда типа RR Лир. Так как разные исследователи на основе разных методов классифицируют этот объект по-разному — от переменной RR Lyr до богатой азотом WR — и мы начали наше исследование. Сначала мы посмотрели на положение звезды среди Галактических WR и построили распределение Галактических WR основываясь на каталоге Галактических Вольфа – Райе [5]. Для того что бы определить расстояние до звезды мы использовали данные из Gaia DR2 [6], Gaia DR3 [7] и а 3D Dust mapping для определения межзвёздного поглощения [8]. Полученное расстояние хорошо согласуется с Галактическим рукавом Персея. Положение J040901 показано на

рисунке 1. Мы обнаружили что звезда находится в секторе где ранее звезды Вольфа – Райе не регистрировались [9]. Мы построили распределение WR звёзд по данным нового каталога [5] и нашли, что между 139-228⁰ галактической долготы на сегодняшний день не было открыто ни одной WR звезды. Причина этого явления остается необъяснимой. Нужно отметить что этот сектор является галактическим антицентром, и в противоположном направлении находится ~50% этих звезд. Мы также рассмотрели расстояние J040901 от галактической плоскости. Среднее значение расстояния от галактической плоскости – z для WR равно -18.33 пс , а для J040901 мы получили -725.34 пс. Это расстояние не характерно для WR, не считая некоторые исключений. J040901 расположено намного ниже от галактической плоскости, по сравнению с галактическими WR, это означает что J040901 скорее относится к более проэволюционировавшим звездам. В галактических координатах. Расстояние между Солнцем и с центром Галактики принято 8,122 кпс. Далее мы определили положение звезды на диаграмме цвет-величина (рис. 2). Пересчитав видимую V звездную величину звезды к абсолютной звездной величине MV, используя оценку расстояния в соответствии Gaia DR3, мы получили, что J040901 находится в области маломассивных звезд и объект существенно отличается от звезд WR по светимости.

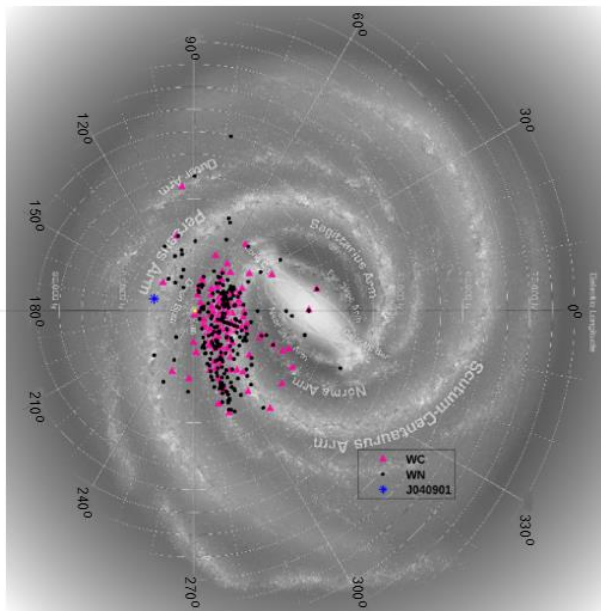


Рис1. Распределение галактических звезд Вольфа-Райе.

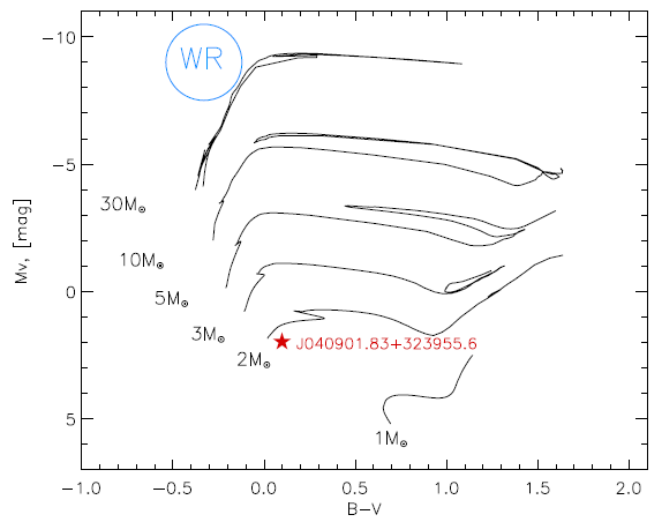


Рис. 2. Диаграмма цвет-величина. Сплошными линиями показаны эволюционные треки для звёзд разных масс, посчитанные с помощью Geneva evolutionary tracks [10]. Положение звезд WR показано схематично.

Выводы

На основании выше перечисленных результатов делается вывод, что звезда J090401 не относится спектральному типу WR, скорее всего является мало массивным объектом, центральной звездой планетарной туманности - [WR].

Благодарность: Работа поддержана в рамках программы Европейского Союза по развитию научных исследований и технологий Horizon 2020 в соответствии с Соглашением о гранте Марии Склодовской-Кюри № 823734 (POEMS project).

Литература

1. Gvaramadze V. V., Gräfener G., Langer N., Maryeva O. V., Kniazev A. Y., Moskvitin A. S., Spiridonova O. I., 2019, Nature, 569, 684
2. Škoda et al.: 2020, A&A, 643, A122.
3. Sun Y., et al., 2021, ApJS, 257, 65
4. Sesar B., et al., 2017, AJ, 153, 204

5. <http://pacrowther.staff.shef.ac.uk/WRcat/>
6. Bailer-Jones C. A. L., Rybizki J., Fouesneau M., Mantelet G., Andrae R., 2018, AJ, 156, 58
7. Green G. M., Schlafly E., Zucker C., Speagle J. S., Finkbeiner D., 2019, ApJ, 887, 93
8. <http://argonaut.skymaps.info/>
9. Roberts M. S., 1962, AJ, 67, 79
10. Ekström S., et al., 2012, A&A, 537, A146

Discovery of a new [WR] star

Abdulkarimova A.F., Maryeva O.V., Karpov S.V.

Abstract. The article is devoted to the star J040901, discovered several years ago in the spectral survey of the LAMOST telescope using machine learning methods and classified as a WR star. It was interesting that different authors, based on different methods, classify this object in various ways - from the RR Lyr variable to the nitrogen-rich WR. We began our study, determined the position of the star between Galactic WRs and in the color-magnitude diagram, and found that J040901 is in the region of low-mass stars. We combined the results and concluded that J040901 is [WR] object – the central star of a planetary nebula.



Müxtəlif zamanlarda interkalasiya edilmiş GaSe laylı monokristalının otaq temperaturunda (T=300 K) elektrik xüsusiyyətləri

Sadıqlı L.E.¹, Mədətov R.S.²

¹AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

²Milli Aviasiya Akademiyası

lamiyeisgender@gmail.com

Xülasə. İnterkalasiya prosesi GaSe monokristalında otaq temperaturunda (T=300 K) mis (Cu)atomları ilə elektrokimyəvi üsulla eyni məsafədə (l=2.5 sm), müxtəlif zamanlarda (t=15 dəq, t=30 dəq, t=1 saat və t=2 saat) müddətlərində aparılmışdır. Hər bir zamana uyğun konsentrasiya və elektrik keçiriciliyinin qiyməti hesablanmışdır. Göstərilmişdir ki, interkalasiya zamanı laylararası oblastda Cu-Se rabitəsinin yaranması laydaxili Ga-Se rabitələrinin zəifləməsinə səbəb olur. Bu isə kristalın elektrik xüsusiyyətlərinin dəyişməsilə nəticələnir.

İnterkalasiya atomların strukturlarını saxlayaraq elektrik, optik, maqnit və s. xassələrini tənzimləməklə laylı kristal ailəsini çeşidləndirməyə imkan verir. Bu da öz növbəsində fərqli material növlərinin atom tərtibində inteqrasiyası üçün yeni və fərqli imkanlar gətirir. Son onillikdə laylı materialların interkalasiyası sahəsində əldə edilmiş böyük irəliləyişlərə baxmayaraq, bu sahədə interkalasiya proseslərinin fundamental anlayışlarından tutmuş praktik cihazlarda texnoloji tətbiqlərinə qədər xeyli problemlər və imkanlar qalmaqdadır [1 – 3].

Tədqiq etdiyimiz GaSe p tipli laylı monokristal olub, ölçüləri 7.2x3.65x1.3 mm tərtibindədir. Kristalda interkalasiya prosesi elektrokimyəvi üsulla aparılmışdır. Proses mis kuporosu məhlulunda ((CuSO₄*5H₂O)+ H₂O (distillə edilmiş)) aparılmışdır.

Məqsəd mis (Cu) atomlarının GaSe kristalının layları arasında məqsədli şəkildə toplanmasına şərait yaratmaq və uyğun olaraq nanotəbəqə yaratmaqdır.

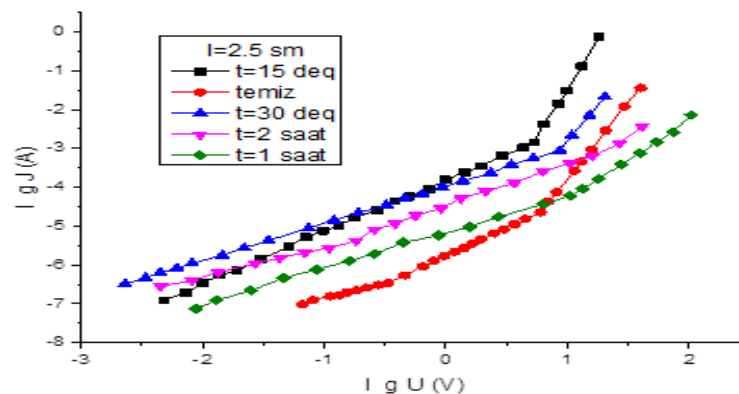
70:3 nisbətində hazırlanmış məhlulda interkalasiya 2.5 sm məsafədə 4 müxtəlif zamanda t=15 dəqiqə, t=30 dəqiqə, t=1 saat və t=2 saat müddətlərində aparılmışdır.

İnterkalasiya zamanı elektrodlara tətbiq edilən gərginlik U=0.3 V, kristaldan keçən cərəyan isə J=4-5 mA olmuşdur. İnterkalasiya zamanı başlanğıc temperatur T=70°C götürülmüşdür. Təmiz GaSe kristalında konsentrasiya $n_{or}=8.8*10^{14} \text{ sm}^{-1}$, elektrik keçiriciliyi isə $\sigma_{or} = 2.81*10^{-3} \text{ A/V*sm}$ olmuşdur.

Alınmış nəticələr əsasında yükdaşıyıcıların konsentrasiyası n_{or} və məxsusi elektrik keçiriciliyi σ_{or} elektrodlar arasındakı məsafənin sabit qiymətində hesablanmışdır. Belə ki, $l=2.5$ sm məsafədə $t=15$ dəqiqədə $n_{or}=4.99 \cdot 10^{14} \text{ sm}^{-3}$, $\sigma_{or}=1.6 \cdot 10^{-3} \text{ A/V} \cdot \text{sm}$; $t=30$ dəqiqə müddətində $n_{or}=6.75 \cdot 10^{14} \text{ sm}^{-3}$, $\sigma_{or}=2.16 \cdot 10^{-3} \text{ A/V} \cdot \text{sm}$, $t=1$ saatda $n_{or}=2 \cdot 10^{15} \text{ sm}^{-3}$, $\sigma_{or}=6.4 \cdot 10^{-3} \text{ A/V} \cdot \text{sm}$; $t=2$ saatda $n_{or}=8.85 \cdot 10^{14} \text{ sm}^{-3}$, $\sigma_{or}=2.85 \cdot 10^{-3} \text{ A/V} \cdot \text{sm}$ olmuşdur.

Göründüyü kimi məsafəni sabit saxlamaqla, müxtəlif zamanlarda interkalasiya apardıqda elektrik keçiriciliyi və konsentrasiyanın miqdarı dəyişir. Belə ki, təmiz kristala nəzərən $t=15$ dəq və $t=30$ dəq müddətlərində uyğun olaraq konsentrasiya və elektrik keçiriciliyinin qiymətləri daha aşağıdır. Cu atomlarının interkalasiyası zamanı laylararası oblastda Cu-Se rabitəsinin yaranması laydaxili Ga-Se rabitələrinin zəifləməsinə səbəb olur. Bu isə kristalın keçiriciliyinin dəyişməsinə gətirib çıxarır.

Şəkil 1-də alınmış müxtəlif texnoloji rejimlərdə alınmış nəticələr yuxarıda qeyd olunan səbəb nəticəsində baş verir. $t=1$ saat və $t=2$ saat müddətlərində isə təmiz kristala nəzərən konsentrasiya və elektrik keçiriciliklərinin qiymətlərində isə artım müşahidə edilmişdir.



Şəkil 1. $l=2.5$ sm məsafədə interkalasiya edilmiş GaSe kristalının $T=300\text{K}$ -də cərəyanın keçmə mexanizmi

Buna səbəb isə Cu (mis) atomlarının uzun müddət toplanması nəticəsində miqdarının artması ilə bağlıdır. Bu da öz növbəsində sərbəst yükdaşıyıcıların konsentrasiyanın, o cümlədən elektrik keçiriciliyinin artmasına səbəb olur.

Eyni zamanda $t=2$ saat müddətində elektrik keçiriciliyi və konsentrasiyanın qiymətlərində müşahidə edilən azalmalara səbəb kimi laylar arasındakı boşluğun müəyyən bir limit qiymətə malik olması səbəbindən mis atomlarının böyük bir qisminin struktur tipli defektlər tərəfindən tutulması ilə izah edilə bilər.

Ədəbiyyat

1. Jingyuan Zhou, Zhaoyang Lin, Huaying Ren, Xidong Duan, Imran Shakir, Yu Huang, Xiangfeng Duan, Layered Intercalation Materials, Advanced Materials, Volume 33, Issue 25, June 24, 2021.
2. M.S.Dresselhaus. Intercalation in layered materials, Mrs Bulletin, March 17- May 15, 1987, p.28-34.
3. Orhan Karabulut. Implantation effect on GaSe single crystal, LAP LAMBERT Academic Publishing -2012, p.112.

Room temperature ($T=300$ K) electrical properties of GaSe layered single crystal intercalated at different times

Sadygli L.E., Madatov R.

Abstract. The intercalation process is carried out in GaSe single crystal at room temperature ($T=300$ K) with copper (Cu) atoms by electrochemical method at the same distance ($l=2.5$ cm), at different times ($t=15$ min, $t=30$ min, $t=1$ hour and $t=2$ hours) were conducted. The value of concentration and electrical conductivity was calculated for each time. It was shown that the formation of Cu-Se bonds in the interlayer region during intercalation leads to the weakening of intra-layer Ga-Se bonds. This results in a change in the electrical properties of the crystal.



CaGa₂S₄-CaS:Eu²⁺ kompozit birləşməsinin spektral analizi

Hüseyinov İ.T., Ələskərov F.K., Sadıxov İ.Z., Məhərrəmzadə M.A.

Milli Aviasiya Akademiyası

inibrahim@mail.ru

Xülasə. İşdə CaGa₂S₄-CaS:Eu²⁺ kompozit birləşməsinin rentgenoqrafik analizi tədqiq edilmiş və 23 difraksiya maksimumları müşahidə olunmuşdur. Eyni zamanda həyəcanlanma və fotolüminessensiya spektrləri analiz edilmişdir.

Giriş

Müasir işıqlandırma sistemlərində elektrik enerjisinə qənaət məqsədi ilə yüksək parlaqlığa malik ağ işıq mənbələri tələb olunur [1]. Həyəcanlandırıcı göy işıq diodları əsasında hazırlanan ağ işıq mənbələrini almaq üçün yüksək effektivli lüminessent maddələrin tədqiqatı praktiki nöqtəyi nəzərdən böyük əhəmiyyətə malikdir. Belə ki, mürəkkəb quruluşa malik ikiqat və üçqat qələvi-torpaq xalkogenidlərindən istifadə edilməsi perspektivlidir. Bu günə qədər tətbiq edilən ənənəvi işıqlandırma metodlarından fərqli olaraq lüminofor əsaslı ağ işıq mənbələrinin yaradılması və təkmilləşdirilməsinə böyük maraq vardır [2]. Belə materiallar əsasında hazırlanan ağ işıq mənbələri həm enerjiyə qənaət, işləmə müddətinin uzun olması, həm də ekoloji baxımdan təmizliyinə görə (civə olmaması) ənənəvi işıqlandırma vasitələrindən çox fərqlənir [3].

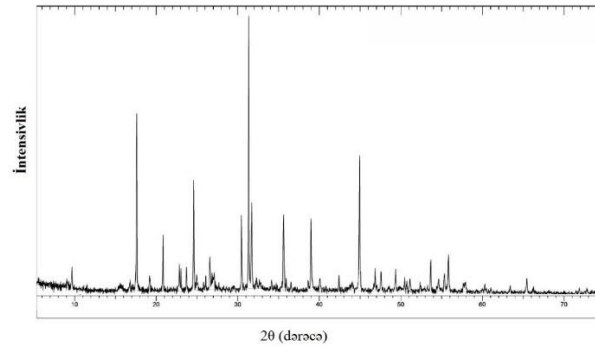
Son illərdə üçqat qələvi-torpaq xalkogenidlərində kationun əvəz edilməsi ilə sintez edilən mürəkkəb quruluşlu bərk məhlulların öyrənilməsi böyük maraq kəsb edir. Birləşmələrdə kationların əvəz olunması işığın dalğa uzunluğunun geniş diapazonda istənilən nöqtədə yüksək intensivlikli şüalanmanın əldə olunmasıdır.

Nadir torpaq elementləri (Eu, Ce və s.) ilə aktivləşdirilmiş CaS, CaGa₂S₄, SrGa₂S₄, CaAl₂S₄ və s. tipli yarımkeçirici birləşmələrdən lüminofor kimi geniş istifadə olunur [4-5]. Nadir torpaq elementləri bu birləşmələrin qadağan olunmuş zonasında dərin lokal səviyyələr və işıqlanma mərkəzləri yaradır ki, bu da görünən və infraqırmızı oblastlarda effektiv lüminessensiyaya səbəb olur. Nadir torpaq elementləri ilə aktivləşdirilmiş xalkogenid yarımkeçirici maddələr əsasında yeni lüminoforların işlənilməsi və hazırlanması və effektivliyinin artırılması həm elmi, həm də praktiki cəhətdən çox aktual məsələdir.

Təcrübi hissə

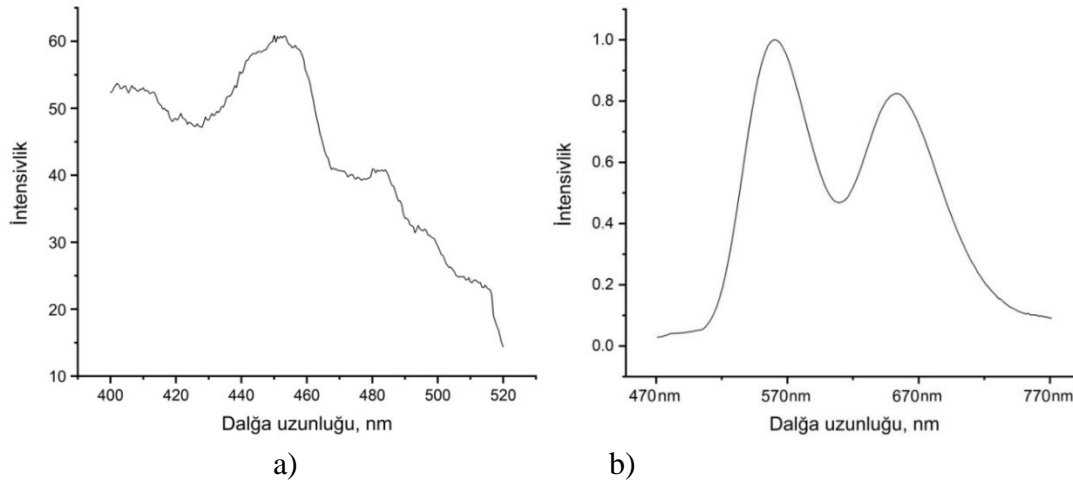
Təqdim etdiyimiz materialda ağ işıq diodlarında tətbiq edilən CaGa₂S₄:Eu²⁺ və CaS:Eu²⁺ birləşmələri bərk cisim reaksiya ilə sintez edilmişdir. Belə ki, ilkin olaraq CaS (9 saat müddətində 900⁰C temperaturda) və Ga₂S₃ (2 saat müddətində 1150⁰C temperaturda) birləşmələri avtomatlaşdırılmış qurğuda sintez edilmişdir. Sonrakı mərhələdə CaS və Ga₂S₃ birləşmələri uyğun olaraq 1:1 nisbətində götürülərək 5% Eu nadir torpaq elementi ilə aşkarlanmışdır. 5% Eu nadir torpaq elementi həmçinin CaS birləşməsinə də tətbiq edilmişdir. Tədqiq etdiyimiz hər iki nümunənin sintez prosesi bərk cisim reaksiyası ilə aparılmışdır. Sintezi edilən nümunələrin tozları 2 mol CaGa₂S₄:Eu²⁺ və 1 mol CaS:Eu²⁺ götürülərək mexaniki olaraq qarışdırılmışdır. Hazırlanan kompozit birləşmənin rentgenoqrafik analiz tədqiqatları otaq temperaturunda “D8 ADVANCE (Bruker)” difraktometrində aparılmışdır. Ölçülən rentgen spektrləri Şəkil 1 – də göstərilmişdir. Rentgen analizdə 100≤2θ≤750 bucaq diapazonunda 23 difraksiya maksimumları müşahidə olunur. Spektrdən görüldüyü kimi CaGa₂S₄:Eu²⁺ və CaS:Eu²⁺ fazalarının bütün difraksiya maksimumları təyin edilmişdir. Şəkil 2 (a,b) – də nümunənin həyəcanlanma və fotolüminessensiya spektrləri təsvir edilmişdir. Nümunənin həyəcanlanma və fotolüminessensiya spektrləri “Perkin Elmer LS-55” spektrometrində 300K temperaturda analiz edilmişdir. Şəkil 2a – dan görüldüyü kimi həyəcanlanma spektri dalğa uzunluğunun 400 – 520nm oblastını əhatə edən geniş zolaqdan ibarətdir. Həyəcanlanma spektrində 410nm, 450nm, 483nm dalğa uzunluqlarında intensiv maksimumlar müşahidə olunur. Ən intensiv maksimum 450nm – də müşahidə olunduğuna görə Şəkil 2b – də göstərilən fotolüminessensiya spektri də müvafiq dalğa uzunluqlu mənbə ilə həyəcanlandırılmışdır. Həyəcanlanma spektrində müşahidə olunan hər bir maksimuma uyğun dalğa

uzunluğu ilə kompozit birləşməni həyəcanlandırdıqda fotoluminessensiya spektrlərinin maksimumlarının vəziyyəti dəyişmir. Bu da kompozit birləşmənin lüminofor kimi stabillik göstəricisindən biridir. Yəni xarici həyəcanlandırıcı mənbənin dalğa uzunluğundan asılı deyil.



Şəkil 1. $\text{CaGa}_2\text{S}_4\text{-CaS:Eu}^{2+}$ kompozit birləşmənin rentgen analizi

Kompozit nümunənin şüalanma spektri otaq temperaturunda 470-770 nm intervalında tədqiq edilmişdir. 2:1 nisbətdə götürülən birləşmənin lüminessensiya spektrində birinci maksimum 560 nm - $\text{CaGa}_2\text{S}_4\text{:Eu}^{2+}$, ikinci maksimum isə 651 nm - CaS:Eu^{2+} - ni əks etdirir.



a)

b)

Şəkil 2. $\text{CaGa}_2\text{S}_4\text{-CaS:Eu}^{2+}$ kompozit birləşmənin a) həyəcanlanma və b) fotoluminessensiya spektr

Ədəbiyyat

1. Jaehee Cho¹, Jun Hyuk Park, Jong Kyu Kim, and E. Fred Schubert, White light-emitting diodes: History, progress, and future, *Laser & Photonics Reviews*, vol. 11, issue 2, p. 1600147, March 2017;
2. Phosphors for Solid-State White Lighting, Nathan C. George, Kristin A. Denault, and Ram Seshadri, *Annu. Rev. Mater. Res.* 2013. 43:481–501
3. Faiq K. Alaskarov, Ilkin T. Huseynov, İlham Z. Sadikhov, Maharram A. Maharramzade, Application of $\text{CaGa}_2\text{S}_4\text{-CaS}$ composite compound to white light emitting diodes, ICINSE 2022, 4th International Conference On Innovations In Natural Science And Engineering, 26-29 october;
4. Zhang Xinmin, Wu Hao, Zeng Heping, S,u Qiang, Luminescent Properties of $\text{SrGa}_2\text{S}_4\text{:Eu}^{2+}$ and Its Application in Green-LEDs, *JOURNAL OF RARE EARTHS* 25 (2007) 701 – 705.

Spectral analysis of $\text{CaGa}_2\text{S}_4\text{-CaS:Eu}^{2+}$ composite compound

Huseynov I.T., Alaskarov F.K., Sadikhov I.Z., Maharramzade M.A.

Abstract. In presented article, X-ray analysis of $\text{CaGa}_2\text{S}_4\text{-CaS:Eu}^{2+}$ composite compound was investigated and 23 diffraction maximums were observed. At the same time, the excitation and photoluminescence spectra were analyzed.



Pygmy and Giant Dipole Resonance in ^{160}Gd

Quliyev H.I.¹, Guliyev E.A.², Kuliev A.A.¹

¹*The National Aviation Academy of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan*

²*State Agency for Nuclear and Radiological Activity Regulation,
Ministry of Emergency Situations, N.Rafiyev 66, Baku, Azerbaijan
huseyngulu.guliyev@naa.edu.az*

Abstract. In this study, in the theoretical investigation of the electric dipole (E1) level, the possibility of B (E1) reduced transition and photon scattering cross sections have been investigated theoretically. Numerical calculations have been performed for well deformed ^{160}Gd in the framework of Transitional Galilean Invariant (TGI-) Quasiparticle Random Phase Approximation (QRPA). Excitation energies, B(E1) strength and photon scattering cross sections of 1^- excitations have been calculated in pygmy and giant resonance region

Keywords: Pygmy Dipole Resonance, Giant Dipole Resonance, QRPA, electric dipole, ^{160}Gd

Introduction

Extensive experimental and theoretical studies have been devoted in recent years to the electric dipole resonance in neutron rich nuclei. Electric dipole resonances are divided to giant dipole resonance (GDR) and pygmy dipole resonance (PDR) [1-3]. It is well known that the clear maximum named “Giant Dipole Resonance (GDR)” exists in the absolute majority of the photoabsorption and other photonuclear reaction cross sections in the 8-20 MeV energy interval. Low-lying excitations are interpreted as a manifestation of a soft collective mode, denoted by Pygmy dipole resonance, induced by a translational oscillation of the excess neutrons against a $N=Z$ core in the 6-9 MeV energy interval. We present the predictions for the excitation of the low-lying (PDR) and high-lying (GDR) dipole states in the deformed ^{160}Gd isotopes.

Theory

The TGI-QRPA model Hamiltonian producing 1^- states in deformed nuclei is considered as

$$H = H_{sqp} + h_0 + h_\Delta + W_{dip} \quad (1)$$

where

$$H_{sqp} = \sum_s \varepsilon_s(\tau) B_{ss}(\tau) \quad (2)$$

$$h_0 = -\frac{1}{2\gamma} \sum_\mu [H_{sqp}, P_\mu]^+ [H_{sqp}, P_\mu] \quad (3)$$

$$h_\Delta = -\frac{1}{2\beta} \sum_\mu [U_\Delta, R_\mu]^+ [U_\Delta, R_\mu] \quad (4)$$

$$W_{dip} = \frac{3}{2\pi} \chi_1 \left(\frac{NZ}{A} \right)^2 (\bar{R}_n - \bar{R}_p)^2 \quad (5)$$

The wave function with a single phonon defined for electrical dipole excitation is determined as:

$$|\Psi_i\rangle = Q_i^+ |\Psi_0\rangle = \sum_{ss',\tau} [\psi_{ss'}^i(\tau) A_{ss'}^+(\tau) - \varphi_{ss'}^i(\tau) A_{ss'}(\tau)] |\Psi_0\rangle \quad (6)$$

where Q_i^+ is the phonon creation operator, $|\Psi_0\rangle$ is the phonon vacuum that corresponds to the ground state of the even-even nucleus, and $A_{ss'}^+ = \alpha_q^+ \alpha_{q'}^+$ ($A_{ss'} = \alpha_q \alpha_{q'}$) is a two-quasiparticle creation (annihilation) operator for $K=0$ and $K=1$ (K being the angular momentum projection on the symmetry axis). The expression for the reduced $E1$ transition probability in the QRPA takes the form:

$$B(E1, 0^+0 \rightarrow 1^-K) = (1 + \delta_{K,1}) \frac{1}{Y(\omega_i)} \left| (e_{eff}^p M_p + e_{eff}^n M_n) \right|^2 \quad (8)$$

This depends on the power function of the cross section, which is written as follows [4]:

$$\sigma_{E1}(\omega_i) = \frac{16\pi^3 e^2}{9\hbar c} \omega_i S_{E1}(\omega_i) \tag{9}$$

Calculations and results

The theoretical calculations were performed for the even-even deformed ¹⁶⁰Gd nuclei, where the pairing parameters Δ_n and Δ_p were taken from [5], and the method presented in [6] was used to calculate the chemical potentials λ_n and λ_p. The mean-field deformation parameter β₂ was calculated according to [5, 7] using the deformation parameters β₂ derived from experimental quadrupole moments [8]. The characteristics of the configuration space used in the calculations, the pairing correlation parameters Δ, λ, and the mean-field deformation parameters δ₂ are shown in *Ошибка! Источник ссылки не найден.*

Table 1. Pairing parameters, chemical potentials in MeV and quadrupole deformation parameters (β₂), of the nuclei under investigation.

A	Δ _n	Δ _p	λ _n	λ _p	β ₂
160	0.95	1.03	-6.839	-8.591	0.351

The model contains a single parameter χ₁=400/A^{5/3} MeV·fm⁻², which is the strength parameter for the isovector dipole-dipole interaction, as suggested in Ref.[9]. In our calculations, Δ = 1.5 MeV was chosen.

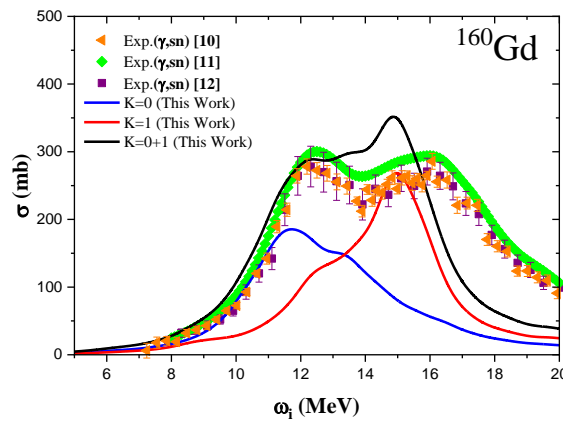


Figure 1. Photo-absorption cross sections spectra in the isotopic chain of ¹⁶⁰Gd.

The lines denote the calculation in the QRPA model. Dots represent the experimental data [10-12]

As can be seen from Fig. 1 the calculated energies of photo-absorption cross sections in the GDR region agree well with the experimental values and produce the deformation splitting in ¹⁶⁰Gd from weak deformation nuclei toward well deformed ones. Meanwhile K=0 and K=1 components of the calculated electric dipole excitations together produce very well the experimental observed two humps structure and broadening of the GDR [10-12].

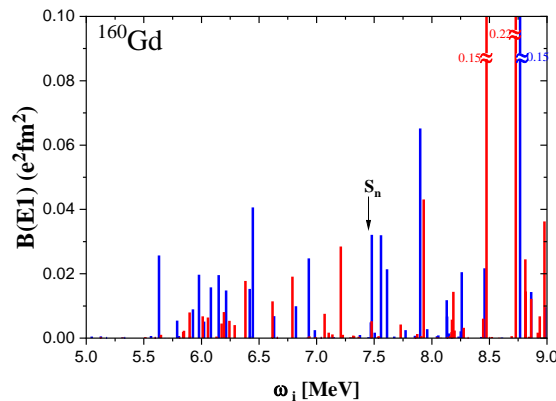


Figure 2. (Color online) The calculated low-energy dipole distributions in ^{160}Gd .

The present QRPA calculations predict strongly fragmented electric dipole response below the particle threshold energy for the even-even ^{160}Gd isotopes. The distribution of the calculated E1 strength shows a resonance like structure at energies between 6-8 MeV. The results of our calculations are presented in Fig.2. The predictions are in some aspects nicely confirming systematics for the PDR in neighbor nuclei see, e.g., the reviews [3] and references therein.

The calculations suggested that for gadolinium the E1 strength is split into two components, $K=0$ and $K=1$ and we can see the rivalry between $K=0$ and $K=1$ brunches of the electric dipole excitations (see Fig. 2).

Here we also calculated contribution of the PDR strength to the EWSR for whole electric dipole spectrum up to 20 MeV. The results of the calculations are presented in Table 3. As can be seen the PDR states are being exhausted up to 2% of the Energy Waited Sum Rule.

4. Conclusions

In summary, the electric dipole E1 strength in the deformed even-even ^{160}Gd were calculated within the translational and Galilean invariant Quasi-particle Random Phase Approximation (QRPA) based model.

We may state that in our QRPA based calculations for the low-lying dipole strength which is interpreted as a PDR, has been reported for well deformed ^{160}Gd nuclei, below 8 MeV the excitation energy exhausting about 2% of the energy-weighted sum rule. Since experimentally observed cross-sections are well reproduced by the QRPA, one can conclude that the calculation reproduces reasonably well the PDR and the described results here are correct.

The predicted E1 strength below the particle threshold energy is in agreement with results obtained neighbor nuclei and the systematics of the PDR in even-even nuclei.

References

- [1] A. Bracco et al., Progress in Particle and Nuclear Physics 106 (2019) 360.
- [2] P. von Neumann-Cosel, A. Tamii, The European Physical Journal A 55 (2019) 110.
- [3] D. Savran et al., Progress in Particle and Nuclear Physics 70 (2013) 210.
- [4] E. Litvinova et al., Physical Review C 78 (2008) 014312.
- [5] A. Bohr, B. Mottelson, Nuclear Structure Vol 2: Nuclear Deformation, Benjamin, New York, 1975.
- [6] V.G. Soloviev, Theory of Complex Nuclei, Pergamon Press, New York, USA, 1976.
- [7] F. Ertuğral et al., Acta Physica Polonica A 128 (2015) 254.
- [8] B. Pritychenko et al., Atomic Data and Nuclear Data Tables 107 (2016) 1.
- [9] E. Tabar et al., Nuclear Physics A 1001 (2020) 121885.
- [10] V.V. Varlamov et al., Izv. Aka. Nauk. Ross. Aka. Nauk. Seri. Fizich. 67 (2003) 656.
- [11] V.V. Varlamov et al., Memoirs of Phys. Fac. Moscow State Univ. 1 (2019) 1910202
- [12] B.L. Berman et al., Physical Review 185 (1969) 1576.

^{160}Gd üçün Piqmev və Nəhəng Dipol Rezonans

Quliyev H.İ., Quliyev E.A., Kuliyev A.A.

Xülasə. Bu işdə elektrik dipol (E1) səviyyəsinin nəzəri tədqiqində $B(E1)$ keçid ehtimalı və foton səpilmə kəsikləri nəzəri olaraq araşdırılmışdır. Kvazihissəciklərin Təsadüfi Faza Təxmini çərçivəsində yaxşı deformasiya olmuş ^{160}Gd üçün ədədi hesablamalar aparılmışdır. Cücə və nəhəng rezonans bölgəsində həyəcanlanma enerjiləri, $B(E1)$ gücü foton səpilmə kəsikləri hesablanmışdır.

Açar sözlər: Cücə Dipol Rezonansı, Nəhəng Dipol Rezonansı, KTFT, elektrik dipol, ^{160}Gd

**BÖLMƏ 7. NƏQLİYYATIN İQTİSADI, HÜQUQİ VƏ HUMANİTAR PROBLEMLƏRİ
SECTION 7. ECONOMIC, JURISPRUDENCE AND HUMANITARIAN ISSUES OF
TRANSPORT****Эффективность управления компонентами цепей поставок****Алиева Ж.А.***Национальная Академия Авиации
jalyaaliyeva.24@gmail.com*

Аннотация. Логистические компании строят свою работу на концепции цепочки поставок. Управление цепочками поставок рассматривает цепочку поставок и организацию, которую она создает, как единое целое. Эффективное управление цепочками поставок в первую очередь требует хорошего понимания каждого компонента и того, как им управлять.

Каждый компонент оказывает непосредственное влияние на стороны, участвующие в цепочке поставок. Второй шаг заключается в разработке оценки результатов, достигнутых за счет создания различной комбинации каждого из этих компонентов.

Для принятия долгосрочных решений по транспортировке необходим стратегический анализ. Анализ должен проводиться по следующим направлениям- оптимизация маршрутов, составление графиков перевозок, оптимизация парка транспортных средств, анализ партнеров по перевозке. Сегодня проектирование и производство продуктов, которые нужны клиентам, и доставка этих продуктов клиентам требуют интенсивных и совместных усилий. Логистические компании строят свою работу на концепции цепочки поставок. Развитие информационных и коммуникационных технологий и новых подходов к управлению также выводят управление цепочками поставок на все более важное место и побуждают предприятия создавать цепочки поставок. Растущие и меняющиеся условия конкуренции делают все более невозможным для предприятия выполнять все виды деятельности в цепочке поставок в одиночку и специализироваться на каждом из этих видов деятельности. По этой причине предприятиям в цепочке стало необходимо работать вместе в качестве партнера.

Управление цепочками поставок рассматривает цепочку поставок и организацию, которую она создает, как единое целое. Гармонизация потока продуктов и услуг для наилучшего обслуживания конечного потребителя предполагает системный подход, который позволяет понимать и управлять различными действиями. Есть пять различных и важных областей, в которых предприятия должны принимать решения, определяющие их навыки в цепочке поставок. Эффективное управление цепочками поставок в первую очередь требует хорошего понимания каждого компонента и того, как им управлять. Каждый компонент оказывает непосредственное влияние на стороны, участвующие в цепочке поставок. Второй шаг заключается в разработке оценки результатов, достигнутых за счет создания различной комбинации каждого из этих компонентов.

Теперь давайте более подробно рассмотрим эти пять основных областей, в которых предприятия в цепочке поставок должны принимать решения.

1.Производство. Процесс изготовления готовой продукции включает непосредственно производство, преобразование или сборку материалов в готовые изделия или детали для других продуктов, контроль изменений в структуре и управление производственным циклом и мощностями.

2.Запасы. Целью управления запасами является обеспечение цепочки поставок оптимальным уровнем запасов каждого продукта. Это означает наличие необходимого количества товара на нужных уровнях цепочки поставок, в нужное время с минимальными затратами.

Основными составляющими эффективного управления запасами являются:

1. Построение системы контроля за их движением; 2. Анализ и прогнозирование для обеспечения высокой оборачиваемости; 3. Определение стратегий закупки и хранения;

<u>Производство:</u>	<u>Запасы:</u>	<u>Расположение:</u>	<u>Транспорт:</u>	<u>Информация:</u>
1. Какой продукт нужен рынку? 2. Сколько из этих продуктов должно быть произведено и когда они должны быть произведены?	1. Сколько должно храниться на каждом этапе цепочки поставок? 2. Какой запас должен храниться в виде сырья, полуфабрикатов или готовой продукции?	1. Где должны располагаться производственные и складские помещения? 2. Каковы наиболее рентабельные места для производственных и товарных складов?	1. Как следует перемещать запасы из одного места цепочки поставок в другое?	1. Какой объем данных необходимо собрать и какой информацией следует поделиться?

Таблица 1. Решения принимаемые в пяти областях ЦП

3. Местоположение. Определение местоположения каждого склада неразрывно связана с решением вопроса определения числа складов и размещения складской сети. Решение по оптимальному размещению складов в сети должно стать результатом исследования и расчетов, где решающее значение имеет эффективность функционирования склада.

4. Информация. Информационные системы предоставляют информацию о грузах и отслеживают их путь до места назначения, отмечая их состояние и пройденный путь, а также влияние изменений на системы покупки, производства, хранения, финансирования и учета.

5. Транспорт. Транспортировка – является одним из ключевых и самых важных логистических функций связанная с перемещением продукции транспортным средством по определенной технологии в цепи поставок и состоящая из логистических операций и функций, включая экспедирование, грузопереработку, упаковку и т. п.

Функционируя в условиях рыночной экономики, транспортные предприятия нацелены на получение единого экономического результата в логистической цепи. Этому способствует множество факторов, среди которых можно отметить следующие: сформировавшийся рынок транспортных услуг, конкуренция между предприятиями и различными видами транспорта и т. п. Для принятия долгосрочных решений по транспортировке необходим стратегический анализ. Анализ должен проводиться по следующим направлениям- оптимизация маршрутов, составление графиков перевозок, оптимизация парка транспортных средств, анализ партнеров по перевозке. Оперативный анализ позволит найти решения по группировке и частоте отправок, по выбору вида транспортных средств для различных потребителей, по требованиям к срокам доставки и пр.

Литература

1. Аникин Б.А. Практикум по логистике. Учебное пособие / Б.А. Аникин. – М.: Инфра-М, 2014. – 341 с. – ISBN 978-51600-249-29

2 M.C. Cooper, L.M. Ellram, Characteristics of Supply Chain Management and the Implications for Purchasing and Logistics Strategy, The International Journal of Logistics Management, 4(2), 2010, p.1

3. www.cscmp.com

Efficient management of supply chain components

Aliyeva J.A.

Abstract. Effective supply chain management first requires a good understanding of each component and how to manage it. Each component has a direct impact on the parties that are involved in the supply chain. The second step is to develop an assessment of the results achieved by creating a different combination of each of these components.

These components, of course, need to be well managed for an efficient supply chain. In addition, an effective supply chain must be able to analyze each of these factors and how they work. Each element can enhance and directly affect the supply chain.

**Nəqliyyat sahəsində Mavi Okean Strategiyasının istifadəsi təcrübəsi****Heydərov K.H.***Milli Aviasiya Akademiyası**kheydarov@naa.edu.az*

Xülasə. Məqalədə “Mavi Okean Strategiyasının” marketinq sahəsindəki yerindən və rəqabətsiz bazar yaratmaqla həmin bazarda liderə çevrilməkdən bəhs olunur. Həmçinin, aviasiya sahəsində bu strategiyaya dair real təcrübələr göstərilmiş və bu strategiyanın müasir dövr marketinqindəki vacibliyi öz əksini tapmışdır.

Açar sözlər: rəqabət, strategiya, mavi okean, qırmızı okean, aviasiya, nəqliyyat.

Giriş

Müəssisənin sabit rəqabət vəziyyəti onun uğurunun açarıdır. Bir strategiya hazırlayarkən potensial rəqibləri qiymətləndirmək lazımdır. Hər keçən gün daha da artan rəqabət səbəbi ilə bir çox şirkətlər ya bazardakı yerini itirir, ya da bazardan tamamilə çıxmalı olur. Yeni yaranan şirkətlərin isə əksəriyyəti bu rəqabətə ümumiyyətlə tab gətirə bilmir. Lakin “Mavi Okean Strategiyası” şirkətlərə özlərinin rəqabətsiz bazarlarını yaratmağı təklif etməklə yanaşı, bunu necə etməyin yollarını da göstərir. Strategiyanın müəllifləri W. Chan Kim və Renee Mauborgne kiçik şirkətlərdə “Mavi Okean Strategiyasından” istifadə edərək şirkət gəlirlərinin artması hallarına rast gəldilər. Bununla da bu strategiyanın günümüzdəki vacibliyini sübut etdilər.

İşin məqsədi. Məqalə “Mavi Okean Strategiyasının” təkcə kommərşiya şirkətlərində deyil, həmçinin, həm aviasiya, həm də logistika şirkətlərində də uğurlu nəticələr əldə etməsinə həsr olunmuşdur. Məqalənin məqsədi bu strategiyanın bugünkü biznesə daha uyğun olduğunu göstərmək və rəqabətsiz bazarın üstünlüklərini aydınlaşdırmaqdan ibarətdir.

Müasir dövrdə hər bir sahibkar və marketoloq bilir ki, məhsulun və ya xidmətin satışı təşviq olmadan mümkün deyil. Ekspertlər rəqabəti araşdırıb, öyrənib onların hərəkətlərini, fəaliyyətini təkrarlamağı məsləhət görür. Bəziləri isə inanırlar ki, biznes hədəf qrupun ehtiyacları qarşılandığı halda inkişaf edir.[1] Mavi Okean strategiyasının müəllifləri Çan Kim və Renee Mauborgne sət rəqabətdən uzaqlaşmış, bazarda yeni, toxunulmamış sahələr tapıb inkişaf etməyə yönəldilər. Müəlliflər rəqabətin yüksək olduğu sahəni qırmızı okean, toxunulmamış hissələri isə mavi okean adlandırmışlar.

Mavi Okean strategiyasını ümumiləşdirsək, bu çox maraqlı konsepsiyadır, bəzi azad bazar sahələrində Qırmızı Okeandan daha çox gəlirlilik gətirir, lakin bunu həyata keçirmək çətindir. Ən böyük problemləri arasında isə bunlar dayanır: Mavi Okeanı necə tapmalı? Mavi Okeanın araşdırma strukturu necə olmalıdır?

Mavi Okeanın əsas konsepsiyası mövcud olan uğrunda mübarizə aparmaq əvəzinə yeni tələbat yaratmağa çalışmaqdır. Bu nəzəriyyənin metaforik adını verən əsas anlayış budur. “Mavi Okeanlar” rəqiblərin bazar paylarını artırmaq üçün mübarizə apardıqları “Qırmızı Okeanlara” qarşıdırlar.

Mavi Okean Strategiyasının iki ayrı bazarda mövcud olan faydalı xüsusiyyətlərini birləşdirə biləcəyini, hər iki bazardakı rəqabətdə üstünlükləri olan vahid bir unikal məhsulu yarada biləcəyini də nəzərə almaq lazımdır.

Mavi Okean Strategiyası ilə əlaqəli əsas açıqlama, şirkətlərin rəqabəti yersiz hala gətirən mübahisəsiz bazar məkanını necə yaratmasıdır. Buna görə də Kim və Mauborgne 2004-cü ildən etibarən apardıqları tədqiqata etibar edirlər. Onlar 100 il ərzində 30 sənaye sahəsindəki 150 şirkəti təhlil etdilər, "mavi və qırmızı okean" adlanan iki növ bazarın mövcud olduğunu əsaslandırdılar. Onlar “Mavi Okean Strategiyasını” “Qırmızı Okean Strategiyası” ilə müqayisə edərək aşağıdakı fərqləri tapdılar:[2]

Mavi okeanlar tamamilə yeni və kəşf edilməmiş bazarlar, yeni dəyər yaradıcılığı, yeni müştəri bazaları və rəqabət imkanlarını təmsil edir. Tələb yaranır, böyümə sərfəli və sürətlidir,

rəqabət əhəmiyyətsizdir, oyun qaydaları müəyyən edilməyib, hələ araşdırılmamış bazar məkanının geniş dərin potensialı mövcuddur. "Mavi okean" = geniş, dərin, güclü, gəlirli böyümə.[2]

Cədvəl Qırmızı Okean Strategiyası ilə Mavi Okean Strategiyasının müqayisəsi

Qırmızı Okean Strategiyası	Mavi Okean Strategiyası
Mövcud bazar məkanında rəqabət	Rəqabətsiz bazar məkanı yaratmaq
Rəqabəti qazanmaq	Rəqabəti aradan qaldırmaq
Mövcud tələbdən istifadə	Yeni tələb yaratmaq
Dəyər/qiymət ticarəti etmək	Dəyər/qiymət ticarətini aradan qaldırmaq
Şirkətin fəaliyyətinin bütün sistemini fərqləndirmə və ya aşağı qiymət strateji seçimi ilə uyğunlaşdırmaq	Şirkətin fəaliyyətinin bütün sistemini fərqləndirmə və ya aşağı qiymət strateji seçimində təqib etmək

Qırmızı okean strategiyası rəqabətlə bağlıdır. Bazar məkanının sıxlığı artdıqca, şirkətlər məhdud tələbin daha çox payı uğrunda şiddətli mübarizə aparırlar. Qırmızı okeanlarda rəqabət sıfır məbləğdə oyundur. Bazarda rəqabət aparan bir strategiya mövcud sərvəti rəqib şirkətlər arasında bölür. Rəqabət artdıqca mənfəət və böyümə azalır.

Mavi okean strategiyası yeni tələb yaradır. Şirkətlər azalan mənfəət sahəsində mübarizə etmək əvəzinə, toxunulmamış bazar məkanını inkişaf etdirir. Mavi okeanlar yaratmaq sıfır məbləqli oyun deyil. Həm qazanlı, həm də sürətli olan böyümə üçün geniş fürsətlər yaradır.

Bu strategiyanın müəlliflərinin fikrincə qırmızı və mavi okeanlar arasındakı bazar sərhədləri yalnız menecerlərin zəhnində mövcuddur. Əsas problem yeni bir bazar məkanının yaradılması və yeni tələbat əldə etmək üçün diqqəti rəqabətdən yayındıraraq innovativ dəyər yaratma yoluna doğru dəyişdirilməsidir.[3] Digər bir həqiqət isə bir çox menecerin "qırmızı okeanlar" ilə tanış olması və rəqabətə alışdıqlarını hiss etməsidir.

NetJets şirkəti fraksiya jet mülkiyyətinin mavi okeanını yaratdı. Bu gün NetJets, dünyanın ən böyük şəxsi təyyarə parkına malik, yüz yetmişdən çox ölkəyə uçan, yeddi yüzdən çox təyyarə ilə milyard dollarlıq dəyəri olan bir şirkətdir.

NetJets müşahidə etdi ki, aviasiya sahəsində ən gəlirli müştəri kütləsi olan işgüzar səyahətçilərin iki əsas seçimi var: onlar kommersiya hava yollarında biznes klasda səyahət edə və ya şirkət korporativ səyahət ehtiyaclarını ödəmək üçün öz təyyarəsini ala bilər.

Kommersiya səyahətləri milyon dollarlıq təyyarələrin yüksək, sabit xərcli investisiyasının qarşısını alır. Həmçinin, şirkət hər il yalnız tələb olunan sayda korporativ aviabilet alır və adətən aviasiya səyahət vaxtını mümkün qədər azaldaraq xərcləri minimuma endirir. Digər tərəfdən, korporasiyalar ümumi səyahət zamanını kəskin şəkildə azaltmaq, tıxaclı hava limanlarının çətinliyini aradan qaldırmaq, bir nöqtədən digər nöqtəyə səyahətə asanlıqla səyahət etmək və daha məhsuldar, daha enerjili idarəçilərə sahib olmaqdan faydalanmaq üçün şəxsi təyyarələr alırlar.

NetJets şirkəti öz "mavi okeanını" bu fərqli və güclü tərəflər üzərində inşa etdi.[4] Bu isə aviasiya sahəsində şəxsi təyyarələrin kirayələnməsi bazarını yaratmaqla nəticələndi. Burada müştərilər birbaşa təyyarə deyil, onun yalnız kiçik bir hissəsini alırlar. Nəticə odur ki, alıcılar kommersiya hava yolu ilə səyahət qiymətinə şəxsi təyyarənin rahatlığını əldə edirlər. NetJets-in daha kiçik təyyarələri, daha kiçik regional hava limanlarının istifadəsi və məhdud işçi heyəti xərcləri minimuma endirir. Bir nöqtədən digər nöqtəyə xidmət və eniş üçün hava limanlarının sayında eksponensial artım ilə heç bir uçuş köçürmələri yoxdur. Avtomobilinizdən havaya qalxmağınıza qədər olan müddət saatlarla deyil, dəqiqələrlə ölçülür. Bəlkə də ən cəlbedicisi isə təyyarənizin hər zaman yalnızca dörd saat öncədən xəbər etməklə hazır olmasıdır. Əgər təyyarə yoxdursa, NetJets sizin üçün birini kirayələyəcək. Nəhayət, NetJets təhlükəsizlik ilə bağlı problemləri kəskin şəkildə azaldır və müştəriyə fərdiləşdirilmiş uçuş xidməti təklif edir.

Ən yaxşı kommersiya səyahətləri və şəxsi təyyarələri təklif etməklə NetJets şirkəti özünün milyardlarla dollarlıq mavi okeanını yaratdı. Burada müştərilər aşağı qiymətlə özəl təyyarənin rahatlığını, sürətini və biznes səviyyəli səyahət əldə edirlər. Bu gün, təxminən otuz il sonra, NetJets-in açdığı mavi okeandakı payı hələ də ən yaxın rəqibindən beş dəfə böyükdür.

“Keyvan Aviation” şirkətini ideal “mavi okean” şirkəti kimi xarakterizə etmək olar.[5] “Keyvan Aviation” 2020-ci ilin əvvəlində Türkiyədə yaradılan və pandemiyanın ətraf mühitdə yaratdığı problemlərə qarşı innovasiyalar hazırlayan bir şirkətdir.

2020-ci ilin əvvəlində 25 milyon lirəlik sərmayə planlaşdırılaraq qurulan şirkət pandemiya dövründə eniş yaşadı. Şirkətin təsisçisi Mehmet Keyvan və komandası bu dəfə antibakterial məhsullar hazırlamaq üçün yeni layihəyə başladılar və qısa müddətdə həll yolu tapmağı bacardılar.

Virusların dəri ilə təmas etməsinə mane olan formalar hazırlayan “Keyvan Aviation” dünyada bu sahədə qabaqcıl bir təşəbbüsə imza atdı.

Əsas məqsədləri uçuş bələdçilərinin geyimlərinin gigiyenasının təmin etmək və gigiyena ilə yanaşı, formaların estetik görünüşünə də diqqət yetirməkdir

Aviasiyada istifadə edilən parçalar antibakterial xüsusiyyətlərə malik deyil. Buna görə də, bir çox şəraitdə bort bələdçilər tibb işçilərinin istifadə etdiyi paltarlara bənzər geyimlər geyinməlidirlər. Uniforma üzərində birdəfəlik qoruyucu geyim və ya tibbi xalat geyinmək aviaşirkətlərin brend imicini itirməsinə və sənişinlərin narahatlığına səbəb olur. Bundan əlavə, xərclər və ətraf mühitə dəyən ziyan da artır.

“Keyvan Aviation” antiviral və antibakterial parçadan yeni növ uniforma hazırladı. Bu uniformalar virusların dəri ilə təmas etməsinə imkan vermir. Effektiv olması üçün yaradılan formalarda dəriyə uyğun, yüngül və üzərində qoxu saxlamayan parçalardan istifadə edilir. Antiviral örtüklü təbii, təkrar istifadə edilə bilən materiallardan hazırlanan bu paltarların yuyulması və saxlanması da asandır. Formaları 50 dəfə yuyub təkrar istifadə etmək mümkündür. Məhsulda istifadə edilən gümüş ion texnologiyası həm də uçuş heyətinin vəzifələri zamanı elektromaqnit təsirlərdən daha yaxşı qorunmasını təmin edir.

“Mover.az” 2015-ci ildən bu yana fəaliyyət göstərir. Azərbaycan Respublikasının qanunvericiliyi ilə qadağan olunmamış istənilən yüklərin daşınması ilə məşğuldur. Şirkət eyni zamanda işgüzar sənədlər, yazışmalar, bədii açıqcalar, şəkillər, sxemlər və əlyazmalar, həmçinin poçt daşımalarına daxil olan istənilən yüklərin də göndərilməsini həyata keçirir.[6]

Mover MMC Beynəlxalq Hava Nəqliyyatı Assosiasiyasının (İATA) Azərbaycandakı yeganə üzvüdür. Şirkətin öz “Mavi Okeanı” yaratması onun Azərbaycanda ilk online ekspress logistika şirkəti olması ilə əlaqədardır. Məhz bu amil “Mover.az”-ın bu sahədə 2015-ci ildə öz Mavi Okeanı yaratmasına imkan vermişdir.

Nəticə

Sonda belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, məhdud yeniliklərin olduğu və innovasiya yaratmağın günü-gündən çətinləşdiyi bir dövrdə biznes sahəsinin növündən asılı olmayaraq uğur əldə etməyin ən doğru yolu yüksək bazar rəqabətinə daxil olub mübarizə aparmaqdansa dəyər innovasiyası yaradaraq öz “Mavi Okeanı” qurmaqdan ibarətdir.

Ədəbiyyat

1. N.Altuntuğ, “Rekabet dürecinin dinamit boyutu, bələşenleri ve dinamizmi dürdürebilme yolları”, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, №5, s.15-29, 2007
2. Mavi Okean Strategiyası, Qırmızı və Mavi okeanlar, retrieved from Blue Ocean Strategy; <https://www.blueoceanstrategy.com/what-are-red-blue-oceans/>
3. Ö.Dinçer, Stratejik yönetim ve işletme politikası, Beta yayıncılık, İstanbul, 1998
4. NetJets | Aviation Industry Case Study | Blue Ocean Strategy Example
5. Mükəmmel bir “Mavi Okyanus” stratejik inovasyon örneği - Dünya Gazetesi (dunya.com)
6. Mover.az-ın rəsmi saytı - <https://www.mover.az/az/haqqimizda>

Experience using the Blue Ocean Strategy in the field of transportation

Heydarov K.H.

Abstract. The article talks about the place of "Blue Ocean Strategy" in the field of marketing and becoming a leader in that market by creating a market without competition. Also, real experiences of this strategy in the field of aviation were shown and information was given about the importance of this strategy in modern marketing.

Key words: competition, strategy, blue ocean, red ocean, aviation, transportation.



Идентификация кадровых рисков в сфере технического обслуживания авиатехники

Мирзалиева Д.В.

Национальная Академия Авиации
dinarmirzaliyeva2001@gmail.com

Аннотация. Сфера технического обслуживания воздушных судов и другой авиатехники является важной частью системы воздушного транспорта. основополагающий параметр системы – безопасность полетов в значительной степени зависит от эффективности управления производством на предприятиях технического обслуживания.

Риски, связанные с ошибками авиационного персонала при техническом обслуживании воздушных судов, могут привести к существенным сбоям в работе функциональных систем, проявления которых повлияет на безопасность полетов.

Что касается кадровых рисков, как и в любой организации они связаны со всеми категориями работающих в авиационно-технических центрах. Но самым значимым из них при техническом обслуживании воздушных судов является технический персонал. Именно с деятельностью технического персонала связано возникновение большого количества рисков. Технический персонал, который обслуживает современные воздушные суда, должен обладать обширными знаниями в сфере теории конструирования систем, уметь проводить сложные проверки и правильно интерпретировать их результаты [1].

Операции технического обслуживания воздушных судов отличаются большой трудоемкостью и сложностью. Достаточно напомнить, что воздушное судно содержит до 3-4 млн элементов конструкции. Технический персонал авиационно-технических центров в своей повседневной работе сталкивается с наличием большого количества проблем, которые могут способствовать возникновению внутренних рисков, связанных с производственным потенциалом, техническим оснащением, уровнем специализации и производительности труда, эффективностью организации техники безопасности на данном предприятии.

К подобным проблемам можно отнести шумы, уровень которых превосходят стандарты (шумы двигателей во время вырубивании самолета на взлет). Старые реактивные и турбореактивные двигатели могут производить шумы уровень которых могут быть больше 115 децибел. Вспомогательные и наземные силовые установки, оборудование конденсирования воздуха, буксиры, грузовики с горючим и погрузочно-разгрузочное оборудование повышают уровень шумового фона. В редких случаях уровень шума на взлетной полосе бывает ниже 80 децибел. Поэтому, очень важен тщательный отбор эффективных средств индивидуальной защиты органов слуха. Причиной возникновения условий для появления рисков ситуаций также могут быть экстремальные климатические условия, плохая освещенность взлетной полосы и т.д.[2].

Подобные условия в сочетании с большой загруженностью, недостатком знаний и опыта, рассеянность и другие факторы могут приводить к серьезным ошибкам в работе технического персонала. Кадровый риск это риск потерь, который связан с вероятными ошибками персонала, невыполнением установленных должностных обязанностей, некомпетентностью, недобросовестностью или недисциплинированностью сотрудников.

Качественный и количественный анализ рисков производится на основе оценки влияния внутренних и внешних факторов, рассмотренных предпосылок и причин возникновения рисков. Для рассмотренных условий точки зрения управления кадровыми рисками, по нашему мнению, особый интерес представляет следующие риски из традиционных классификаций:

- социально-психологические риски (демотивированность, лояльность, межличностные конфликты)

- интеллектуальные риски (уровень образования, интеллекта)
- риски условий и охраны труда, мотивации персонала, деловой оценки, обучение и развития персонала [3].

Анализ причин возникновения рисков является одним из этапов процесса управления рисками и имеет такую же значимость, как и изучение сущности, характеристик и функций рисков. Формирование научных систематических подходов к идентификации рисков позволит лучше оценить и определить направления снижения рисков.

Литература

- 1.С.Н.Тиц Человеческий фактор. Электронное учебное пособие,2012.-33с.
- 2.<https://www.trudcontrol.ru/press/publications/6468/ohrana-truda-tehnicheskogo-personala-grazhdanskikh-vozdushnih-sudov>
- 3.https://ozlib.com/828166/ekonomika/klassifikatsiya_kadrovyyh_riskov_kontseptsiya_upravleniya_riskami

Identification of personnel risks in the field of aircraft maintenance

Mirzaliyeva D.V.

Abstract. The risks associated with errors of aviation personnel during aircraft maintenance can lead to serious rollbacks and failures of functional systems, the manifestations of which affect flight safety. The article considers personnel risks associated with the work of technical personnel of aviation technical centers and provides a classification of personnel risks in the field of technical maintenance of aircraft.



Simulyatorlarda pilotların sadə video-motor reaksiyalarının tədqiqatları

Eyvazova S.R., Məmmədov A.M., Əliyev A.X., Abasov R.K.

Milli Aviasiya Akademiyası
arifmemmed@gmail.com

Xülasə. Real uçuş şəraitini əks etdirən simulyatorlarda əsas uçuş tapşırıqları ilə eyni vaxtda əlavə tapşırıqların da həll edilməsi ilə “Azərbaycan Hava Yolları” pilotları ilə müxtəlif psixofizioloji parametrlərin qiymətləndirilməsi metodikası üzrə tədqiqat işləri aparılmışdır. Verilən tapşırıqların həlli zamanı pilotlarda emosional gərginliyin formalaşması baş verir ki, bu da video-motor reaksiyalarının sürətinin azalmasına səbəb olur. Bunun fonunda diqqətin davamlılığı və konsentrasiyası orta və aşağı qiymətlər daxilində yerləşir. Eyni zamanda pilotların səhvlərinin sayı artır, işgörmə qabiliyyəti isə azalır. Aşkarlanan “insan amilinə” aid mənfi hallar, gələcəkdə uçuş təhlükəsizliyinin pozulmasının əsasını təşkil edə bilər.

Açar sözlər: pilotlar, simulyatorlar, diqqət ehtiyatları, reaksiya vaxtının orta qiyməti, ortakvadratik sapma.

Aktuallıq: Son zamanlar uçuş təhlükəsizliyi problemi texniki sahədən sosial psixologiyanın, psixofiziologiyanın və tibbin yeni humanitar istiqamətlərinə çevrilmişdir. Bu istiqamətlər Aviasiyada insan amilinin problemləri kimi qəbul edilir ki, bu da ICAO-nun məlumatına görə, 70-80% hallarda uçuşların təhlükəsizliyinin pozulmasını əks etdirir.

Pilot hazırlığının ümumi səviyyəsi təkcə pilotaj texnikasının keyfiyyəti ilə deyil, həm də pilotaj prosesində eyni vaxtda əlavə məsələləri həll etmək və yerinə yetirmək bacarığı ilə müəyyən edilir ki, bu da ilk növbədə uçuş şəraitinin çətinləşməsi, nasazlıqlar və fəvqəladə hallar zamanı pilotun ehtiyat imkanlarının qiymətləndirilməsi və fəaliyyətinin etibarlılığı üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Pilotun əlavə məlumatların işlənməsi üzrə fəaliyyətinin kəmiyyət xüsusiyyətləri onun diqqət ehtiyatlarının göstəricisidir və hazırlıq səviyyəsini qiymətləndirmək üçün istifadə edilə bilər. [1,2]

Bu istiqamətdə Milli Aviasiya Akademiyası ilə Azərbaycan Tibb Universitetinin qəbul etdiyi birgə Memoranduma uyğun olaraq tərəfimizdən tədqiqatlar aparılır.

Məqalədə uçuş heyətinin simulyator hazırlığı prosesində istifadə etməsi üçün nəzərdə tutulmuş, pilotun diqqət ehtiyatının qiymətləndirmə texnologiyasından bəhs edilir. Bu texnologiya, pilotaj prosesində əlavə məsələni həll etmək imkanlarının genişləndirilməsinə yönəlmişdir ki, bu da uçuş şəraiti çətinləşdikdə və qəzalılıq vəziyyət yarandığı hallarda uçuşun etibarlılığının artırılmasında böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Aviasiya simulyatorunda hazırlıq prosesində pilotun diqqət ehtiyatının avtomatlaşdırılmış qiymətləndirilməsini həyata keçirən aparat-proqram təminatı verilmişdir.

Məqsəd: Real uçuş şəraitini əks etdirən simulyatorlarda pilotların sadə video-motor reaksiyalarının (VMR) öyrənilməsi.

Metodika: SVMR tədqiqatları «НС –Психотест» kompüter-diaqnostika aparatında aparılmışdır və nəticələr orta qiymətlərlə verilmişdir.

Müxtəlif simulyatorlarda (Aerobus, Embraer və s.) uçuş tapşırığını yerinə yetirən pilot “Diqqətin qiymətləndirilməsi” metodikasından istifadə edərək əlavə məsələni həll edir (lakin əsas pilotaj tapşırığının icra keyfiyyətinə ziyan vermədən). Diqqət ehtiyatının, diqqət qalığının tərifinin mənası da elə bundan ibarətdir.

Müayinə olunana monitor ekranının mərkəzində işıq siqnalları təqdim olunur. Siqnal görünən kimi klaviaturadakı müəyyən düyməni basmaqla mümkün qədər düz və tez reaksiya vermək lazımdır. Siqnallar arasındakı intervalların müddəti fərqlidir və 0,5 ilə 2,5 saniyə arasında dəyişir. İlk 5-7 siqnal sınaq xarakteri daşıyır və qeydə alınmır. Bir müayinədə təqdim olunan siqnalların sayı 70-dir. Ekspress diaqnostika üçün qırmızı işıq siqnalından istifadə etmək tövsiyə olunur.

Bu metodikanı tətbiq edərkən nəzərə almaq lazımdır ki, müayinələrin nəticələrinə müayinə olunanın funksional vəziyyəti və müayinənin keçirilmə şəraiti əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir.

Apardığımız araşdırmalar nəticəsi olaraq sadə sensorimotor reaksiya metodikası pilotlar tərəfindən uçuşdan əvvəl və sonra, eləcə də uçuş zamanı təyyarə simulyatorunda həyata keçirilib.

Nəticələr

Tədqiqatın nəticələrinin qiymətləndirilməsi reaksiya vaxtının orta qiyməti və ortokvadratik sapma əsasında aparılmışdır. Orta qiymət müəyyən bir fərd üçün xarakterik olan sadə vizual-motor reaksiyalarının orta sürətini əks etdirir: reaksiya vaxtının orta qiyməti nə qədər aşağı olarsa, reaksiya sürəti bir o qədər yüksək olar. Ortokvadratik sapma sensomotor reaksiyanın sabitlik göstəricisidir: ortokvadratik sapma nə qədər kiçik olarsa, vaxtın azlığı və fəvqəladə halların simulyasiyası şəraitində sensomotor reaksiyanın sürəti bir o qədər sabitdir [4].

Mərkəzi sinir sisteminin xüsusiyyətləri və vəziyyəti haqqında daha dolğun məlumat əldə etmək üçün bu metodikanın nəticələrinə əsasən digər göstəricilərdən, xüsusən də Uippl dəqiqlik əmsalından (KT) da istifadə etmək olar. Uippl dəqiqlik əmsalı səhvlərin və klaviatura düyməsinə düzgün kliklərin nisbətini müəyyən edir və $KT = N - R / N + P$ düsturu ilə hesablanır, burada N - ölçmələrin sayıdır (təqdim olunan siqnalların), R - düzgün kliklərin sayıdır, P – səhvlərin sayıdır. səhvlər. Bu göstərici nə qədər az olarsa, səhvlər bir o qədər çox olur və diqqətin davamlılıq dərəcəsi bir o qədər aşağı olur, bu da öz növbəsində sinir proseslərinin gücü və tarazlılığı ilə şərtlənir [4].

Simulyatorlarda uçuşdan əvvəl, uçuş zamanı və uçuşdan sonra pilotların SVMR göstəriciləri öyrənilmişdir. Məlum olub ki, uçuşlar zamanı “reaksiya vaxtının orta qiyməti”nin orta qəmiyyəti təqribən 303,7 millisaniyədən 320,08 millisaniyə qədər artıb, uçuş başa çatdıqdan sonra 307,5 millisaniyə olub. Bu halda, uçuş zamanı video testin yerinə yetirilmə sürəti azalıb. Xarakterikdir ki, bu zaman diqqətin davamlılığı və konsentrasiyası əsasən aşağı səviyyədə orta səviyyəyə qədər dəyişir. (cədvəl 1.) Və nəhayət, məlum olub ki, simulyatorlarda uçuş zamanı 87,5% hallarda iş qabiliyyəti normalın aşağı həddində olub, 12,5% hallarda isə bu həddən xeyli azalıb.

Eyni zamanda, müayinə olunanların əksəriyyəti ali sinir fəaliyyətinin temperamentlərinin ətalətli və hərəkətli tipləri arasında aralıq tiptir.

Beləliklə, simulyatorlarda pilotlar tərəfindən uçuş tapşırıqları ilə yanaşı əlavə məsələləri də eyni vaxtda yerinə yetirməsi emosional stress ilə müşayiət olunur ki, bu da sürətin, sensomotor reaksiyaların orta qiymətlərinin azalmasına səbəb olur. Eyni zamanda, diqqət konsentrasiyasının orta və aşağı qiymətləri fonunda diqqətin davamlılığı azalır. Bütün bunlar ortokvadratik sapmanın artması ilə müşayiət olunur ki, bu da sensomotor reaksiyanın sabitliyinin azalmasına dəlalət edir.

Bunun fonunda Uippl dəqiqlik əmsalı azalır və səhvlərin sayı artır. Bütün bunlar əsasən iş qabiliyyətinin və uçuşların təhlükəsizliyinin azalmasına gətirib çıxara bilər.

Cədvəl 1. Pilotların müxtəlif fəaliyyət şəraitində metodika şkalası qiymətlərinin müqayisəli dəyişməsi

№	Şkalanın adı	Kəmiyyəti və vahidi			Təsvir
		Uçuşdan əvvəl	Uçuş vaxtı	Uçuşdan sonra	
1	Reaksiya vaxtının orta qiyməti	303,7 msan	320,08 msan	307,5 msan	Reaksiya vaxtının orta qiyməti nə qədər çox olarsa, reaksiya sürəti bir o qədər az olar
2	Diqqətin davamlılığı	50% yüksək 37,5% orta 12,5 % aşağı	37,5% yüksək 50% orta 12,5% aşağı	50 % yüksək 50 % orta	Diqqətin davamlılığı uçuş vaxtı daha aşağıdır, nəinki uçuşdan qabaq və uçuşdan sonra
3	Diqqətin konsentrasiyası	37,5 % orta 62,5% aşağı	87,5% aşağı 12,5% orta	12,5% yüksək 75% orta 12,5% aşağı	Uçuş vaxtı diqqətin konsentrasiyası əsasən orta və aşağıdır
4	Ortakvadratik sapma	69,9 msan	97,8 msan	83,16 msan	Bu göstərici nə qədər çoxdursa, sensomotor reaksiyalar bir o qədər qeyri-stabildir
5	Uippl dəqiqlik əmsalı	0,91 37,5% yüksək 37,5% orta 25% aşağı	0,8 37,5% yüksək 12,5% orta 50% aşağı	0,93 37,5% yüksək 37,5% orta 25% aşağı	Əmsal nə qədər aşağı olarsa, səhvlər bir o qədər çox olur

Əldə etdiyimiz nəticələr və aviadispetçerlərin psixofizioloji parametrləri ilə bağlı əvvəlki araşdırmalarımız bu göstəricilərinə dərmansız korreksiya təsirləri (konsentratlaşdırılmış oksigen və s.) ilə normallaşdırılmasının mümkünlüyünü pilotlara da tətbiq etmək olar.

Ədəbiyyat

1. Кукушкин Ю.А., Пономаренко А.В., Цигин Ю.П., Страмов С.Б. Резервы внимания летчика как оценка процесса подготовки на авиационном тренажере // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. 2007. №1 (38). С.59-64.
2. Солдатов А.С., Коронков С.О. – Технология управления исследованиями резервов внимания летчика при подготовке к пилотированию вертолета с применением очков ночного видения // Современное образование. -2021.-№4.-С.11-21. DOI:10.25136.2409-8736.2021.4.36790 URL: 3. <https://nbpublish.com/libraryreadarticle/php?id=36790>
4. Мельник С.Г. Методы психофизиологической оценки деятельности летчика на авиационном тренажере // Технология учета человеческого фактора при проектировании и эксплуатации технических средств обучения экипажей современных и перспективных вертолетов. Вып. 2. / Сборник статей под ред. А.В. Чунтула. – М.: МВЗ им. М.Л. Миля, 2004.
5. И.Н. Мантрова. Теоретические основы психологической диагностики. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике. 216 страниц.
6. <https://kognoreg.files.wordpress.com/2015/03/psyhotest2.pdf>

Studies of simple video-motor reactions of pilots in simulators

Eyvazova Sh.R., Mammadov A.M., Aliyev A.X., Abasov R.K.

Abstract. With the simultaneous solving of the main, flight and the additional tasks, the pilots of “Azerbaijan Airlines” performed a study on the method for assessing various psychophysiological parameters on simulators reflecting the real flight conditions. During the solving of the assigned tasks, the formation of emotional stress in pilots occurs, which causes a decrease in the speed of video-motor reactions. Against this background, stability and concentration of attention were within medium and low values. At the same time, the number of errors among pilots increases, and the efficiency decreases. Detection of negative developments may in the future underlie the violation of flight safety.



Uçot siyasətinin maliyyə nəzarəti və auditin təşkilində rolu

Qurbanzadə S.İ.

Milli Aviasiya Akademiyası
gurbanzade.sabina@mail.ru

Xülasə. Maliyyə nəzarəti auditora maliyyə hesabatlarının müəyyən edilmiş maliyyə hesabatı çərçivəsinə uyğun tərtib edilməsinin dövlətin səmərəliliyinin artırılmasına təsiri araşdırılmışdır. Maliyyə auditində idarəetmə uçotu tərəfindən tərtib edilmiş məlumatların ən mühüm töhfələrini müəyyən edilmiş və məxfi hesab edilən belə məlumatların auditor rəyinin etibarlılığını necə artırdığı göstərilmişdir. Daxili maliyyə nəzarətinin maliyyə idarəetmə sisteminin səmərəliliyinə, keyfiyyətinin yüksəldilməsinə təsir edən büdcə pozuntuları risklərinin aşkar edilməsi, maneələrin yox edilməsi və azaldılması məqsədilə müəyyən qayda-qanunlar əsasında həyata keçirilən davamlı proseslər haqqında məlumat verilmişdir.

Açar sözlər: maliyyə nəzarəti, uçot siyasəti, nəzarət funksiyası, maliyyə-təsərrüfat fəaliyyəti

Müasir dövrdə bazar iqtisadiyyatının inkişafı mühitində dövlətin maliyyə bazasından istifadə etmənin səmərəliliyinin çoxaldılması məsələsi ilə əlaqədar mühüm sual durur. Yeni maliyyə idarəetmə sisteminin yaradılması ondan istifadə etmənin səmərəliliyini olduqca əhəmiyyətli dərəcədə çoxalda bilər. Bu sistemin ən vacib, bir-biri ilə möhkəm əlaqəli elementlərinin ən əsasından biri daxili maliyyə nəzarəti, eyni zamanda da daxili nəzarətin effektivliyinin qiymətləndirilməsinə yönəlmiş daxili maliyyə auditidir.

Doğru həyata keçirilmiş uçotu olmayan dövlətin iqtisadi, qiymət, maliyyə-kredit və vergi siyasəti iqtisadi siyasətlərlə birgə təzahür edən digər siyasətlərlə fəaliyyət göstərə bilməz. Yəni, uçot olmayan yerdə ÜDM-un həcmi, vergi daxilolmalarını, dövrüyyənin pul-kredit dövrüyyəsinə, vəsaitlərinin dövretmə sürətini, dəyər və qiymətin anamlarını və iqtisadiyyat mühitinin hər hansı bir amilini aşkar etmək mümkün deyil. Uçotun ən son amili hesab edilən düzgün qurulan hesabatlar onu istifadə edənlər üçün ən dolğun nəzarət sistemi hesab edilir. Yəni ki, bütün hesabatlar hər zaman dövlət gözetimi altında olmalı, uyğun dövlət müəssisələri tərəfindən toplanılıb araşdırılmalı, təhlil edilməli və müvafiq təkliflərlə son nəticəyə gəlinməlidir.

Mühasibat uçotunun beynəlxalq standartlara keçid etməsi və nəzarət funksiyasının olduqca möhkəmləndirilməsi ilə əlaqədar olaraq mülkün qorunub saxlanması işi əsas rol oynayır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, mühasibat uçotu idarədə əmlakın hərəkət etməsi və maliyyə-təsərrüfat fəaliyyəti haqqında mühüm olan sintetik və analitik 31 məlumatı öz daxilində birləşdirir ki, buna da uyğun olaraq idarəetmə qərarları təsdiq edilir. Fərqli mülkiyyət və təsərrüfatçılıq vəziyyətində biznes fəaliyyəti ilə fəaliyyət göstərən təsərrüfatda mühasibat uçotuna nəzarət funksiyası çox geniş yayılmışdır. Bunun üçün müəssisənin idarə heyəti öz idarələrinin təsərrüfat-maliyyə fəaliyyətləri barəsində mühasibat uçotu informasiyasını almaq üçün çox zaman maraq göstərən seqment olaraq fəaliyyət göstərirlər. Yəni, təsərrüfat subyektlərində mühasibat uçotunun nəzarət funksiyası üç şəkildə olur, bunlar:

1. İlkin nəzarət
2. Cari nəzarət
3. Sonrakı nəzarət

İdarəetmədə nəzarət funksiyasının birinci işi hal-hazırda qüvvədə olan qanunvericilik aktlarının və normativ sənədlərin məqsədə uyğun olaraq istifadə edilməməsi şəraitinin aşkar etməkdir. Şirkətin maliyyə-təsərrüfat fəaliyyətində bütün aspektlərini əks edən amillər mühasibat uçotunda öz mühüm nümunəsini tapır. Uçot siyasəti daxili maliyyə nəzarətinin hansı şəkildə reallaşdırılmalı olduğunu təsvir etmir. Həmçinin, anlamaq mühümdür ki, maliyyə hesabatının idarə edilməsi fəaliyyətinin dəyərləndirilməsinin etibarlılığını əsas gətirmək üçün yetərinə olmalıdır, ona görə ki daha da geniş uçot siyasəti, daxili nəzarətə aid vurğulanan hissələr yalnızların qarşısını alır, yalnızın müəyyən edilməməsi riskini minimuma endirir.

Daxili maliyyə nəzarətinə əsasən uçot siyasəti aşağıda göstərilən məlumatları özündə əks etdirməsi mümkündür:

- daxili maliyyə nəzarətinin mühüm anlayışları və onların elementləri;
- daxili maliyyə nəzarətinin növləri və formaları;
- daxili maliyyə nəzarətinin tətbiq edilmə üsulları və prosesləri;
- daxili maliyyə nəzarətinə birbaşa məsuliyyət daşıyan olan strukturdakı bölmələr və yüksək vəzifəli heyətlər;
- nəzarət proseslərinin baş vermə tezliyi;
- daxili maliyyə nəzarətinin cədvəli;
- son nəticənin qeydiyyatata alınması və baş verən pozuntuların ləğv edilməsi qanunauyğunluğu.
- bütün mühüm sənədlərin siyahısı və işin gedişatının qrafiki.

Daxili nəzarətin iki əsas növü vardır, bunlar;

Preventiv Nəzarətlər: Bunlar mühasibat səhvlərinin və saxta mühasibat uçotu fəaliyyətinin qarşısını almaq üçün müəyyən edilmiş tədbirlər, mexanizmlər və vaxtlardır. Profilaktik nəzarət mexanizmlərindən bəziləri sənədləşdirmə və icazədir. Mühasibat uçotu məlumatları müxtəlif səviyyələrdə sənədləşməyə məruz qaldıqda və müxtəlif idarəetmə rəsmiləri tərəfindən icazə verildikdə, səhvlərin və saxtakarlıqların qarşısını almaqdan ibarətdir. Əməliyyat nəzarəti: Daxili nəzarətdə səhvləri və saxtakarlıqları aşkar etmək məqsədi ilə çatışmayan uçot məlumatlarını müəyyən etmək üçün müəyyən prosedurlardan istifadə olunur. Razılaşma vasitəsilə çatışmayan məlumatları aşkar etmək və fırıldaqçılıqın baş verdiyi sahələrə diqqət ayırmaq asan olacaq. Daxili və xarici auditlər də əksər firmalar tərəfindən istifadə olunan detektiv nəzarət vasitələridir. Həmçinin vurğulamaq lazımdır ki, hal-hazırda daxili maliyyə nəzarətinin təşkil edilməsi və həyata keçirilməsi üçün yeganə metodoloji və normativ hüquqi bazanın yaradılması problemi vardır. Metodoloji bazanı işləyib hazırlayarkən və təsdiq edərək, hər hansı dəyişiklik və ya yeni əlavələr edərək nəzarətin regional bütün mühüm qanunauyğunluqlarına, xüsusiyyətlərinə müvafiq hərəkət etmək lazımdır. Maliyyənin idarəetməsinin səmərəliliyini artırılmasında daxili maliyyə nəzarəti sferasında yeni kadrların yaradılması, proqramların və təlim metodlarının müvafiq yeni formalarının hazırlanması, habelə ehtiyaca uyğun mütəxəssislərin ixtisasının maksimum səviyyəyə çatdırılması vacib rol oynayır. Daxili maliyyə nəzarətinin əsas məqsədi mənfəətin maksimuma çatdırılmasına, investisiyaların özünə cəlb edilməsinə yox, təhsil, sosial əhəmiyyətli, mədəni, işlərin reallaşdırılmasını hədəfləmişdir. Bunun üçün də dövlət arenası idarələrində effektiv daxili maliyyə nəzarəti prosesi edilməli, həmin prosedur uçot siyasətində uyğun olaraq olmalıdır. Mühasibat uçotu siyasətinin formalaşdırılmasına ümumi şəkildə diqqət yetirmək, maksimum keyfiyyətli informasiya, müəyyən tədbirlər həyata keçirilərkən təhlükəsiz idarəetmə üçün zəmin yaratmaq, eyni zamanda ola biləcək büdcənin hər hansı bir risklərini aşkar edib azaldacaq. Nəzarət tədbirləri əsasında məsul şəxs büdcə risklərini, onların yaranma səbəblərini aydınlaşdırır, onları qiymətləndirir, risklərin reyestrini formalaşdırır, həmin risklərin yox edilməsi üçün vacib əməliyyatlar keçirir, belə tədbirlərin həyata keçirilməsinə sistemli şəkildə nəzarət edir və daxili maliyyə nəzarətinin nəticələrini tərtib edir.

Ədəbiyyat

1. www.researchgate.net/publication
2. thebusinessprofessor.com
3. <https://smallbusiness.chron.com>

The role of accounting policy in the organization of financial control and audit

Gurbanzade S.I.

Abstract. The influence of the preparation of financial reports to the financial control auditor in accordance with the established financial reporting framework on increasing the efficiency of the state has been investigated. In our article, we try to identify the most important contributions of information compiled by management accounting in financial auditing and show how such information, which is considered confidential, increases the reliability of the auditor's opinion. Information was given on continuous processes carried out on the basis of certain rules in order to detect the risks of budget violations affecting the efficiency and quality of internal financial control, to eliminate and reduce obstacles.

**Azərbaycanda nəqliyyat sektorunun dinamik inkişafı****Gəncəliyeva A.Y.***Milli Aviasiya Akademiyası**ayselgva04@gmail.com*

Xülasə. Bu məqalədə Azərbaycanda nəqliyyat sektorunun dinamik tərəqqisi statistik göstəricilərin təhlili vasitəsilə tədqiq edilmişdir. Məlumdur ki, Azərbaycanın uzun illər boyu Avropa ilə Asiyanı birləşdirən əhəmiyyətli ərazidə, yəni məhz İpək Yolunda yerləşməsi burada nəqliyyat sisteminin və sektorunun sürətli şəkildə inkişafına gətirib çıxarmışdır. Ölkəmizdə ümumilikdə nəqliyyat sektorunun tərəqqisi bu istiqamətdə inkişaf yollarının və strategiyaların müəyyən edilməsindən və həmin strategiyaların tətbiqindən asılı olmaqdadır. Məhz nəqliyyat sahəsi ölkənin iqtisadi tərəqqisinə əsaslı şəkildə təsir göstərməkdədir və nəqliyyat, beləliklə, əhalinin həm də rifahının mühüm tərkib hissəsi sayıla bilər. Cari dövrdə yüklərin və insanların özlərinin daşınmasında nəqliyyat əhəmiyyətli rol oynadığından dolayı məhz nəqliyyat kompleksinin tərəqqisi də olduqca vacibdir.

Açar sözlər: nəqliyyat, nəqliyyat sektoru, nəqliyyatın inkişafı.

Giriş

Mövzunun aktuallığı: Azərbaycanın iqtisadiyyatının tərəqqisində mühüm rol oynayan sektorlardan biri də məhz nəqliyyat sahəsidir. Nəqliyyatın tərəqqisi xidmət-əmtəələrin istehsalına, həmçinin istehsal olunan məhsulların bölüşdürülməsinə, habelə bütövlükdə istehlak fəaliyyətinə həm dolayı, həm də birbaşa olaraq təsir göstərməkdədir. Bu yöndən yanaşaraq deyə bilərik ki, iqtisadi tərəqqidə nəqliyyat sektorunun da rolu əvəz edilməzdir.

Metodologiya: Məqalədə analiz və sintez metodlarından istifadə edilməklə Azərbaycanın nəqliyyatına dair ədəbiyyat təhlili aparılmış və daha sonra isə statistik və müqayisəli təhlil, eləcə də cədvəl təsviri metodlarından istifadə etməklə nəqliyyatın dinamik inkişafı tədqiq edilmişdir.

Ədəbiyyat təhlili: Azərbaycanda nəqliyyat sektorunun tərəqqisinə yönəlik çoxsaylı tədqiqatlar aparılmışdır.

Rəcəbli İ. (2022) öz elmi məqaləsində Azərbaycanın hava nəqliyyatının tərəqqisindən bəhs etmişdir. O vurğulamışdır ki, hava nəqliyyatının tərəqqisi üçün həm dövlət, həm də özəl aviaşirkətlərə eyni şərtlər və güzəştlər yaradılmalıdır və təkcə paytaxt şəhərdə deyil, regionlarda da hava nəqliyyatının inkişafına diqqət yetirilməlidir [1].

Əsədov A.M. (2022) öz tədqiqatında Azərbaycanın avtomobil nəqliyyatının aktual problemlərindən bəhs etmiş və həlli yollarını təklif etmişdir. O qeyd etmişdir ki, yol infrastrukturunu təzələnməli, istismar müddəti bitmiş nəqliyyat vasitələri tamamilə yığışdırılmalı, əlavə olaraq təhlükəsizlik baxımından sürücülərə, xüsusilə avtobus sürücülərinə təlim keçilməli və cərimələrə yenidən nəzər yetirilməlidir [2].

Əmirov, Orucəliyeva və Qasımova (2021) elmi məqalələrində Azərbaycanın 2015-2019-cu illər dövrü üzrə nəqliyyat sektorunun statistik göstəricilərini qonşu ölkələrlə müqayisəli şəkildə təhlil etmişdilər [3].

Tağıyeva A.V. (2020) öz tədqiqatında nəqliyyat-logistika infrastrukturunun tərəqqisi istiqamətlərini araşdırmışdır [4].

Məcidova S.M. (2020) Konfransa təqdim etdiyi məqaləsində Azərbaycanda nəqliyyat sektorunun inkişafında transmilli şirkətlərin rolundan bəhs edir. O, qeyd edir ki, ölkədə nəqliyyat infrastrukturunun inkişafı istiqamətində qanunvericilik bazalarında dəyişikliklər olunmalıdır [5].

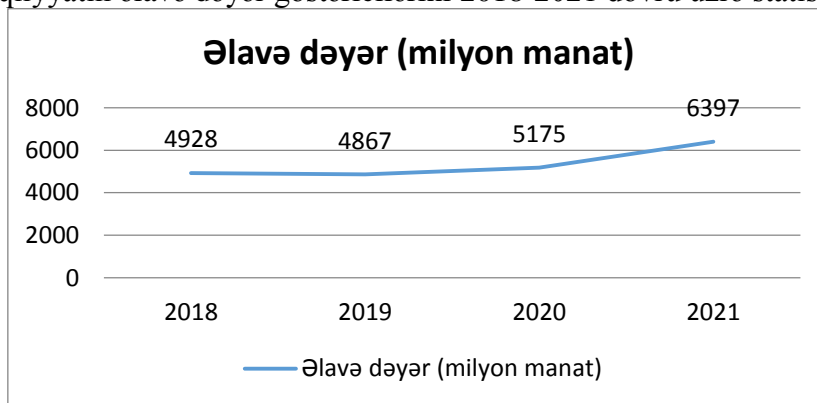
Azərbaycanda nəqliyyat sektorunun tərəqqisini dinamikasını statistik göstəricilər üzərindən nəzərdən keçirək.

Aşağıdakı qrafiklə “nəqliyyatın əlavə dəyər göstəricilərini 2018-2021 dövrü üzrə statistik göstəricilər”lə təhlil edək.

Görünən qədərli ilə nəqliyyatın əlavə dəyəri bu dövr üzrə sabit dinamika əsasən artmışdır. 2021-ci ildə göstərici 6,39 milyon AZN olmuşdur ki, bu 2018-ci ildəki göstərici ilə müqayisədə

29,81% yüksəliş deməkdir. Nəqliyyat üzrə əlavə dəyər 2021-ci ildə ölkə iqtisadiyyatında 6,9% pay tutmuşdur.

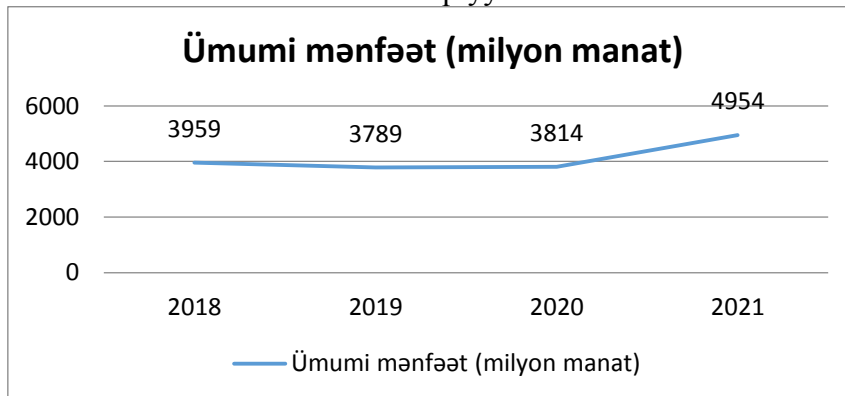
Qrafik 1. “Nəqliyyatın əlavə dəyər göstəricilərini 2018-2021 dövrü üzrə statistik göstəricilər”.



Mənbə: qrafik “https://www.stat.gov.az/source/transport/az/001_1.xls” saytıdakı dataya əsasən hazırlanıb.

Növbəti qrafiklə isə “2018-2021-ci illər üzrə nəqliyyat sektorunun ümumi mənfəəti” göstəricisinin tendensiyasını nəzərdən keçirək.

Qrafik 2. “2018-2021-ci illər üzrə nəqliyyat sektorunun ümumi mənfəəti”.



Mənbə: bu qrafik “https://www.stat.gov.az/source/transport/az/001_1.xls” internet resursundakı məlumatlara əsasən müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.

Görünən qədəri ilə, nəqliyyat üzrə 2018-2020-ci illər dövrü ərzində yüngül bir azalma olsa da, 2021-də isə kəskin artaraq 4,954 milyard AZN olmuşdur. Bu göstərici bir il öncəki (2020) ilə müqayisədə 30%, 2018-dəki ilə müqayisədə isə 25,13% yüksəkdir. Nəqliyyatın ümumi mənfəəti 2021-ci ildə ölkə iqtisadiyyatında 7,9% pay tutmuşdur.

Xarici iqtisadi komplekslərlə qarşılıqlı kommunikasiyada ümumilikdə Azərbaycan Respublikasının nəqliyyat kompleksinin tərəqqisinə məhz aşağıdakı istiqamətlər üzrə nail oluna bilər [3]:

- beynəlxalq nəqliyyat bazarında, öncəliklə, milli idxal-ixrac yüklərinin daşınması bazarında yerli daşıyıcıların rəqabət qabiliyyətinin yüksəlməsi;
- tranzit nəqliyyat dəhlizlərinin təşkili məqsədi ilə ölkəmizin geosiyasi və həmçinin coğrafi mövqeyinin avantajlarından yararlanmaq;
- tranzit xərcləri aşağı salmaq və həmçinin iqtisadi və eləcə də qeyri-iqtisadi xarakterli digər çətinliklərin qarşısını almaq məqsədilə daxili xammalın dünya bazarına daşınması üçün birbaşa nəqliyyat marşrutlarının yaradılması.

Nəticə

Beləliklə, deyə bilərik ki, 2021-ci ildə Azərbaycanda nəqliyyat sektoru dinamik şəkildə inkişaf etmişdir. Təbii ki, nəqliyyat sektorunun hazırkı durumunda kifayət qədər ciddi boşluqlar mövcuddur. Belə ki, Bakıda nəqliyyat infrastrukturunun yenidən təşkilinə zərurət, tıxacları

azaltmaq üçün ictimai nəqliyyatın tərəqqi etdirilməsində islahat gərəyi, habelə rayon və kənd yerlərində nəqliyyat infrastrukturunun qurulması və təkmilləşdirilməsi bunlardan biridir.

Əlavə olaraq tənzimləmə bilinməyən faktorlar da vardır ki, məsələn siyasi faktorlar, hansı ki qonşu ölkələrlə, xüsusilə də İranla münasibətlər normallaşarsa Azərbaycan nəqliyyat infrastrukturu əhəmiyyətini və aktuallığını daha çox artırmış olacaqdır.

Ədəbiyyat

1. Раджабли И.Р. (2022). Направления развития воздушного транспорта в Азербайджане. Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент, (4), с.102-108.
2. Асадов А.М. (2022). Перспективы устойчивого развития автотранспорта в Азербайджане. Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление, (1), с.8-12.
3. Амиров, И. Б., Оруджалиева, Б. А., & Касимова, З. М. (2021). Перспективы развития транспортно-логистических связей Азербайджана. Логистические системы в глобальной экономике, (11), с.44-51.
4. Таğıyeva A.V. (2020). Azərbaycanca nəqliyyat-logistika infrastrukturunun təkmilləşdirilməsi. Respublika elmi konfrans, (6), Sumqayıt, s.333-336.
5. Məcidova S.M. (2020). Azərbaycanca nəqliyyat-logistika sisteminin transmilli şirkətlərin fəaliyyətinə təsiri. Transzit potensialının Azərbaycan iqtisadiyyatının inkişafında rolu adlı Respublika Elmi Konfransı, (6), s.156-160.
6. https://www.stat.gov.az/source/transport/az/001_1.xls
7. Раджабли И.Р. (2022). Направления развития воздушного транспорта в Азербайджане. Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент, (4), с.102-108.
8. Асадов А.М. (2022). Перспективы устойчивого развития автотранспорта в Азербайджане. Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление, (1), с.8-12.
9. Амиров, И. Б., Оруджалиева, Б. А., & Касимова, З. М. (2021). Перспективы развития транспортно-логистических связей Азербайджана. Логистические системы в глобальной экономике, (11), с.44-51.
10. Таğıyeva A.V. (2020). Azərbaycanca nəqliyyat-logistika infrastrukturunun təkmilləşdirilməsi. Respublika elmi konfrans, (6), Sumqayıt, s.333-336.
11. Məcidova S.M. (2020). Azərbaycanca nəqliyyat-logistika sisteminin transmilli şirkətlərin fəaliyyətinə təsiri. Transzit potensialının Azərbaycan iqtisadiyyatının inkişafında rolu adlı Respublika Elmi Konfransı, (6), s.156-160.
12. https://www.stat.gov.az/source/transport/az/001_1.xls

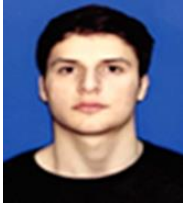
Dynamic development of transport sector in Azerbaijan

Ganjaliyeva A.Y.

Abstract. In this article, the dynamic progress of the transport sector in Azerbaijan is studied through the analysis of statistical indicators. It is known that for many years Azerbaijan's location in an important area connecting Europe and Asia, namely on the Silk Road, has led to the rapid development of the transport system and sector here.

In general, the progress of the transport sector in our country depends on the determination of development ways and strategies in this direction and the application of those strategies. It is the transport sector that fundamentally affects the country's economic progress, and transport can thus be considered an important component of the population's well-being. Since transport plays an important role in the transportation of goods and people in the current era, the progress of the transport complex is also very important.

Keywords: transport, transport sector, transport development.



Aviasiya sənayesində lizinqin inkişafına mane olan amillər

İsmayilov İ.H., Tağıyev T.T.

Milli Aviasiya Akademiyası

i.ismayilov2000@gmail.com

Aviasiya sənayesində lizinqin inkişafına mane olan əsas səbəbləri müəyyən etmək üçün yadda saxlamaq lazımdır ki, lizinqin inkişaf tendensiyaları əsasən ölkənin ümumi iqtisadi vəziyyəti ilə müəyyən edilir. Yerli aviasiya müəssisələrinin ağır maliyyə-iqtisadi vəziyyəti yüksək istehsal və maliyyə risklərinə gətirib çıxarır və lizinq şirkətləri qarşısında öhdəliklərini yerinə yetirərkən təyyarələrin səmərəli istismarı imkanlarını məhdudlaşdırır.

Digər tərəfdən, ümumi iqtisadi problemlər hazırda dərin vəziyyətdə olan təyyarə istehsalçıları əhatə edir. Təyyarə istehsalçıları, böhranlı və yeni təyyarələrin istehsalını kifayət qədər təmin edə bilmirlər. Aviasiya sənayesində lizinqin inkişafına mane olan ən mühüm problem lizinq fəaliyyətinin katalizatoru olmaqdan uzaq olan qanunvericilik bazasındakı qüsurlardır. Bir çox cəhətdən lizinqlə bağlı hüquqi problemlər investisiyaların maliyyələşdirilməsinin digər üsul və formalarından istifadə zamanı yaranan problemlərlə eynidir. Bu çətinliklər, ilk növbədə, müqavilə öhdəliklərinin hüquqi müdafiəsi, o cümlədən, təminat hüquqlarının həyata keçirilməsi prosedurlarının müddəti və dəyəri, zəmanət öhdəlikləri və əks iddiaların həlli ilə bağlı müqavilələrlə bağlıdır. Lizinq şirkəti ilə aviaşirkət arasında münafişə yarandıqda, mübahisələrin məhkəmə yolu ilə həlli çox vaxt çox baha başa gəlir və xeyli vaxt tələb edir. Məsələn, müqavilə Azərbaycan Respublikasının hüduqlarından kənarında arbitraj məhkəməsinin istifadəsini nəzərdə tutursa, o zaman müqavilənin mövzusu hər iki tərəf üçün kifayət qədər dəyərli olmalıdır, çünki əks halda məhkəmə çəkişməsi çox yüksək ola bilər. İstifadə olunmuş təyyarələri təkrar bazarda icarəyə verərkən, arbitraja müraciət etmək barədə qərar qəbul etmək üçün onların bazar dəyərini qiymətləndirməyi və mümkün hüquqi xərclərlə müqayisə etmək tövsiyə olunur. Uzun və bahalı məhkəmə prosesi qərarın icrası zamanı təyyarənin bazar dəyərinin əhəmiyyətli dərəcədə ucuzlaşması ilə nəticələnə bilər. Ona görə də bir çox hallarda mübahisənin ən effektiv həlli, məhkəmələrə müraciət etmədən tərəflər arasında qarşılıqlı faydalı razılaşma olacaqdır.

Lizinq tənziqləmə sisteminin əsas məqsədlərindən biri kreditörün maraqlarının qorunması baxımından lizinqin əsas üstünlüyünü təmin etməkdir ki, bu da ondan ibarətdir ki, lizinq, lizinq verənə mülkiyyətçi kimi daha çox hüquqlar və daha etibarlı müdafiə təmin edir. Azərbaycanda girov hüquqlarının həyata keçirilməsini təmin edən mexanizmlər kifayət qədər ağır və səmərəsizdir. Ümumiyyətlə, girov qoyulmuş əmlakın satışı üçün məhkəmə baxışı və rəsmi hərəqlər tələb olunur.

Aviasiya lizinqinin inkişafına mane olan kəskin problemlərdən biri, Azərbaycan təcrübəsində beynəlxalq standartlara cavab verən təyyarə qeydiyyatı sisteminin olmamasıdır. Belə bir sistemin mövcudluğu, qlobal miqyasda maliyyə risklərini minimuma endirməyə kömək edə bilər. Azərbaycan Respublikasında təyyarələrin alınmasını maliyyələşdirən kreditora digər ölkələrdə tanınan beynəlxalq zəmanət veriləcəkdir.

Ədəbiyyat

1. Hüseynov T.Ə. Sənayenin iqtisadiyyatı. Dərslik. Bakı, 2000.
2. "Sahibkarlığın inkişafının əsas prioritetləri və qiymətləndirmə fəaliyyətinin təkmilləşdirilməsinin aktual məsələləri" mövzusunda II beynəlxalq konqress materialları. Bakı, 2003.
3. kayzen.az
4. www.economy.gov.az.
5. Авиационный лизинг и его особенности. Интернет ресурс. URL: <http://biznes-delo.ru/lizing/aviacionnyj-lizing.html> (дата обращения 14.06.2019)



**Педагогическое общение в структуре деятельности диспетчера
- инструктора управления воздушным движением**

Эстрова С.Т., Ибрагимбекова Р.Ф.

*Национальная Академия Авиации,
Бакинский Государственный Университет
sabinaastrova@mail.ru*

Аннотация. Рассматриваются и анализируются различные элементы в структуре деятельности инструктора-диспетчера управления воздушным движением (цель, предмет, задачи и т.д.), определено понятие «педагогическое общение», рассмотрено понятие стилей педагогического общения и важность выбора определенного стиля общения в призме современного понимания компетенции инструкторов. Исследованы стили педагогического общения действующих инструкторов.

Актуальность темы. На протяжении последних лет в авиационных руководящих документах, требованиях, рекомендациях, а также в исследованиях, посвященных вопросам человеческого фактора в авиации, в целом, всё больше намечается тенденция более глубокого анализа проблем, приводящих затем к сбоям в работе различных авиационных процессов. И если раньше решение проблем чаще виделось в создании технических систем, их дублирования, разработке технических помощников, то в наше время, всё больше идёт параллельная, комплексная работа по анализу системных составляющих – состоянию авиационного персонала, психологических и психофизиологических факторов, приводящих затем к ошибкам и влекущих за собой как небольшие сбои, так и авиационные инциденты и происшествия. Сам этап отбора, обучения и повышения квалификации специалистов признан одним из важнейших факторов, влияющих на эффективность работы диспетчеров УВД. Исследователи T.Lyu, W.Song, K.Du называют обучение одним из пяти важнейших факторов, влияющих на производительность диспетчера УВД: «Очевидно, что обучение вносит наибольший вклад в работу авиадиспетчеров, а это значит, что опрошенные специалисты считают, что вышеуказанные человеческие факторы, скорее всего, присутствуют в авиакатастрофах, связанных с авиадиспетчерами» [1].

Оптимизации процессов обучения авиационных специалистов теперь уделяется огромное внимание. Так, С.В.Губенко и Ю.А.Юркин в своём исследовании анализировали общий процесс стажировки и методологию подготовки диспетчерского состава УВД, Л.С. Немлий рассматривала вопросы педагогической компетентности будущих диспетчеров-инструкторов управления воздушным движением, изучая уровень их овладения методиками преподавания специальных дисциплин [2], [3]. К.Д. Фох анализировал системы отбора FAA диспетчеров УВД с целью улучшения процесса обучения, выявляя, какие факторы когнитивных способностей и BioData (биоданных) могут определить состояние эффективности работы [4]. Безусловно, на исследования последних лет большое влияние было оказано пандемией и удалённым обучением. Так, М. Liang и N. Evans анализировали эффективность удаленного обучения УВД с помощью программы - помощника по дистанционному обучению курсу управления воздушным движением (УВД) «E-tutoring» посредством сети Интернет в Университете Южной Австралии [5]. В статье X. Wu описывается разработка архитектуры системы оценки тренажера УВД с целью создания механизма автоматической, объективной, справедливой и эффективной оценки работы обучаемого диспетчера УВД, в соответствии с установленными правилами обучения и успешного применения на тренажере УВД [6].

Как показывает анализ литературы, существуют пробелы в исследовании психолого-педагогической деятельности инструктора-диспетчера УВД, аспектах и факторах, составляющих её структуру. Прежде всего, необходимо определить значение понятия «деятельность».

«Деятельность - это особенный вид активности, который направлен на познание и преобразование окружающего мира, в том числе самого себя и среды своего существования»

[7, с. 229]. Как правило, в структуру деятельности включают *цели, мотивы, действия (либо операции), а также результат*. Анализируя деятельность, Н.Т. Караваев также включает в её структуру *субъект, потребность, предмет, технологию, условия (окружающую среду) и оценку результата* [8]. В данном исследовании *субъектом* деятельности является сам инструктор-диспетчер УВД. Рассматривая *мотивы* его деятельности, следует подразделять их на внешние и внутренние. Внешним мотивом выступает как потребность авиационной отрасли в новых квалифицированных специалистах в области УВД, так и прописанная в документах необходимость наличия в каждой диспетчерской смене своего инструктора. В некоторых случаях сюда также стоит отнести материальное поощрение, более высокий авторитет инструктора на предприятии, признание и уважение коллег.

Внутренним мотивом может служить субъективная потребность инструктора передать собственные знания, умения, накопленный опыт, а также потребность в саморазвитии. *Целью* выступает формирование профессионального мастерства стажёра и достижение им уровня работы самостоятельного квалифицированного диспетчера, обладающего лицензией и правом управления воздушным движением.

Предметом деятельности выступает как сам обучаемый, так и воздушные суда, воздушное пространство, а также авиационные законы и правила, согласно которым он осуществляет свою работу, и т.д. *Средствами* деятельности инструктора являются компьютерные системы, обеспечивающие понимание, где находится воздушное судно, его параметры и характеристики и т.д. *Условия деятельности* – это аудитория для теоретических занятий, а также помещение, где находится тренажёр, рабочие объекты УВД. Цели деятельности инструктора реализуются посредством педагогического общения.

Педагогическое общение – это взаимодействие преподавателя с обучающимися в учебно-воспитательном процессе, которое направлено на создание позитивного психологического климата, способствующего полноценному формированию личности [9].

Педагогическое общение служит большому количеству целей: налаживанию отношений, координации совместной работы как инструктора со стажёром, так и их работы с другими авиационными специалистами (пилотами, диспетчерами и т.п.) в процессе УВД, эффективному взаимодействию, коррекции и исправлению ошибок, мотивации, оценке ситуации и деятельности в целом, самореализации и самовыражению.

Педагогическое общение также выступает одним из показателей компетенции диспетчера-инструктора УВД. Согласно поправке 7 документа Дос.9868 ИКАО «Правила аэронавигационного обслуживания. Подготовка персонала. Издание 3. 2020», к существенным изменениям положений об инструкторах по подготовке диспетчеров УВД на рабочем месте теперь относится введение новых компетентностных рамок ИКАО [10]. В понятие компетентности инструктора теперь включены следующие навыки: *наставничество, сотрудничество, этика и честность*.

Авторами было проведено исследование стилей педагогического общения действующих диспетчеров-инструкторов УВД. Оно осуществлялось с помощью анкеты методики А.С.Шейна [11]. В результате исследования были получены следующие данные: 25% опрошенных имеют доверительно-диалогический и альтруистический стили общения, оставшиеся 75%, практически, поровну распределились между смешением пассивно-индифферентного и рефлексивно - манипулятивного стиля и, так называемым, идеальным стилем (стилем общения, в котором больше присутствует желание следовать некоему внутреннему «идеальному» образцу, нежели чем быть идеалом в реальности).

Заключение

В результате исследования были определены отдельные элементы структуры деятельности инструктора-диспетчера УВД (цель, мотив, субъект деятельности), выявлены стили педагогического общения действующих инструкторов.

Полученные результаты исследования свидетельствуют о недостаточном уровне развития необходимых навыков в процессе педагогического общения инструкторов УВД (навыков этики, сотрудничества и наставничества) и необходимости уделять этому больше

внимания на курсах повышения квалификации и при отборе кандидатов на должность инструктора.

Литература

1. Tao Lyu, Wenbin Song, Ke Du, Human Factors Analysis of Air Traffic Safety Based on HFACS-BN Model, Applied Sciences 9 (23), 2019 Электронный ресурс: <https://www.mdpi.com/2076-417/9/23/5049/htm#:~:text=As%20shown%20in%20Table%205,%2C%20and%20ATC%20software%2Fhardware>
2. Губенко, С.В., Юркин, Ю.А. Методология подготовки диспетчерского персонала в гражданской авиации // - Москва: Научный вестник МГТУ ГА, - 2013. № 198, - с. 113-117
3. Немлий, Л.С. (2014) Подготовка и проведение эксперимента формирования педагогической компетентности будущих диспетчеров-инструкторов управления воздушным движением// - Киев: Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, №12-2, - с. 114-117
4. Fox, K. D. (2014) Prediction of Air Traffic Controller Trainee Selection and Training Success Using Cognitive Ability and Biodata, Thesis, Walden University, DOI:10.13140/2.1.1048.2561
5. Liang, M., Evans, N. (2021) Remote air traffic control (ATC) tutoring assistant tool // Conference: 15th annual International Technology, Education and Development Conference, UniSA STEM, University of South Australia (AUSTRALIA)
6. Wu, X. (2020). Application of rule-based expert system in ATC simulator evaluation system. In Proceedings - 2020 International Conference on Virtual Reality and Intelligent Systems, ICVRIS 2020 (pp. 226–229). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ICVRIS51417.2020.00059>
7. Захарова, И. Н. Деятельность и основные виды деятельности личности // -Казань: Молодой ученый. — 2019. № 28 (266). — с. 229-231. — URL: <https://moluch.ru/archive/266/61481/>
8. Караваев Н.Т. Структурная организация деятельности человека // - Киров: Концепт – 2014. №6, 101-105 URL: <file:///C:/Users/sabin/Downloads/strukturnaya-organizatsiya-deyatelnosti-cheloveka.pdf>
9. Горшколепова, И.В. Педагогика для студентов вузов// Ростов н/Д.: Феникс, 2008, 156 с.
10. Procedures for Air Navigation Services — Training Doc 9868. Third Edition. International civil aviation organization, Montréal, 2020
11. Шейн С. А. «Диалоги как основа педагогического общения». Вопросы психологии, № 1. (1991): с. 44–52, URL: <http://www.voppsy.ru/issues/1991/911/911044.htm>

Pedagogical communication in the structure of ATC instructor's activity

Estrova S.T., Ibragimbekova R.F.

Abstract. This article considers various elements in the structure of the activity of an ATC instructor (goal, subject, tasks, etc.), the concept of "pedagogical communication". There are considered the concept of styles of pedagogical communication and the importance of choosing a particular style of communication in the prism of modern understanding of ATC instructors' competence. The styles of pedagogical communication of ATC instructors are studied.



Nəqliyyat müəssisələrinin rəqabətliliyinin artırılmasında qiymət siyasəti

Əliyeva N.S.

*Milli Aviasiya Akademiyası
nurane1312@gmail.com*

Xülasə. Hər bir müəssisənin normal fəaliyyət göstərməsində, ciddi rəqabətlə müşayiət olunan bazar münasibətləri şəraitində onun sabitliyinin təmin edilməsində, uğurlu maliyyə nəticələrinin əldə edilməsində qiymət siyasəti həlledici və müstəsna rola malikdir. Hər bir müəssisənin qiymət siyasətinin əsasını onun qarşıya qoyduğu məqsəd və vəzifələr təşkil edir. Marketingin əsas elementi olan qiymət siyasətinin taktikası və strategiyası bazar konyukturasının tez-tez dəyişməsi şəraitində düzgün və çevik seçilməlidir ki, “istehsalçı-istehlakçı” dairəsində heç bir subyektin mənafeyi nəzərə alınsın. cəmiyyət-dövlət” zərər görür.

Qiymət istehlakçıların qərarlarının qəbulu üçün ən vacib meyar olub, alıcıların müəyyən mal və xidmətlərin xeyrinə seçimini şərtləndirən əsas amildir.

Buna görə də qiymət siyasəti hər hansı bir müəssisənin idarəetməsinin ən vacib sahələrindən biridir, onun effektivliyi biznesin rəqabət qabiliyyətini və gəlirliliyini böyük ölçüdə müəyyən edir. Müəssisə, müəssisənin maddi bazası və strategiyası (mənfəətin artırılması, şirkətin rəqabətliliyini təmin etmək, bazar payı və ya xidmət keyfiyyəti baxımından liderlik qazanmaq və s.) nəzərə alınmaqla göstərilən nəqliyyat xidmətlərinin xüsusiyyətlərinə ən uyğun qiymət metodunu seçməlidir.

Sağlam rəqabətin təmin edilməsi, bir qayda olaraq, nisbətən kiçik miqyasda sərnişin və yük daşımaları ilə məşğul olan kiçik müəssisələr üçün strateji prioritetdir. Müəssisələrin fəaliyyətini və onların xidmətlərinin satışını təmin etmək üçün firmalar istehlakçılardan müsbət cavab ümidi ilə aşağı qiymətlər təyin etməyə məcbur olurlar. Çətin vəziyyətdə olan iri müəssisələr geniş qiymət güzəşt proqramlarına əl atırlar. Endirimli qiymətlər xərcləri ödədiyi müddətcə, bu firmalar bir müddət bizneslərini davam etdirə bilirlər. Bir çox firma cari mənfəəti maksimum dərəcədə artırmağa çalışır. Fərqli qiymət səviyyələri ilə əlaqəli tələb və xərcləri qiymətləndirir, həmçinin cari mənfəət və nağd pulun maksimum alınmasını və xərclərin maksimum ödənilməsini təmin edəcək bir qiymət seçirlər. Bütün bu hallarda şirkət üçün cari maliyyə göstəriciləri uzunmüddətli göstəricilərdən daha vacibdir.

Digər firmalar bazar payı baxımından lider olmaq istəyirlər. Onlar hesab edirlər ki, ən böyük bazar payına malik olan şirkət ən aşağı xərclərə və ən yüksək uzunmüddətli mənfəətə sahib olacaq. Bazar payı baxımından liderliyə nail olaraq, mümkün olan maksimum qiymət endiriminə gedirlər. Bu məqsədin bir variantı bazar payında müəyyən artım əldə etmək istəyidir. Tutaq ki, bir il ərzində firma bazar payını 10%-dən 15%-ə qədər artırmaq istəyir.

Bu məqsədi nəzərə alaraq, həm qiyməti, həm də marketing kompleksini formalaşdıracaqdır.

Şirkət, həmçinin nəqliyyat xidmətinin bazarda təklif olunan ən yüksək keyfiyyət olmasını təmin etməyi qarşısına məqsəd qoya bilər.

Bu, adətən yüksək keyfiyyətə nail olmaq və bahalı elmi-texniki tədqiqatlar və inkişaf etdirmə xərclərini ödəmək üçün yüksək qiymət tələb edir.

Nəqliyyat şirkətlərinin xidmətlərinin qiyməti aşağıdakı amillərdən asılıdır:

- yüklərin daşınması üsulu (prefabrik yük, ayrılmış nəqliyyat, konteyner);
- yükün tərkibi (bir yer və ya bir neçə);
- ölçülər, çəki, həcm;
- yükün xarakteri (mebel, şəxsi əşyalar);
- təhlükə sinfi;
- nəqliyyat məsafəsi və s.

Beləliklə, nəqliyyat şirkətlərinin qiymət siyasəti nəqliyyat bazarında onun maksimum mümkün payını ələ keçirmək və planlaşdırılan gəlirə nail olmaq üçün xidmətlərə ən yaxşı qiymətləri təyin etmək və bazarın vəziyyətindən asılı olaraq dəyişməkdən ibarətdir.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat

1. Tofiq Mirzəyev. İqtisadiyyatın idarə edilməsi, Dərslik, Çarşıoğlu 2006.
2. Telman Hüseynov. Müəssisənin iqtisadiyyatı (dərslik), «Səda» nəşriyyatı, B. 2005.
3. Черенков В. Международная маркетинг. Учебное пособие. СПб., 1999.

Price policy in increasing the competitiveness of transport enterprises**Aliyeva N.S.**

Abstract. The price policy has a decisive and exceptional role in the normal operation of each enterprise, in ensuring its stability in the conditions of market relations accompanied by serious competition, and in achieving successful financial results. The basis of the pricing policy of each enterprise is the goals and objectives set by it.

The tactics and strategy of the price policy, which is the main element of marketing, should be chosen correctly and flexibly in the conditions of frequent changes in the market situation, so that the interests of no subject in the circle of "producer-consumer-society-state" are harmed.

**Mülki aviasiyanın işğaldan azad olunmuş ərazilərdə inkişaf meyarları****Əmirova G.M.**

Milli Aviasiya Akademiyası
amirgunel16@gmail.com

Xülasə. Nəqliyyat sisteminin inkişafı Azərbaycan Respublikası üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Nəqliyyat sisteminin mühüm sahələrindən biri də hava nəqliyyatıdır. Son illər ərzində Respublikada 7 aeroport tikilib və ya yenidən qurulub. Hal-hazırda Azərbaycanda altı beynəlxalq (Bakı, Naxçıvan, Gəncə, Lənkəran, Qəbələ, Zaqatala) və bir yerli (Yevlax) əhəmiyyətli aeroport mövcuddur. Hazırda azad olunmuş ərazilərdə biri beynəlxalq olmaqla daha 3 yeni aeroportların da adını qeyd edə bilərik. Füzuli, Zəngilan və Laçın aeroportun istifadəyə verilməsi nəzərdə tutulur.

Açar sözlər: nəqliyyat, işğaldan azad olunmuş ərazilər, aeroport, hava limanı, uçuş, Zəngilan, Füzuli, Laçın, ICAO, IATA.

Giriş

Mövzunun aktuallığı: Məqalə işğaldan azad olunmuş ərazilərdə mövcud vəziyyətin göstəricilərini özündə əks etdirir. Bildiyimiz kimi işğaldan azad olunmuş ərazilər çox zəngin iqlimə və təbii sərvətlərə məxsusdur. Bu da gələcəkdə həmin ərazilərdə turizmin inkişafı üçün əlverişli şəraitin yaranacağına dələlət edir. Turizmin inkişafı bilavasitə nəqliyyat və infrastrukturun bərpa olunmasına zəmin yaradır. Bu məqalə məhz nəqliyyatın aviasiya sektorunun inkişafından və göstəriciləri qeyd edir.

Metodologiya: Məqalə analiz və sintez metodlarından istifadə edilməklə Azərbaycanın nəqliyyat sektorunda aviasiyanın rolu və işğaldan azad olunmuş ərazilərdə aviasiya sektorunun hal-hazırda göstəricilərinin təhlili, gələcəkdə rolunu təhlil edir.

Nəqliyyat sisteminin inkişafı Azərbaycan Respublikası üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Nəqliyyat sisteminin mühüm sahələrindən biri də hava nəqliyyatıdır. Son illər ərzində Respublikada 7 aeroport tikilib və ya yenidən qurulub. Hal-hazırda Azərbaycanda altı beynəlxalq (Bakı, Naxçıvan, Gəncə, Lənkəran, Qəbələ, Zaqatala) və bir yerli (Yevlax) əhəmiyyətli aeroport mövcuddur. Hazırda azad olunmuş ərazilərdə biri beynəlxalq olmaqla daha 3 yeni aeroportların da adını qeyd edə bilərik. Füzuli, Zəngilan və Laçın aeroportun istifadəyə verilməsi nəzərdə tutulur.

Qarabağın əsas qapısı olan və Azərbaycanın incisi - Şuşa ilə avtomobil yolu ilə birləşdirilən Füzuli hava limanı artıq istismara verilib. 2021-ci il oktyabrın 26-da Füzuli Beynəlxalq Hava Limanının açılış mərasimi olub.

2020-ci ilin noyabr ayında hava limanı ICAO beynəlxalq məkan indeksləri kataloquna əlavə edildi. Füzuli hava limanı beynəlxalq status və IATA kodu (FZL) aldı. Hava Limanının tikintisinə

2021-ci ilin fevral ayında başlanılıb, işlər sürətlə aparılıb və nəticədə Füzuli aeroportu dünyada ən sürətlə tikilən hava limanlarından biri kimi tarixə düşüb. Hava limanında görülən bütün işlər beynəlxalq norma və standartlara uyğun həyata keçirilib:

İşğaldan azad edilmiş ərazilərdə ikinci inşa edilmiş hava limanı Zəngilandır. 2021-ci il aprelin 26-da Prezident İlham Əliyev tərəfindən hava limanını təməli qoyulub və onun tikintisinə başlanılıb. Artıq üçhərflili beynəlxalq kod - ZZE - təyin edilib. Zəngilan hava limanında bütün tip sərnişin və yük təyyarələri eniş edə bilər.

Laçın Beynəlxalq Hava Limanı işğaldan azad edilmiş ərazilərdə inşa edilən 3-cü hava limanıdır və Laçın rayonu ərazisində tikilir. 2021-ci il avqustun 17-da Prezident İlham Əliyev tərəfindən hava limanının təməli qoyulub və onun tikintisinə başlanılıb, işlərin 2023-ci ildə tamamlanması planlaşdırılır.

Hava limanı Laçın rayonunun bu layihə üçün yeganə əlverişli yerində - Ovçu kəndi ərazisində inşa edilir. Hava limanından Laçın şəhərinə 30 km, Kəlbəcər şəhərinə 60 km, Şuşa şəhərinə 70 km məsafədə var. Nəticədə gələcəkdə Şuşaya təyyarə ilə həm Füzuli, həm də Laçın hava limanlarından getmək mümkün olacaq.

Həm yük, həm də sərnişin təyyarələrini qəbul edə biləcək hava limanı sayəsində Laçın-Kəlbəcər bölgəsi beynəlxalq nəqliyyat-logistika imkanları əldə edəcək.

Füzuli, Zəngilan və Laçın beynəlxalq aeroportlarının logistika, turizm və hərbi-strateji baxımdan böyük əhəmiyyəti var. 44 günlük Vətən müharibəsindəki qələbəmizdən dərhal sonra Qarabağ və Şərqi Zəngəzurda geniş bərpa və yenidənqurma işlərinə başlanıldı. İlk sırada duran işlərdən biri yol infrastrukturunun qurulması idi ki, burada hava yolları da müstəsna əhəmiyyət daşıyırdı.

Təbii ki, işğaldan azad olunmuş ərazilərdə işlərin sürətli şəkildə həyata keçirilməsi, kommunikasiyanın inkişafı üçün hava limanlarının salınması vacib idi. İqtisadçılar işğaldan azad olunmuş ərazilərdə tikilən hava limanlarının əhəmiyyətinin böyük olduğunu bildirirlər.

Hava limanları regionun ixrac imkanlarının genişləndirilməsi baxımından da vacibdir. İqtisadi qiymətləndirmələr işğaldan azad olunan ərazilərdə üç hava limanının fəaliyyətinin çox səmərəli olacağını göstərir. Füzuli hava limanı Qarabağa getmək istəyən daxili və xarici turistlər üçün cəlbedici olacaq. Bu hava limanı Zəfər yoluna inteqrasiya olunduğundan turist səfərlərini də asanlaşdıracaq.

Zəngəzur dəhlizinin də "Şərqi-Qərb" nəqliyyat dəhlizinə inteqrasiya olunacağını nəzərə alsaq, həm sərnişin, həm də beynəlxalq yükdaşıma baxımından Zəngilanda hava limanına ehtiyac var idi.

Zəngilan və Füzuli hava limanlarının iqtisadi göstəriciləri demək olar ki, eynidir.

Hava limanları uzunluğu 3 kilometr, eni 60 metr olan uçuş-enmə zolağı, 8 hava gəmisinin dayanması üçün 60 min kvadratmetrlik sahə, sərnişinlərə xidmət göstərəcək terminal, hava gəmilərinin idarə edilməsi üçün qüllə, transformator yarımstansiyası, qazanxana, su anbarı və başqa köməkçi tikililərdən ibarət olacaq. Hava limanları ayrı-ayrılıqda 1 saatda 200 sərnişinə xidmət edə biləcək.

Hava limanlarının həm də həmin ərazilərdə istehsal olunacaq sənaye məhsullarının dünya bazarına çıxarılması və bütövlükdə regionun ixrac imkanlarının genişləndirilməsi baxımından da vacib olduğunu vurğulayır. Bu limanlar yeni iş yerlərinin açılmasına da xidmət edir. Onların xüsusən işğaldan azad olunmuş ərazilərimizdə məskunlaşan vətəndaşlarımızın məşğulluğunun təmin olunması baxımından əhəmiyyəti var.

Hava limanları Laçın, Kəlbəcər və Şuşa şəhərlərinə çıxış imkanları baxımından da önəmlidir. Laçının strateji əhəmiyyətini nəzərə aldıqda həmin rayonda beynəlxalq standartlara uyğun infrastrukturun formalaşdırılması çox vacib idi. İnşa edilən hava limanları bütün növ təyyarələri, o cümlədən ağır yük təyyarələrini qəbul edə biləcək. Bu isə onların strateji əhəmiyyətini göstərir.

Aeroportlar Azərbaycanın əhəmiyyətini beynəlxalq müstəvidə artıracaq. İşğaldan azad edilmiş ərazilərimizdə iqtisadi reinteqrasiyanın təmin olunması üçün ilk növbədə infrastrukturun yaradılması vacib idi ki, bu da yol infrastrukturundan başlayırdı.

Bu istiqamətdə həm quru yollarının çəkilməsi, həm də hava məkanının ölkənin nəqliyyat infrastrukturuna birləşdirilməsi vacib idi. Azərbaycanda avtomobil yollarının uzunluğu 20 min kilometrəndən artıqdır. Bunun da beşdəbiri işğaldan azad olunmuş ərazilərin payına düşür. Bu yollar isə tamamilə dağıdılmışdı. Onların qurulması kifayət qədər maliyyə vəsaiti və zaman tələb etsə də, Azərbaycan bu işlərə start verdi. İşğaldan azad olunmuş ərazilərdə hər üç hava limanının ümumi faydaları ilə yanaşı, hər birinin ayrılıqda önəmli statusları var.

Ümumi fayda odur ki, hər üç hava limanı bu ərazilərin iqtisadiyyatının inkişafına, bərpasına öz töhfəsini verəcək. Hər biri həm daxili, həm xarici turizmin inkişafına kömək edəcək. Eyni zamanda Azərbaycanın bu mövqedə daha da güclənməsinə təkan verəcək.

Laçında tikilməkdə olan hava limanı həm daxili, həm də xarici turizmin inkişafına töhfə verəcək. Bundan başqa, bu ərazinin qış aylarında yüklərin daşınması üçün relyef baxımından çətin olduğunu nəzərə alsaq, Laçın hava limanının əhəmiyyəti müstəsna olacaq. Ömər aşırımını vasitəsilə Kəlbəcərə, Laçına yollarla səyahət ciddi problemlər yaradır. Bu normaldır, çünki iqlimdir, qış aylarında bu ərazilərdə hərəkət çətin olur. Laçında olan hava limanı digərləri ilə müqayisədə daha çox hərbi əhəmiyyətli olacaq: "Bu hava limanı Azərbaycanın hərbi mövqeyinin möhkəmlənməsində daha böyük rol oynayacaq".

Zəngilan hava limanını aeroport Azərbaycanın beynəlxalq müstəvidə əhəmiyyətini artıracaq. "Şimal-Cənub", "Qərb-Şərq", eyni zamanda "Cənub-Qərb" dəhlizlərinin Azərbaycandan keçməsi və bu nöqtədə birləşməsi Zəngilanı logistik hava məkanına çevirir. Zəngəzur dəhlizinin açılacağı təqdirdə Zəngilanın və Zəngilan hava limanının əhəmiyyəti daha da artacaq. Bu hava limanı Zəngəzur dəhlizinə inteqrasiya olunacaq. Türkiyənin Orta Asiyaya çıxışı bu marşrut üzrə olacaq. Eyni zamanda Orta Asiyadan Avropaya yük daşımalarının həyata keçirilməsində də bu hava limanı mühüm rol oynayacaq. Hansı istiqamətdə baxasınız, Zəngilan Beynəlxalq Hava Limanı digərləri ilə müqayisədə daha çox çəkiyə malikdir. Bu, Azərbaycan miqyasında əhəmiyyətlik dərəcəsinə görə ikinci vacib hava limanı olacaq.

Nəticə

İşğaldan azad olunmuş ərazilərdə tikilən hava limanları bölgənin əhəmiyyətini artırmaqla yanaşı, Qarabağın və Şərqi Zəngəzurun gələcəkdə turizm potensialının artmasına imkan yaradacaq. Yenidənqurma və bərpa işləri başa çatdıqdan sonra bu əraziyə turist axımında hava limanlarının müstəsna xidmətləri olacaq. Bundan əlavə hər bir hava limanının digərindən üstün cəhəti də var. Füzuli Beynəlxalq Hava Limanı daha çox mərkəzi mövqedə yerləşməklə, respublikanın digər ərazilərinin işğaldan azad olunmuş ərazilərlə birləşməsi, logistik fəaliyyətin təmin olunması baxımından böyük önəm daşıyır. Yəni coğrafi koordinatlara baxmış olsaq, görürük ki, bu hava limanından istifadə etməklə daha çox ünvanlara, digər rayonlara səyahət etmək olacaq. Bu da ərazilərin iqtisadi potensialına daha çox töhfəsini verəcək.

Ədəbiyyat

1. O.N.Həsənlı, E.M.Nəcəfov – "Azərbaycan Respublikasında logistik outsorsinq xidmətlərinin vəziyyətinin təhlil", Bakı 2019;
2. "Azərbaycan Respublikasında logistika və ticarətin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi" – Azərbaycan Respublikasının Prezidentinin 2016-cı il 6 dekabr tarixli Fərmanı;
3. Azərbaycan Respublikasının işğaldan azad edilmiş ərazilərinə böyük qayıdışa dair, Bakı 2022;
4. <https://www.azal.az/ru/>
5. <https://www.economy.gov.az/az>
6. <https://sputnik.az/20211028/azad-edilmis-erazilerde-uc-yeni-hava-limani---herbi-veziyyet-elan-olunsa-434678856.html>
7. <https://ona.az/az/iqtisadiyyat/azerbaycanin-igaldan-azad-edilmis-erazilerindeki-aeroportlar-icaoreyestrine-daxil-edilecek-25662>

Criteria for the development of civil aviation in the territories freed from occupation

Amirova G.M.

Abstract. The development of the transport system is of great importance for the Republic of Azerbaijan. One of the important areas of the transport system is air transport. In recent years, 7

airports have been built or reconstructed in the Republic. Currently, there are six international (Baku, Nakhchivan, Ganja, Lankaran, Gabala, Zagatala) and one domestic (Yevlax) important airports in Azerbaijan. Currently, we can mention the names of 3 new airports, one of which is international, in the liberated areas. Fuzuli, Zangilan and Lachin airports are planned to be commissioned.

Keywords: transport, , airport, Zangilan, Fuzuli, Lachin, ICAO, IATA.



The effects of the 2008 global economic crisis and the 2020 global pandemic crisis on the civil aviation sector

Məmmədov R.H.

Milli Aviasiya Akademiyası

rashad1313a@gmail.com

Abstract. The global economic crisis of 2008 is the last link in the chain of crises that followed the first oil crisis (1973) and gradually intensified. The problems that emerged in the financial markets in the summer of 2007 in the USA became a global crisis in September 2008. With the emerging crisis, the credit market operations stopped, the stock markets became inoperable, and the inability of many companies to make payments blocked the system and threatened the entire international financial markets.

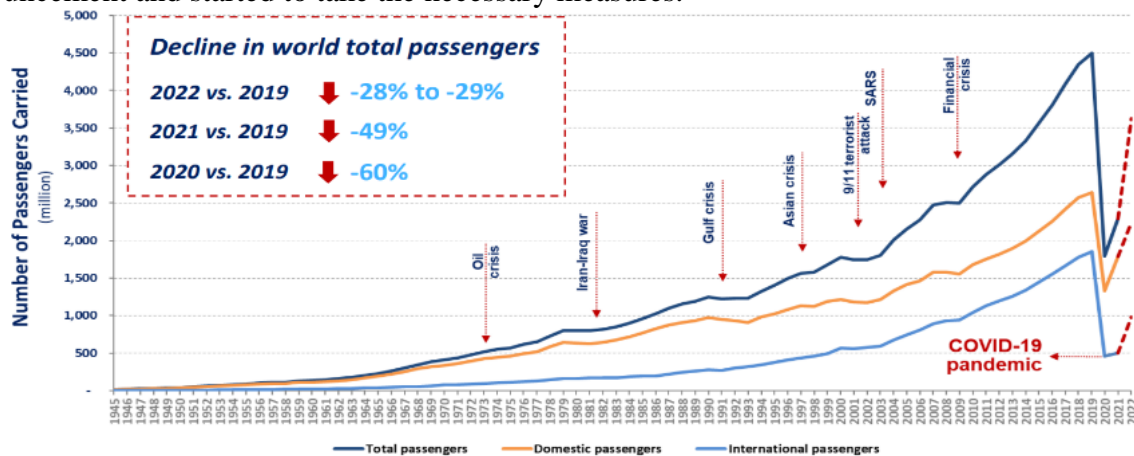
As a result, the borrowing of consumers has increased considerably and they have become spending much higher than their income. In this period, the same situation was experienced in most developing countries. By the end of 2006, house prices decreased and the number of unsold houses increased considerably. The low credit periods have come to an end, and the borrowers' payments have increased even more. There were difficulties in payment and the houses were put up for sale through foreclosure. The foreclosures increased day by day and a global crisis started in 2007-2008. This crisis was the biggest crisis after the Second World War and the damage was quite high.

The 2008 crisis brought along many negative scenarios. Some of these can be listed as follows;

- ❖ There has been an intense loss of confidence in the economy all over the world.
- ❖ The 2008 crisis hurt the economies of developed countries the most. For example, while countries such as America, Germany, France and England were more affected by the crisis, Turkey and Azerbaijan were affected relatively less by this crisis.
- ❖ The fact that the export rates of the countries are higher than the import rates also had an effect on the negative reflections of the crisis. For example, countries such as Japan and China, whose economy is mostly based on exports, were more affected by the 2008 crisis. The most important reason underlying the fact that the 2008 global crisis did not have great effects in Azerbaijan can be expressed as the fact that the "mortgage" application has not yet been established in Azerbaijan. However, the spread of the crisis to all countries of the world caused a great decrease in demand, and accordingly, the current account deficit increased. Some negativities observed in banks and loss of systemic confidence caused the shrinkage of credit volumes and this brought some economic problems in Azerbaijan. The aviation industry is a global industry in terms of its structural features. The dynamics of the aviation sector have caused this sector to have an important place on the economic development levels of the countries. The 2008 global crisis caused significant negativities in the aviation sector, as in other sectors. With the economic crisis, a decrease was observed in the demand for aviation, and people tended to travel with economic vehicles rather than the aviation sector in this period. In this process, many airline companies in the world had to either close or downsize. After the crisis, the development of the world aviation sector decreased by 6.1%. This decrease rate was the biggest decrease rate experienced in the sector after the Second World War.

The chart below shows the effects of the oil crisis, the Iran-Iraq war, the gulf war, the Asian economic crisis, the 9-11 September terrorist attacks, the SARS epidemic, the global recession crises and Covid-19 pandemic on the aviation industry.

The Covid-19 virus, which was defined and declared as a pandemic by the World Health Organization 11 March 2020, and all countries in the world were rapidly following this announcement and started to take the necessary measures.



Graph 1. World passenger traffic evolution (1945-2022)
Source: ICAO Air Transport Reporting Form ICAO estimates.

Closing the borders and suspending flight services are among these measures. Many methods of combating the epidemic, such as closing borders, limiting travel, suspending many commercial activities, and restricting freedom of travel, were effective in the birth of the mentioned economic crisis. The Covid-19 outbreak has had negative effects in many different sectors such as trade, production, tourism, entertainment and travel, causing many businesses to go bankrupt. The sectors most significantly affected by the negative effects of the epidemic are defined as electricity, transportation, industry and technology. Tourism activities, which are closely related to the transportation sector, are among the sectors that have been adversely affected by Covid-19 at this point.



Picture 1. European Airspace 2019-2020 traffic comparison
Source: Eurocontrol, 2020

When picture above is checked, the negative effects of Covid-19 on air traffic in European and Turkish airspace are clearly seen. In picture 1 shared by Eurocontrol in 2020, one-year flight traffic between March 2019 and March 2020 is discussed. There is a symbolic importance that can summarize the situation of the aviation industry on a world scale, as European airspaces are airports that operate over the collect-distribute system, where passengers from various parts of the world are transferred.

When the negative effects of the Covid-19 pandemic on the aviation sector are examined, it is seen that sectoral transportation activities have decreased by over 90% worldwide (Eurocontrol, 2020). The inability to carry out aviation operations due to the measures taken causes the expectations regarding the aviation industry not to be met and the anticipated revenues not to be obtained. Although aviation enterprises tried to suppress layoffs with various methods such as unpaid leave, part-time work, and government subsidies during the pandemic process, it is

noteworthy that as of the end of 2020, there was a large-scale decrease in employment and a visible increase in dismissals.

The potential risk to be encountered at the point of employment is estimated by IATA as 25 million jobs. This situation causes the negative trend experienced in the sectoral sense, the emergence of problems in terms of employment and sectoral losses in terms of qualified workforce, as well as the emergence of employment-related problems in the economy of the countries.

As a result of the research carried out by McKinsey & Company on the sectors that were negatively affected worldwide after the Covid-19 pandemic, the sectors most heavily affected by this process are listed as follows:

1. Commercial Aviation Sector (40%);
2. Air Travel (36%);
3. Petro-gas Sector (34%);
4. Insurance Sector (22%);
5. Tourism Sector (21%).

The data obtained from the McKinsey & Company research highlights how highly the aviation industry is affected by Covid-19 (Craven, Singhal & Matthew, 2020). When the effects of the crises on the aviation sector are examined, the result is that Azerbaijan has experienced a less than global effect from these crises. There are many reasons for this situation. The distinctiveness of Azerbaijan due to its geographical location, the effectiveness of the dynamics on which the aviation sector is based, the demand in the domestic market, and the breakthroughs Azerbaijan has made in the aviation sector, especially since 2020, are some of these reasons.

References

1. Franke M. & John F. What Comes Next After Recession – Airline Industry Scenarios And Potential End Games. Journal of Air Transport Management, 2011.
2. Craven M., Singhal S., & Matthew W. COVID-19: Briefing Note. McKinsey and Company. April 13, 2020
3. Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis. ICAO, Canada, January 20, 2023
4. The World Economic Forum. Digital Transformation Initiative: Aviation, Travel and Tourism Industry: White Paper / Accenture. Geneva. Cologny. Switzerland, January 2017.
5. Байков Ф.Ю. Цифровая трансформация мирового рынка авиационных услуг. 2020.
6. Ekonomik krizlerin sivil havacılık sektörü üzerindeki etkilerine kronolojik bakış. Türkiye, 2021
7. <https://www.azal.az/az/information/covid-azerbaijan>
8. <https://www.eurocontrol.int/covid19>
9. <https://www.iata.org/contentassets/690df4ddf39b47b5a075bb5dff30e1d8/iatafuture-airline-industry-pdf.pdf>
10. <https://www.icao.int/sustainability/Pages/Air-Traffic-Monitor.aspx>

2008-ci il qlobal iqtisadi böhranın və 2020-ci il qlobal pandemiya böhranının mülki aviasiya sektoruna təsirləri **Məmmədov R.H.**

Xülasə. Ümumiyyətlə, aviasiya sektoru böhranlardan birbaşa təsirlənən və iqtisadiyyat, təhlükəsizlik, sağlamlıq kimi bir çox fərqli faktordan yaranan riski birbaşa hiss edən kövrək bir strukturdadır. Bu kontekstdə ölkəmizdə aviasiya sektorunda baş verən hər böhrandan sonra yeni strateji yanaşmalar hazırlanıb. Bu strategiyalara texnologiyanın tətbiqi, xərclərin mümkün qədər minimum endirilməsi, gəliri artırmaq məqsədilə alternativ planlar qurmaq, uçuş şəbəkəsini genişləndirərək rəqabət və böhrana tab gətirmək daxildir. Hər böhrandan mənfi təsirlənsə də, AZAL bu böhranların öhdəsindən gəlməyi bacardı və hazırda ölkədə ən yaxşı xidməti təklif edən aviaşirkət adını qazandı. Təbii ki, bu böhranlar ərəfəsində itkilərin minimum endirilməsi üçün dövlət tərəfindən mütəmadi yardımlar göstərilmişdir.



Müasir böyük şəhərlərin ekoloji problemlərinin həlli yolu kimi innovativ nəqliyyatın tətbiqi

Səfərova L.V.

Milli Aviasiya Akademiyası

s.leman2309@gmail.com

Xülasə. Ekoloji cəhətdən təmiz olan bir nəqliyyat sisteminin qurulması məsələləri və problemi demək olar son 10 il üzrə ən aktual tədqiqat mövzularındadır. Günümüzdə əsas aspekt məhz ekologiyanın təkmilləşdirilməsi və xüsusilə iri şəhərlərdə bütün sahələrin “ekoloji cəhətdən təmiz” formata keçid etməsinin təmin edilməsidir. Hazırda mühəndislərin və şəhərsalma ilə məşğul olan orqanların və vəzifəli şəxslərin əsas vəzifəsi ətraf mühitə zərər vurmayaq, yəni “ekoloji cəhətdən təmiz nəqliyyat” formalaşdırmaq və həmçinin şəhərlərin mövcud nəqliyyat sistemlərini təkmilləşdirməkdir. Davamlı tərəqqi yolunda iri şəhərlərin nəqliyyat kompleksinin təkmilləşdirilməsinin bazis istiqamətləri işlənmiş qazların atmosfərə atılmasının aşağı salınması, enerji istehlakının azaldılması, şəhər yollarında tıxacların aradan qaldırılması, avtomobillərin sayının aşağı salınması və ya onlardan imtina edilməsi istiqamətində işlərin görülməsidir. Ekoloji problemlərin həlli bütün müasir və gələcək şəhərsalma layihələrinin əsas xüsusiyyətidir. Bu məqalədə məhz qeyd edilən məsələlərin aradan qaldırılması istiqamətində innovativ nəqliyyatın tətbiqi araşdırılmaqdadır.

Açar sözlər: nəqliyyatda humanitar problemlər, innovativ nəqliyyat, nəqliyyatın ekoloji problemləri.

Giriş

Mövzunun aktuallığı: Qeyd etdiyimiz kimi, son dövrlərdə ekoloji problemlərin kəskin artması iqtisadiyyatın bütün sahələrində fəaliyyətin prinsipinə yeni formata keçilməsini zəruri etdi. Ümumilikdə, nəqliyyat insanların gündəlik həyatında əsas rollardan birini oynamaqdadır. Yer əhalisinin, habelə müxtəlif malların-məhsulların həm quru, həm hava və həm də ki su yolu ilə sürətli hərəkəti günümüzdə təkmilləşmiş nəqliyyat sektorunun təzahürüdür. Nəqliyyatın uzun müddət tərəqqisi prosesində onun istifadəsinin digər sahələrdə olduğu kimi kifayət qədər ciddi zərərli tərəfləri meydana çıxdı. Hava çirklənməsi, magistral yollarda ağlasığmaz sıxlıq, iqlim dəyişikliyi, əhalinin avtomobilləşmə səviyyəsinin artması, şəxsi nəqliyyatdan istifadənin intensivliyinin yüksəlməsi, şəhər sərnişin nəqliyyatının məhsuldarlığının getdikcə azalması, iqtisadi və sosial səbəblərdən dolayı şəhərə olan tələbatın artması nəticəsində sakinlərin buraya köçməsi, torpağın relyefinin pozulması dünya ictimaiyyətini bu problemləri qlobal problemlər adlandırmağa və həlli yollarını axtarmağa vadar etmişdir.

Metodologiya: Məqalədə analiz və sintez metodlarından istifadə edilməklə müvafiq mövzuya dair ədəbiyyat icmalı aparılmış və daha sonra sistemli yanaşmadan istifadə etməklə sonda Azərbaycanın vəziyyətinə müvafiq olaraq təkliflər verilmişdir.

Ədəbiyyat təhlili: Ekoloji problemlər, habelə nəqliyyatın humanitar problemi kimi bu sektorun formalaşdırdığı qlobal ekoloji məsələlər günümüzədək bir çox tədqiqatçıların araşdırmalarının mərkəzində durmuşdur.

Teymurova H.H. (2021) öz məqaləsində böyük şəhərlərin atmosfer çirklənməsi məsələlərini ortaya qoymuşdur [1].

İsmayılova S.İ. (2021) öz işində nəqliyyatın ekoloji cəhətdən nisbətən daha təmiz olduğu ölkələrin nəqliyyat sektoru üzrə islahatları və nəqliyyat vasitələrinə qoyulan vergitutmanın prinsiplərini beynəlxalq təcrübə olaraq müqayisə edir [2].

Kərimli T.Ç. (2021) məqaləsində nəqliyyat vasitələrinin zərərini azaltmaq üçün magistral yolları boyu yaşıllıqların maksimum çoxaldılması olduğunu vurğulayır [3]. Hacıyeva G.N. və başqaları (2021) öz məqalələrində Sumqayıtda nəqliyyat sektorunun ekoloji aktual problemlərindən bəhs etmişlər [4].

Məzmun

Nəqliyyat yaşayış məntəqələrinin və ərazilərinin məkan-investisiya inkişafının ən mühüm komponentlərindən biri olmasına baxmayaraq, o həm də eyni zamanda, xeyli miqdarda resurs sərf etməkdədir və ən əsası, təbiətin ekologiyasına ciddi təsir göstərir. Bütün qitələrdə faktiki olaraq bütün nəqliyyat növlərinin tətbiqi həm daşınan yüklərin ölçüsü, həm ton-kilometrlərin sayı, həm də daşınan sərnişinlərin sayı baxımından artır. Suyun çirkləndirilməsində nəqliyyatın rolu böyükdür. Bundan əlavə, nəqliyyat şəhərlərdə səs-küyün əsas mənbələrindən biridir və ətraf mühitin termal çirklənməsinə əhəmiyyətli dərəcədə töhfə verir [5]. Nəqliyyat-yol kompleksinin əhəmiyyətliyinə baxmayaraq, hazırda onun təbii-ekoloji sistemlərə olan mənfə təsirlərini də nəzərə almalıyıq. Bu təsirlərin xüsusilə böyük şəhərlərdə kəskinləşdiyi və əhalinin o şəhərlərdə olan sıxlıqları yüksəldikcə artdığı hamımıza məlumdur [6]. Dövrümüzdə nəqliyyatın ətraf mühitə təsiri müasir cəmiyyətin həyati və aktual problemidir.

Bu təsirin nəticələri təkcə indiki nəsillərə deyil, gələcək nəsillərə də təsir göstərə bilər. Odur ki, yeni biliklərin tətbiqi, sosial və ekoloji məsələlərin həllinə yönəlmiş texnologiyaların modernləşdirilməsi, məhsuldarlığın artırılması, nəqliyyat sistemində istehsal və vaxt xərclərinin azaldılması yolu ilə bu problemin azaldılmasına və hətta aradan qaldırılmasına yönəlmiş ciddi tədbirlər görülməlidir [7]. İnnovasiyalar nəqliyyat sənayesinin inkişafında əsas rol oynayır və gələcəkdə bu sahənin səmərəliliyini artıracaq. Nəqliyyat şirkətlərinin innovativ fəaliyyətinin əsas istiqaməti ilk növbədə göstərilən xidmətlərin keyfiyyətinin yüksəldilməsi, əmək resurslarının səmərəliliyinin yüksəldilməsi, nəqliyyat məsafələrinin artırılması, ekoloji problemlərin aradan qaldırılması, həmçinin bazar payını genişləndirmək, yeni bazarlara çıxmaq, öz çevikliyini artırmaq və istehsal xərclərini azaltmaq kimi göstəricilərin səmərəliliyinə yönəlmişdir.

Azərbaycanda da və xüsusilə də Bakı şəhərində nəqliyyat sektorunda kifayət qədər ciddi ekoloji problemlər görünməkdədir. Bunlara aid edə bilərik: iş günü və pik saati olmasından asılı olmayaraq ağır tıxacların davamlı olması; eyni şərtlər altında ictimai nəqliyyatda sıxlığın həddindən artıq çox olması; şəhərdə maşınların sayında həndəsi silsilə ilə artım; şəhərin havasının çirklənməsi; nəqliyyatda texnologiyaların tətbiqi proseslərinin gecikməsi və s.

Düşünürəm ki, ölkəmizdə də nəqliyyat sektorunda innovasiyalar tətbiq edilməli və bununla da aktual problemlərin həllinə dövlət tərəfindən dəstək verilməlidir. İnnovasiyaların tətbiqi istiqamətində nələrin edilməsinə dair isə nəticə hissəsində qeydlər aparılmışdır.

Nəticə

Beləliklə, nəqliyyat proseslərinin yüksək səmərəliliyinə nail olmaq üçün kompleks yanaşma tətbiq etmək, effektiv vasitələrdən və müvafiq standartlardan istifadə etmək lazımdır. Azərbaycanda nəqliyyatın ekoloji cəhətdən daha təmiz və səmərəli olması üçün aşağıdakıları təklif edərdim:

- SSRİ dövründə mövcud olan nəqliyyat vasitələrinin (tramvay, trolleybus və s.) bərpa edilməsi;
- İctimai nəqliyyat vasitələrinin sayının artırılması, yeni və yalnız ictimai nəqliyyatın buraxılacağı yol zolaqlarının bütün şəhərboyu davamlı olması üçün yol infrastrukturunun yenilənməsi;
- İctimai nəqliyyatı izləmək üçün texnologiyaların yenilənməsi;
- Maşınların qeydiyyat nömrələrinin sonluğunun tək və ya cüt olmasından asılı olaraq həftənin müvafiq günləri şəhərdə hərəkətə icazə verilməsi və ya qadağan edilməsi (Filippin təcrübəsi);
- Velosiped, skuter tipli ekoloji cəhətdən təmiz nəqliyyatdan istifadə üçün şəraitin yaradılması.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Teymurova H.H. “Azərbaycan şəhərlərində atmosfer çirklənməsinin yaratdığı ekoloji problemlər”. Konfrans materialları, 2021, səh.452-453.
2. İsmayılova S.İ. “Ekoloji təhlükəsizliyin optimallaşdırılması yolları”. Konfrans materialları, 2021, səh.299-300.
3. Kərimli T.Ç. “Müxtəlif nəqliyyat növlərinin ətraf mühitə təsiri aspektləri”. Konfrans materialları, 2021, səh.300-301.
4. Гаджиева Г.Н., Эйюбова З.И., Рзаева Г.А. “Экологические проблемы, вызванные средствами транспорта города Сумгаит и способы их решения”. Астраханский вестник экологического образования, (3), 2021, с.80-87.
5. <https://vyvoz.org/blog/-vliyanie-transporta-na-okruzhayushchuyu-sredu/>
6. Дмитриева Н.Н., Титова В.О. “Иновационный транспорт как путь решения экологических проблем города”. Фотинские чтения-2021 (осеннее собрание), 2022, с.105-114.

7. <https://econsk.ru/eko-problemy/ekologicheskie-avtomobilnogo-transporta.html>

Application of innovative transport as a solution to environmental problems of modern big cities

Safarova L.V.

Abstract. Since about a decade ago, constructing an environmentally friendly transportation system has been one of the most significant study areas. Currently, the most important factor is the improvement of ecology and the transfer of all regions to a "environmentally friendly" structure, particularly in major cities. Engineers and urban planning authorities and bureaucrats are now tasked with creating "environmentally friendly transport" that will not hurt the environment, as well as enhancing the existing urban transport networks. Reducing the emission of exhaust gases into the environment, reducing energy consumption, eliminating traffic congestion on city roads, and reducing or eliminating the number of automobiles are the fundamental approaches for enhancing the urban transport system along the route to sustainable development. The resolution of environmental issues is the central focus of all current and future urban planning initiatives. This article discusses the use of innovative transportation to address the aforementioned problems.

Keywords: humanitarian problems in transport, innovative transport, ecological problems of transport



E- ticarət və Azərbaycanada tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyi

Mirzəyeva S.S.

*Milli Aviasiya Akademiyası
seva.qurbanova95@mail.ru*

Qloballaşan dünyada ticarətin əhəmiyyəti daha da artmaqdadır. Xüsusilə qərb ölkələri, Amerika və Yaponiyada geniş tətbiq olunan e- ticarət getdikcə Azərbaycanda da geniş vüsət almağa başlamışdır. E- ticarət təbii ki yeni bir ticarət istiqamətidir, ancaq müəyyən əsaslar və prinsiplər baxımından ənənəvi ticari metodlara oxşardır və çox vaxt eyni metodlardan istifadə edir. Dolayısıyla e- ticarət, hər mənada yeni və ənənəvi ticarətə alternativ bir ticari metod deyil, informasiya və kommunikasiya texnologiyalarının inkişafına paralel olaraq ortaya çıxan və ticarəti asanlaşdıran bir yenilikdir.

E- ticarətə müxtəlif təriflər vermək olar. Bəzi yanaşmalara görə e- ticarət (e- commerce) hər cür malın və xidmətin kompüter texnologiyası, elektron rabitə kanalları və müvafiq texnologiyalardan (smart kartlar, elektron fond transferi- EFT, POS terminallar, faks, vəs.) istifadə edilərək alınıb satılmasıdır. Başqa bir yanaşmaya görə isə e- ticarət, ödəmə prosesinin internet vasitəsilə həyata keçirildiyi alqı- satqılardır. Elektron ticarətin inkişafı prosesinin internetin inkişafına paralel olduğu müşahidə edilməkdədir. Xüsusilə internet səhifələri üçün təməl proqramlaşdırma dili olan HTML (Hypertext Markup Language) və Sun Microsystems tərəfindən yaradılmış bir proqramlaşdırma dili olan JAVA- dan istifadə etməklə saytlardakı elektron ticarət əməliyyatları daha rahat dizayn və idarə edilməkdədir. Elektron ticarət əsasən 2 yolla həyata keçirilir. Bunlar, firmadan firmaya (B2B) və firmadan istehlakçıya (B2C) olan e- ticarət yollarıdır. Bununla bərabər, elektron əməliyyat- lara daha geniş prizmadan yanaşsaq, bura dövlət qurumları, fərdlər, xaricdəki vətəndaşlar, şirkətlər və digər müəssisələri də daxil etmək lazımdır. Çünki, elektron əməliyyatlar firmalarla firmalar arasında, firmalarla istehlakçılar arasında, firmalarla dövlət orqanları arasında, firmalarla xarici vətəndaş- lar arasındakı əlaqələri ifadə etməkdədir.

E- ticarətin təməl iqtisadi təsiri, əngəllərin daha az olduğu bir iqtisadi fəaliyyət sahəsi yaratmasıdır. Bu təsir, əsas olaraq sürətlə inkişaf edən informasiya- kommunikasiya texnologiyalarının nəticəsidir. E- ticarət, sürətlə inkişaf edən bu infrastrukturundan istifadə etdiyi üçün iqtisadi həyata təsiri də eyni ölçüdə çox böyükdür. E- ticarət, potensial olaraq bütün istehsalçı, tədarükçü, istifadəçi və istehlakçıları bir yerə yığdığına görə, sənaye inqilabından bu yana xəyal

edilən mal və xidmət istehsalı ilə ticari həyatı reallığa çevirən xüsusiyyətlərə sahib olduğu hesab edilir. Bütün bunlarla yanaşı, e- ticarət hələ yeni bir istiqamət olduğundan iqtisadi və sosial təsirlərin bu gündən hiss edilməsi, hər şəraitdə fərziyyəyə əsaslandırılmaqda və spekulativ olmaqdadır. E- ticarətin statistik mənada necə ölçülməsi lazım olduğu mövzusunda hələki hər hansı bir beynəlxalq uzlaşmaya varılmamışdır. Hər hansı bir vasitə və göstəricilərlə ölçülə bilməyən bir böyüklüyün gələcək təsirləri haqqında danışmaq təbii olaraq etibarlılıq intervalı geniş olan təxmini bir yanaşma olacaqdır. E- ticarətin Azərbaycan iqtisadiyyatına təsiri, əngəllərin daha az olduğu bir iqtisadi fəaliyyət sahəsi yaratmasıdır. Bu təsir, əsasən sürətlə inkişaf edən informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının səbəb olduğu nəticədir. Bu təsirləri 2 cəhətdən nəzərə ala bilərik: Firmalar baxımından faydaları: İnternet sayəsində firmalar müştərilərinə dünyanın hər yerində 7 gün 24 saat xidmət edə bilirlər. İnternetdə virtual mağaza açmağın maya dəyəri real bir mağaza açmağın maya dəyərindən olduqca aşağıdır. Daha sürətli məhsul istehsalı, test edilməsi və müştəri tələblərinin müəyyən edilməsi mümkün olduğundan müştərilərin tələbləri daha tez təmin olunur. Səmərəli məhsul tanıtma, məhdudiyyətsiz əlaqə imkanları sayəsində, global istehlakçı şəbəkəsilə firmalar yüksək satış həyata keçirə bilirlər.

1. İstehlakçılar baxımından faydaları: İstehlakçı, evindən, iş yerindən və ya hər hansı bir yerdən internetə qoşularaq zaman və məkan fərqi olmadan, hər zaman hər yerdən alqı- satqı həyata keçirə bilər. İnternetdə alqı- satqı asan və əyləncəlidir. İstehlakçı, internetdəki bir çox məhsul arasından özünə ən uyğun məhsulu müqayisə ilə seçir və sürətlə satın alma əməliyyatını həyata keçirir. Ümumiyyətlə e- ticarətin iqtisadi və sosial həyata aşağıdakı kimi təsir edəcəyi düşünülür:

a. Açıq şəbəkədə e- ticarət əməliyyatları, iqtisadi rəqabəti çoxaldır. Bunun nəticəsində, xüsusilə kiçik və orta sahibkarlar və fərdi müştərilər, digər marketinq üsullarından daha asan və ucuz xərclə ticari fəaliyyətlər həyata keçirə biləcəklər.

b. E- ticarətin gedərək daha çox istifadə edilməsi. Bunun səbəbi, hamının istifadəsinə açıq olan və həmçinin heç bir təşkilat və ya şəxsə aid olmayan internet istifadə edilməsidir.

c. E- ticarət, mal və xidmətlərin istehsalı, paylanması və marketinqi ilə yanaşı hərnöv məlumat mübadiləsinə yeni imkanlar açmaqdadır

d. Mal və xidmət bazarının strukturu e- ticarət ilə dəyişəcəkdir.

E- ticarət ilə, satıcı və alıcının şəffaf və ədalətli rəqabətə yaxın bir şəraitdə bir yerə gəlməsinə imkan verilərək, resursların daha səmərəli istifadə edilməsi təmin ediləcəkdir.

f. E- ticarətin, məşğulluğa təsiri də qaçılmazdır.

g. Yeni iş yerləri və savadlı olaraq ifadə edilən kompüterdən istifadə edə bilən əmək qüvvəsinin formalaşmasına təsir edəcəkdir.

h. İnkişaf etmiş ölkələrdən inkişaf etməkdə olan ölkələrə olan yeni texnologiya ixracı, müəyyən qədər mədəniyyət ixracını da özü ilə gətirəcəkdir.

Ədəbiyyat

1. Suleymanov, E "Electronic commerce and IT's probable effects on Azerbaijan Economy" Application of Information and Communication Technologies, 2009. AICT 2009. International Conference 14-16 Oct. 2009.
2. www.researchgate.net/publication
3. Elektron ticarət haqqında" Azərbaycan Respublikasının Qanunu http://www.eqanun.az/alpdata/framework/data/10/f_10406.htm
4. "Elektronik Ticaret İlişkilerin Rengini Belirliyor", Information Week, S. 15, 1998.

E- commerce and probable effects on Azerbaijan economy

Mirzəyeva S.S.

Abstract. The concept of commerce has been redefined and introduced the need of evaluate it from different perspectives. This necessity comes from reality that electronic commerce has been replacing of traditional commerce in transition from industry society to information society. The effects of electronic commerce are clearly obvious on Azerbaijan Economy like all other world economies. In this study, the definition of electronic commerce and its economical dimension will be examined and then the probable effects of electronic commerce on Azerbaijan Economy will be presented.



Нарушение правил дорожного движения и эксплуатации транспортных средств: проблемы выявления и меры противодействия по Российскому законодательству

Нуждова Д.А.

*Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева
nuzhdova.dasha@mail.ru*

Аннотация. Статья посвящена исследованию проблем выявления преступлений, связанных с нарушением правил дорожного движения и эксплуатации транспортных средств, и мерам их противодействия. Высокий показатель зарегистрированных дорожно-транспортных происшествий с тяжкими последствиями не позволяет в полной мере раскрыть транспортные преступления, что способствует сохранению их латентного характера. Результатом недопустимости уклонения от уголовной ответственности послужило внесение дополнений в ст. 264 УК РФ квалифицирующих признаков: сопряжено с оставлением места его совершения и совершено лицом, не имеющим или лишенным права управления транспортными средствами. Дифференциация квалифицированных составов транспортных преступлений и усиление их уголовной ответственности позволит в равной степени урегулировать их между собой, а также, выступят дополнительной мерой противодействия дорожно-транспортным преступлениям.

Обеспечение безопасности дорожного движения выступает одним из преимущественных направлений государственной политики в России, ориентированных на противодействие дорожно-транспортным происшествиям (далее – ДТП). Как полагается, ДТП является достаточно распространенным и часто встречающимся событием, возникшим в процессе движения по дороге транспортного средства.

Статистика последних лет, несмотря на небольшое снижение общего количества совершенных ДТП, подтверждает высокий уровень дорожно-транспортной аварийности. Так, за 2020 г. всего было зарегистрировано 145 073 происшествий, из которых погибли 16 152 человека и 183 040 получили ранения. По итогам 2021 г., основной показатель зарегистрированных происшествий с тяжкими последствиями уменьшился на 5,8 %, однако каждое одиннадцатое ДТП приводит к смертельному исходу. Динамика основных показателей аварийности за предшествующий 2022 г. снизилась на 6,1%, число погибших сократилось на 4,8%, раненых – на 6,3%.

Систематичность совершенных ДТП, в том числе с тяжкими последствиями, указывает на их повышенную степень общественной опасности. Действующее уголовное законодательство в главе 27 УК РФ предусматривает преступления против безопасности движения и эксплуатации транспорта, именуемые транспортными преступлениями. Под транспортными преступлениями понимаются совершенные общественно опасные действия (бездействия), направленные на нарушение безопасности транспортных средств, в результате которых причиняется вред как жизни и здоровью человека, так и его имуществу.

Тем не менее, распространенность совершения ДТП с тяжкими последствиями, как разновидность преступлений против безопасности движения и эксплуатации транспорта, нередко обладает латентным характером. Результатом недопустимости уклонения от уголовной ответственности Федеральным законом «О внесении изменений в статьи 264 и 264.1 Уголовного кодекса Российской Федерации» от 23 апреля 2019 г. № 65-ФЗ было внесено изменение в ст. 264 УК РФ, дополняющее пунктами «б» части 2, 4 и 6 квалифицирующим признаком «сопряжено с оставлением места его совершения». Соответствующее внесение изменения являлось необходимостью устранения пробелов в законе.

Это связано с тем, что водитель (лицо, управляющее транспортным средством), находясь в состоянии опьянения при совершении преступления, нарушающего правила дорожного движения и эксплуатацию транспортных средств, повлекшее по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью, либо смерть человека, скрывшийся с места ДТП, имел возможность скрыть факт опьянения при его задержании. Известно, что основанием внесения в уголовный закон данного положения, послужило Постановление Конституционного Суда РФ от 25 апреля 2018 г. № 17-П [3]. В нем указывалось, что Конституционный Суд РФ посчитал несоответствующим пункт 2 примечаний к ст. 264 УК РФ, поскольку лицо, оставшееся на месте ДТП, и в отношении которого установлен факт употребления веществ, вызывающих опьянение, оказывается в неравном, а даже в ухудшающем положении, по сравнению с лицом, скрывшемся с места ДТП. В последнем случае установить состояние опьянения виновного лица было невозможно, следовательно, назначалось менее строгое уголовное наказание, без учета квалифицирующего признака.

В юридической литературе нередко встречаются различные позиции авторов по данной проблеме. Так, О.А. Воронина считает, что в России наказания за подобные нарушения существенно мягче, тем самым провоцируется большое число фактов укрывательства водителей с мест преступлений [1, с. 251]. Также, полагается, что оставление водителем места дорожно-транспортного происшествия, участником которого он стал, означает неисполнение им обязанностей, установленных для случаев нарушения правил дорожного движения [2, с. 148 – 149]. Внесенное законодательное изменение не позволит избежать ответственности и зафиксирует факт опьянения лица, управляющего транспортным средством.

В настоящее время, изменение уголовного закона, устанавливающего ответственность за транспортное преступление, не позволяет виновному уклониться от прохождения медицинского освидетельствования на состояние опьянения. В случае невыполнения законного требования уполномоченного должностного лица о прохождении медицинского освидетельствования, водитель автоматически признается лицом, находящимся в состоянии опьянения. В целом, сопоставление двух вышеперечисленных квалифицирующих признаков (деяние, совершенное лицом, находящимся в состоянии опьянения и сопряженное с оставлением места его совершения), указывает на их одинаковое значение и обладание равной юридической силой. И.А. Тараканов отмечает, что дополнительная ответственность за криминальное оставление места ДТП, не только введет новый квалифицирующий признак состава преступления, предусмотренного ст. 264 УК РФ, но и усилит ответственность за факт оставления водителями мест происшествия, поставит их в равное положение с лицами, совершившими деяние в состоянии опьянения [4, с. 86].

Последнее изменение, вносимое Федеральным законом от 14 июля 2022 г. № 258-ФЗ в ст. 264 УК РФ, характеризуется появлением еще одного квалифицирующего признака в пункте «в» – «деяние совершено лицом, не имеющим или лишенным права управления транспортными средствами».

Также, вводится ст. 264.3 УК РФ за систематическое нарушение закона, заключающееся в управлении транспортным средством лицом, лишенным права управления транспортными средствами и подвергнутым административному наказанию или имеющим судимость.

В число лиц, не имеющих или лишенных права управления транспортными средствами, входят виновные лица, которые на момент совершения транспортного преступления, не получали в установленном законе порядке водительское удостоверение на право управления транспортным средством, либо срок его действия истек, а также, лишенные судом права управления при определенных медицинских ограничениях.

Указанные законодательные положения выступают дополнительной мерой противодействия ДТП, обеспечивая безопасность дорожного движения.

Ранее лица, не имеющие водительского удостоверения, которые злоупотребляли правом и продолжали управлять транспортным средством, не остерегались назначения

уголовного наказания, поскольку ограничивались только административной ответственностью. Сейчас при тех же нарушениях права и наступлении тяжких последствий, избежать уголовной ответственности за подобные происшествия невозможно.

Также, помимо ранее предусмотренных наказаний, к таким виновным лицам может применяться принудительное изъятие транспортного средства, принадлежащего обвиняемому и использованного им при совершении преступления, предусмотренного ст. 264.1, 264.2 или 264.3 УК РФ (п. «д» ч. 1 ст. 104.1 УК РФ – конфискация имущества).

Таким образом, необходимость более углубленного дифференцирования уголовной ответственности характеризуется дальнейшим продолжением тенденции по совершенствованию уголовного законодательства. Учет опасности личности виновного используется при конструировании уголовных норм, в целях эффективности мер противодействия нарушениям правил дорожного движения и эксплуатации транспортных средств.

Список использованной литературы

1. Воронина, О.А. Актуальна ли в Уголовном кодексе Российской Федерации специальная норма об уголовной ответственности за оставление места дорожно-транспортного происшествия? / О. А. Воронина // Суверенное государство и его право: актуальные проблемы юридической науки и правоприменительной практики в современной России (к 370-летию со времени принятия Соборного Уложения (1649 года): сборник трудов XVI всероссийских декабрьских юридических чтений в Костроме. Всероссийская научно-практическая конференция. – Кострома, 2020. – С. 249 – 253;
2. Коробеев, А.И., Чучаев, А.И. Определение понятия опьянения признано неконституционным / А.И. Коробеев, А.И. Чучаев // LEX RUSSICA (РУССКИЙ ЗАКОН) . – 2018. – № 7. – С. 135 – 157;
3. Постановление Конституционного Суда РФ от 25.04.2018 г. № 17-П «По делу о проверке конституционности пункта 2 примечаний к статье 264 Уголовного кодекса Российской Федерации в связи с запросом Ивановского областного суда» // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_296806/ (дата обращения: 15.01.2023);
4. Тараканов, И.А., Пичугин, С.А. Особенности уголовной ответственности за совершение преступления, предусмотренного статьей 264 УК РФ / И. А. Тараканов, С. А. Пичугин // Пенитенциарное право: юридическая теория и правоприменительная практика. – 2018. – № 4 (18). – С. 82 – 87.

Crimes committed in transport: the problem of detection and counteraction measures under Russian law **Nuzhdova D.A.**

The article is devoted to the study of the problems of detecting crimes related to violation of traffic rules and operation of vehicles, and measures to counteract them. The high rate of registered traffic accidents with serious consequences does not allow to fully disclose transport crimes, which contributes to the preservation of their latent nature. The result of the inadmissibility of evasion of criminal responsibility was the introduction of additions to Article 264 of the Criminal Code of the Russian Federation qualifying signs: associated with the abandonment of the place of its commission and committed by a person who does not have or is deprived of the right to drive vehicles. The differentiation of qualified traffic crimes and the strengthening of their criminal liability will allow them to settle them equally among themselves, and also act as an additional measure to counter road traffic crimes.



Сущность экономической эффективности деятельности авиапредприятий по грузовым перевозкам

Алиева Х.Дж.

Национальная Академия Авиации

xadica-aliyeva@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена сущность понятия «экономическая эффективность». Исследованы принципы и критерии эффективности деятельности авиакомпании на рынке грузовых авиаперевозок.

Ключевые слова: экономическая эффективность, грузовые перевозки, минимизация затраты, максимизация прибыли

Понятие «эффективность» (лат. «effectivus» – действие, исполнение), как соотношение между фактическим результатом и затраченной на него энергией, имеет начало в технологической и технической сферах, иногда в социальной сфере, а также использовалось для анализа любых других процессов, не связанных с экономикой. Спустя некоторое время, в отношении экономической деятельности ввели термин «экономическая эффективность», означающий получение максимально возможных благ при использовании ресурсов, которыми располагает предприятие. Чтобы деятельность компании можно было оценить, как экономически эффективную, эта деятельность должна быть рациональной. Это означает, что предприятию следует постоянно находиться в процессе максимизации выгод и минимизации затрат на производство. При рассмотрении эффективности грузовых перевозок используются понятия эффекта и эффективности. По определению эффект – это превышение результатов деятельности предприятия над затратами за определенное время, или, другими словами, это та категория, которая отражает результат деятельности оцениваемого экономического субъекта. Экономическая эффективность – это результативность или относительный эффект деятельности, который рассчитывается соотношением между эффектом (результатом) и затратами (расходами, материальными и трудовыми ресурсами), вложенных для его достижения с учетом внешних и внутренних экономических условий.

В формализованном виде экономическую эффективность транспортно-грузовых перевозок представляют так:

$$\mathcal{E} = P / Z,$$

где \mathcal{E} – эффективность, манат; P – результаты, манат; Z – затраченные ресурсы, манат.

Из формулы видно, что чем меньше затрачено предприятием материальных, финансовых, трудовых ресурсов, тем выше экономический результат, и, следовательно, эффективность. И именно проблема повышения эффективности грузовых авиаперевозок заключается в действенном увеличении экономических результатов на единицу затрат в процессе использования уже имеющихся ресурсов, без привлечения новых.

Принцип эффективности является также принципом экономичности, согласно которому из совокупности реальных событий выбирается более узкий круг вопросов, которые связаны с экономической рациональностью функционирования предприятия.

Затруднение в оценке эффективности вызывает то, что воздушный транспорт перевозит самые различные грузы и работает в самых разных условиях, как экономических, так и климатических. Учитывая эти затруднения, по нашему мнению, целесообразно определить эффективность грузовых авиаперевозок по рейсам, по клиентам (если перевозится груз одного клиента) и по тонно-километрам перевезенного груза.

Эффективность грузовых авиаперевозок можно рассмотреть как экономическую категорию, характеризующую результативность авиатранспортной деятельности предприятия при осуществлении грузовых авиаперевозок, обеспечивающих конкурентоспособность авиакомпании на рынке.

Эффективность грузовых авиаперевозок обосновывается как результат следующих составляющих:

- достижение поставленных целей и задач;
- минимизация затрат;
- минимизация трансакционных издержек;
- максимизация стоимости компаний в цепочке «авиаперевозчик-клиент»;
- соотношение между затратами и доходом от данного вида деятельности предприятия.

Исследуя рынок грузовых авиаперевозок, было выявлено, что критерии эффективности деятельности авиакомпании можно разделить на краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные, а также внутренние и внешние (табл. 1). Успешное функционирование организации основано на комбинации данных критериев.

Таблица 1. Критерии эффективности деятельности авиакомпании на рынке грузовых авиаперевозок

Временные показатели	Внутренние показатели	Внешние показатели
Краткосрочные	Прибыль (финансовый подход) Удовлетворение работников и собственников (индивидуальный подход)	
Среднесрочные	Адаптивность (институциональный подход)	Развитие (стратегический подход)
Долгосрочные	Издержки (производственный подход) Выживание (институциональный подход)	Удовлетворение покупателей (организационный подход)

С точки зрения финансового анализа эффективность деятельности можно оценить с помощью расчета рентабельности маршрутной сети, а для более глубокого анализа рассматривается доходность конкретного рейса. В общем виде рентабельность рейса определяется как прибыль, полученная от перевозки груза, отнесенная к затратам на ее выполнение. При оценке эффективности выполнения авиаперевозок необходимо организовать сбор данных о полученных доходах и расходах по каждому рейсу, загрузке, типу воздушного судна. В настоящее время в условиях высокой конкуренции на рынке авиаперевозок важно оперативно проводить оценку эффективности выполнения авиаперевозок, используя не только финансовые показатели, такие как прибыль, рентабельность, но и производственные показатели деятельности. Все эти данные, сформированные для целей управленческого учета, позволяют оценить себестоимость перевозки одного килограмма груза в разрезе рейсов и воздушных судов, а также посчитать доходность от одной тонны груза. При проведении анализа эффективности авиаперевозок объектом может служить вся маршрутная сеть в целом, в разбивке по регионам, городам, по отдельным маршрутам или рейсам.

Заключение

Экономическая эффективность грузовых перевозок выступает как прибыльность каждой тонны перевезенного груза, каждого рейса. На уровень всех этих показателей влияет огромное количество факторов. При выявлении с помощью анализа резервов повышения эффективности грузовых авиаперевозок следует использовать многофакторный анализ, учитывающий все основные факторы, ранее перечисленные в этой статье. Методику анализа эффективности грузовых авиаперевозок можно построить только на основе такого многофакторного анализа, включающего все эти основные факторы.

Повышение экономической эффективности производства оказывает многостороннее, комплексное влияние на экономику предприятия, что обеспечивает его доходность и устойчивый экономический рост.

Список использованной литературы

- 1) Орлова, Е.А. Управление эффективностью предприятия / Е.А. Орлова // Проблемы теории и практики управления. - 2016. - № 1. - С. 123-129.
- 2) Л.Б. Бажов. Коммерческая деятельность на воздушном транспорте. Учебное пособие. 2006, 119с.
- 3) Вороницына Г.С. Коммерческая деятельность авиакомпаний. М.: МГТУГА, 2002.
- 4) www.google.com
- 5) www.dissercat.com

The essence of the economic efficiency of the activities of airlines for cargo transportation**Aliyeva Kh.J.**

Abstract. Article has been devoted the learning of the concept of "economic efficiency". The principles and criteria of the airline's effectiveness in the cargo transportation market have been analyzed in the article.

Keywords: economic efficiency, freight transportation, cost minimization, profit maximization

**Антикризисная политика в сфере авиаперевозок в период пандемии COVID-19****Ширинов А.А.**

*Национальная Академия Авиации, г. Баку
abdullahshirinov@gmail.com*

Пандемия COVID-19 повлиял на спрос авиаперевозок во всем мире, что привело к значительным финансовым потерям.

В связи с массовой отменой рейсов с целью предотвращения распространения COVID-19, в рамках введенных различными государствами ограничений в период 2020-21 г., международные авиаперевозки пассажиров почти полностью прекратились. В 2021 году число перевезенных пассажиров во всем мире составило 2,3 млрд. человек, что на 49 % меньше, чем в 2019 г. до начала пандемии. В ряде случаев эти ограничения в сфере авиаперевозок грузов также были внедрены несмотря на то, что они крайне важны в борьбе с COVID-19, так как благодаря им осуществляется доставка столь необходимых лекарств и медицинской техники. В связи со сложившейся ситуацией различные авиакомпании и аэропорты столкнулись со многими проблемами, вследствие чего они работали над стратегиями, направленными прежде всего на снижение издержек. Они могли включать в себя определенные меры, способствующих улучшению занятости и качества труда в данном секторе.

Если смотреть с точки зрения занятости населения, то по всему миру непосредственно в сфере гражданской авиации работают 10,2 млн сотрудников. Также этот сектор дает возможность сохранить и поддержать 65,5 млн. рабочих мест в ряде взаимосвязанных секторов, например в сфере туризма и услуг.

В результате этих работ в авиационной отрасли был накоплен определенный опыт, разработан ценный механизм для борьбы с кризисными ситуациями. [1].

Также со стороны ИАТА были опубликованы рекомендации, включая процедуры оперативного характера для того, чтобы эта отрасль оставалась готовой к принятию необходимых мер и не теряла бдительность. Одновременно с этим она указывает на очевидную роль правительства и всех заинтересованных сторон, чтобы предпринятые действия соответствовали нормам международного право. Также ИАТА обратилась к структурам правового регулирования стран с призывом принять меры, направленные на смягчения воздействия распространения COVID-19 на отрасль, которые включают в себя следующее:

- Временное прекращение существующих правил предоставления слотов: так как в обычное время от авиакомпаний требуют при использовании слотов предоставлять более 80% своих услуг, который действует по принципу «используй его или потеряй». Временное прекращение данных правил позволит авиакомпаниям корректировать мощность в зависимости от существующего спроса на перевозки.

- Сохранение текущих систем поставок открытыми с помощью исключения авиаперевозчиков грузов из сфер введенных ограничений в связи с пандемией и ликвидацией преград для перемещения грузов. Это способствует для устранения задержек во время перевозок грузов, включающих в том числе медицинских товаров.

- Послабление отдельных статей нормативных актов, которые также включают права пассажиров, для оказания помощи авиакомпаниям во время отмены рейсов и позволяющие им широко применять систему выдачи ваучеров или перерегистрации, вместо компенсационных выплат.

- Государственная финансовая поддержка: ИАТА призвала правительства принять всеобъемлющие пакеты мер поддержания авиационного сектора, чтобы предоставлять среднесрочную и долгосрочную финансовую помощь авиакомпаниям и их сотрудникам.

- Предоставление отсрочек при взимании пошлин и комиссионных сборов: в основном аэропортовых сборов и сборов за пользование воздушным пространством [2].

Анализ причин возникновения кризисов и пути их преодоления является важной частью процесса управления. Формирование научных подходов к разрешению кризисов позволит лучше составить управленческую деятельность в этой области.

Литература

1.https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/briefingnote/wcms_750491.pdf

2.<https://www.iata.org/contentassets/086e8361b2f4423e88166845afdd2f03/iata-future-airline-industry.pdf>

BÖLMƏ 8. AVIASIYA TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN AKTUAL PROBLEMLƏRİ
SECTION 8. ACTUAL PROBLEMS OF AVIATION SECURITY**Mülki hava gəmilərinə qarşı əldəqayırma partlayıcı qurğu
hədələrinin xarakteristikası****Həsənov A.C.***Milli Aviasiya Akademiyası
hasanovafiq@gmail.com*

Xülasə. Məqalədə mülki hava gəmilərinə qarşı əldəqayırma partlayıcı qurğularla (ƏPQ) əlaqədar hədələrin xarakteristikası təhlil edilmişdir. Müəyyənləşdirilmişdir ki, mülki hava gəmilərinə qarşı ƏPQ hədələri həm terrorçular, həm də insayderlər tərəfindən reallaşdırılmışdır. ƏPQ-nin hazırlanmasında bərk (plastik) və maye partlayıcı maddələrdən istifadə edilmişdir. ƏPQ şəxsin üzərində və qeydiyyatdan keçmiş baqajda hava gəmisinin bortuna keçirilmişdir. Bundan əlavə, yükün (poçt göndərişinin) və bort ehtiyatının içərisində gizlədilmiş ƏPQ hədələri də mövcuddur.

Qanunsuz müdaxilə aktlarına (QMA) qarşı müvafiq preventiv təhlükəsizlik tədbirlərinin müəyyənləşdirilməsi üçün milli, regional və beynəlxalq vəziyyət, o cümlədən mühit nəzərə alınmaqla, hədələrin səviyyəsi davamlı olaraq nəzərdə keçirilməli və riskin qiymətləndirilməsi aparılmalıdır [1]. İCAO tərəfindən 2017-ci ildə nəşr edilən “Aviasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üzrə Qlobal Plan”da qeyd edilir ki, 2011-2016-cı illər ərzində dünyada 21-i insan itkisinə səbəb olmuş 69 QMA baş vermiş və 884 nəfər həlak olmuşdur.

Qeyd edilən illər ərzində törədilmiş QMA-da ən çox əldəqayırma partlayıcı qurğulardan (ƏPQ) istifadə edilmişdir [2]. ƏPQ-dən həm hava gəmilərinə, həm də hava limanının infrastruktur obyektlərinə qarşı istifadə edilmişdir [3]. Hava gəmilərinə qarşı ƏPQ-dən istifadə olunması daha ağır nəticələrə səbəb olmuşdur. Buna görə də hava gəmilərinə qarşı ƏPQ hədələrin riskinin qiymətləndirilməsi üçün belə hədələrin xarakteristikasının təhlil edilməsi zəruridir.

Məqalədə məqsəd, mülki hava gəmilərinə qarşı ƏPQ hədələrinin xarakteristikasının təhlil edilməsidir.

Məlum olduğu kimi, ƏPQ - əldəqayırma, yəni sənaye üsulu ilə hazırlanmayan, hərəkətli (nəqliyyat vasitələri) və sabit (bina) obyektlərin içərisində və ya ətrafında terror aktlarının törədilməsi üçün istifadə olunan partlayıcı qurğudur. ƏPQ partlayıcı maddədən, naqıldən, elektrik açarından, enerji mənbəyindən və elektrodetonatordan ibarətdir. ƏPQ-nin partlayışı zamanı yaranan fəsadlar partlayıcı maddənin növündən və kütləsindən, həmçinin partlayış mərkəzinədək olan məsafədən, partlayışın obyektin daxilində və ya xaricində törədilməsindən, o cümlədən digər amillərdən asılıdır [4].

Bu günə qədər dünyada mülki hava gəmilərinə qarşı ƏPQ-dən istifadə etməklə, 50-si ölümlə nəticələnmiş 91 QMA törədilmiş və nəticədə 2560 nəfər qətlə yetirilmişdir. İlk belə QMA 7 may 1949-cu ildə “Filippin Hava Yolları”nın Duqlas DC-3 təyyarəsinin bortunda törədilmiş və nəticədə bortda olan 13 nəfər həlak olmuşdur. ƏPQ vasitəsi ilə ən faciəli QMA 23 iyun 1985-ci ildə “Hindistan Hava Yolları”nın Boeing 747 təyyarəsinin bortunda törədilmiş və nəticədə bortda olan 329 nəfər həlak olmuşdur. ƏPQ vasitəsi ilə ən faciəli QMA-dan biri 21 dekabr 1988-ci ildə “PanAm” aviaşirkətinin Boeing 747 təyyarəsinin bortunda törədilmiş və nəticədə bortda olan 259 nəfər və yerdə olan 11 nəfər həlak olmuşdur. ƏPQ vasitəsi ilə mülki hava gəmisinə qarşı sonuncu QMA 2 fevral 2016-cı ildə “Daallo Hava Yolları”nın Airbus A321 təyyarəsinin bortunda törədilmiş və nəticədə 1 nəfər həlak olmuşdur [5].

Hava gəmilərinə qarşı həm bərk (plastik), həm də maye partlayıcı maddələrdən hazırlanmış ƏPQ vasitəsi ilə hücumlar həyata keçirilmişdir [3]. Maye partlayıcı maddələrdən hazırlanmış ƏPQ vasitəsi hava gəmilərinə iki hücum həyata keçirilmişdir [6]. İlk belə hücum 29 noyabr 1987-ci ildə “Koreya Hava Yolları”nın Boeing 707 təyyarəsinin bortunda törədilmiş və nəticədə bortda olan 115 nəfər həlak olmuşdur. Digər hücum isə 11 dekabr 1994-cü ildə “Filippin Hava Yolları”nın bortunda 293 nəfər olan Boeing 747 təyyarəsinə qarşı törədilmiş və nəticədə təyyarə zədələnsə də, məhv olmamış və yalnız bir nəfər sənişin həlak olmuşdur [5].

Terrorçular tərəfindən maye partlayıcı maddələrin hava gəmilərinin bortuna qanunsuz keçirilməsi üçün şüşə və ya metal qablarda olan içkilərdən, kosmetik məhsullardan və digər bu kimi vasitələrdən istifadə olunmasına dair sübutlar mövcuddur. Hal-hazırda içərisində maye, gel və ya aerozol olan və həcmi 100 ml-dən artıq olan qabların maye partlayıcı maddələri aşkarlayan qurğular vasitəsilə baxışdan keçirilmədən əl yükündə hava gəmisinin salonuna keçirilməsi qadağandır. Bununla belə, bütün hava limanları maye partlayıcıları aşkarlayan qurğulardan istifadə etmək imkanına malik deyildir [6]. ƏPQ həm sərnişin, həm də insayder, yəni hava limanı personalı tərəfindən tam yığılmış və ya sökülmüş vəziyyətdə hava gəmisinin bortuna keçirilə bilər.

QMA zamanı ƏPQ şəxsin üzərində, əl yükündə və ya qeydiyyatdan keçmiş baqajda hava gəmisinin bortuna keçirilmişdir. Bundan əlavə, yükün, poçt göndərişinin və bort ehtiyatının içərisində ƏPQ-nin gizlədilməsi və hava gəmisinin bortuna keçirilməsi hədələri mövcuddur.

Hava limanlarının və hava gəmilərinin istismarçıları tərəfindən 17-ci Əlavənin standartlarına uyğun olaraq ƏPQ hədələrinin qarşısının alınması üçün müvafiq tədbirlər görülür. Buna baxmayaraq, əşya (bağlama) daxilində gizlədilmiş ƏPQ-nin və ya onun komponentlərinin aviasiya təhlükəsizliyi üzrə baxış məntəqələrində konvensional baxış qurğuları vasitəsi ilə aşkarlanması ehtimalı azdır.

Qeyd edilən faktlar və son illərdə edilən cəhdlər deməyə əsas verir ki, uçuşda olan hava gəmisini borda yerləşdirilən ƏPQ ilə partladılması terrorçular tərəfindən üstünlük verilən terror hücumudur və baş vermə ehtimalı yüksəkdir. Hava gəmilərinə qarşı ƏPQ-dən istifadə olunmasının terrorçular tərəfindən cəlbədicəli olmasının əsas səbəbi ƏPQ-nin hazırlanmasının və gizlədilməsinin asan olmasıdır. Belə ki, iriqabaritli əl yükündə və ya daşınabilən elektron cihazın içərisində ƏPQ-nin gizlədilməsi və aviasiya təhlükəsizliyi üzrə baxış məntəqəsində aşkarlanmadan hava gəmisinin bortuna keçirilməsi imkanları yüksək qiymətləndirilir. Bundan əlavə, uçuşda olan hava gəmisinin bordunda ƏPQ-nin partladılması nəticəsində, hava gəmisinin tamamilə məhv edilməsi ehtimalı olduqca yüksəkdir [3]. Təkcə son iki onillikdə ƏPQ vasitəsi ilə hava gəmilərinə qarşı həyata keçirilmiş 7 hücumdan 3-də hava gəmisini tamamilə məhv edilmişdir [5].

Nəticə

Beləliklə, mülki hava gəmilərinə qarşı ƏPQ hədələrinin risk səviyyəsinin azaldılması üçün aviasiya təhlükəsizliyi üzrə baxış məntəqələrində mövcud baxış prosedurlarına dəqiqliklə əməl edilməsini və belə məntəqələrin plastik və maye partlayıcı maddələri aşkarlamağa imkan verən baxış qurğuları ilə təchiz olunmasını, habelə aviasiya personalının anket məlumatlarının yoxlanılmasını və onların aviasiya təhlükəsizliyi üzrə hazırlıq səviyyəsinin yüksəldilməsini məqsəda uyğun hesab edirik.

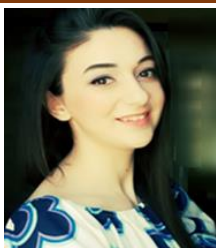
Ədəbiyyat

1. Doc 8973. Aviation Security Manual. 10th Edition, 2017.
2. Doc 10118 Global Aviation Security Plan First Edition, 2017.
3. Глобальное Заявление ИКАО о контексте риска в области авиационной безопасности. Издание пятое, Издание шестое - сентябрь 2017 года.
4. Həsənov A.C, "Mülki aviasiyada əldəqayıma partlayıcı qurğularla əlaqədar böhran şəraitinin xarakteristikası", "Fevral məruzələri - 2019: Aviakosmik məsələlərin həllində gənclərin yaradıcı potensialı" IV Beynəlxalq elmi-praktiki gənclər konfransının materialları. Bakı, Azərbaycan, 27-28 fevral 2019-cu il.
5. <https://aviation-safety.net/database/events/dblist.php?Event=SEB>.
6. A39-WP/254 EX/100, 12/08/16.

Characterization of improvised explosive device threats against civil aircrafts

Hasanov A.J.

Abstract. The article analyzes the characteristics of threats related with improvised explosive devices (IEDs) against civil aircrafts. It has been determined that IEDs threats against civil aircraft have been realized both by terrorists and insiders. They have used solid or liquid explosives for the preparation of IEDs. IEDs were carried on the person (cabin baggage) and in hold baggage on board the aircraft. In addition, there are threats of IEDs hidden in cargo (mail) and in-flight supplies.



Partlayıcı maddələrin aşkarlanması üsullarının tətbiq xüsusiyyətləri

Əhmədova S.T., Əsgərov K.Ə.

Milli Aviasiya Akademiyası

saidaahmedovabaku@gmail.com

Xülasə. Dünyada baş verən terror hadisələri aviasiya təhlükəsizliyi sistemləri qarşısında terrorizmin qlobal bir problem kimi qalmaqda olduğunu bir daha sübut etdi. Tarixən bu istiqamətdə görülən əks-tədbirlər nəticəsində terror dalğasını nisbətən zəiflətmək mümkün olmuşsa da, bu problem öz həllini indiyədək tam tapa bilməmişdir. Terror aktı terror vasitələri ilə həyata keçirilir. Təhlükəli əşya və maddələrdən ibarət terror vasitələri isə baxış nəzarətindən yayınaraq təyyarənin bortuna və ya aeroport ərazisinə şəxslərin üzərində, yaxud HG-də daşınan yük, baqaj və əl yükləri daxilində keçirilir. Odur ki, terror aktına qarşı görülən əks-tədbirlərdən birincisi, terror aktını törədən şəxsi və terror vasitələrini aşkar etməkdir. Bu baxımdan strateji obyektləri, o cümlədən, aeroportların müasir texniki vasitələrlə təmin edilməsi bu günün aktual məsələlərindəndir.

Hal-hazırda bütün növ bərk və maye partlayıcı maddələrin (TNT, TEN, PETN, RDX, HMX, NG və s.), eləcə də plastik partlayıcı maddələrin (C1-C4, Semteks, Detasheet və s.), keramikadan hazırlanmış odlu və soyuq silahların, mayələrin, xüsusilə də mulyaj olunmuş halda 100% ehtimalla aşkarlanması beynəlxalq aləmdə aviasiya təhlükəsizliyi sistemi qarşısında qlobal bir problem kimi qalmaqdadır [1].

Partlayıcı maddələri hal-hazırda aşkar etmək üçün istifadə olunan metodlar aşağıdakılardır:

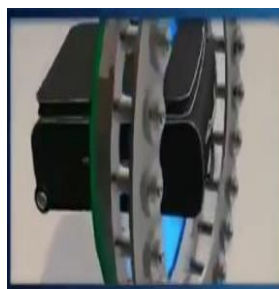
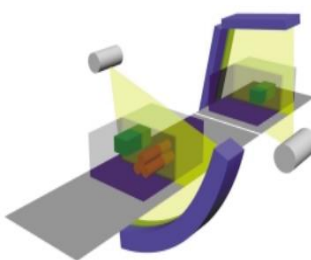
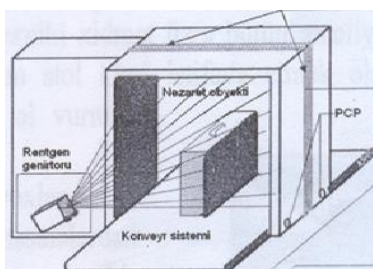
- rentgen şüaları ilə şüalandırılmaqla;
- qazanalizatorlarla;
- biometektorlarla.

Bu üsullarla mulyaj olunmuş partlayıcı maddələri, plastik və maye partlayıcı maddələri, digər mayeləri aşkarlamaq mümkün deyil.

Aeroportlarda baxış nəzarətində tətbiq olunan birproyeksiyalı, ikiproyeksiyalı X-Ray qurğular, hətta 3D təsvirli tomoqraflar yuxarıda adları çəkilən təhlükəli maddə və əşyaların stabil aşkarlanmasını tam təmin edə bilmir. Bunun səbəbi bu qurğularda tətbiq olunan üsul və metodlardır.

Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunda, həmçinin əksər dünya ölkələrinin aeroportlarında tətbiq olunan ənənəvi birproyeksiyalı, ikiproyeksiyalı X-Ray qurğuları transmissiya metodu, 3D təsvirli tomoqraflar (yalnız baqaj bölməsindədir) isə kompüter tomoqrafiyası metodu əsasında işləyirlər (şəkil 1). Birproyeksiyalı X-Ray-lərdə bir, ikiproyeksiyalı X-Ray-lərdə iki rentgen şüa mənbəyindən, 3D təsvirli tomoqraflarda isə baqaj ətrafında spiralvari fırlanma hərəkətini yerinə yetirən bir rentgen şüa mənbəyindən istifadə olunur. Transmissiya - rentgen şüasının obyektlərdən keçən enerjisini istifadə edən ənənəvi texnologiyadır.

Rentgen kompüter tomoqrafiyası-bir şüa mənbəyinin obyektin ətrafında sürətlə fırlanmasından istifadə edən texnologiyadır.



Şəkil 1. Birproyeksiyalı, ikiproyeksiyalı və 3D tomoqrafların şüa mənbələri

Bu texnologiyalarla işləyən X-Ray qurğularının danılmaz üstün cəhətləri ilə yanaşı, bir sıra çatışmazlıqları da mövcuddur [2]:

-bir baxışda nəzarət obyektini yalnız bir və ya iki müstəvidə müşahidə olunduğundan birproyeksiyalı, yaxud ikiproyeksiyalı təsvirlərin alınmasıdır. Nəticədə məharətlə gizlədilmiş əşyaların təsvirdə tanınmasının və aşkar olunmasının çətinliyi;

-əl yükündə 100 ml-dən artıq mayenin daşınmasının qadağan olunması. Səbəbi - X-Ray qurğularının maye partlayıcı maddələri adi maye içəcəklərdən ayırd edə bilməməsi;

- birproyeksiyalı və ikiproyeksiyalı rentgen qurğularında nazik şüa əvəzinə yelpikvari rentgen şüasının tətbiq olunması nəzarət tunelində və qurğu ətrafında şüalanma dozasının artmasına səbəb olması. Nəticədə qurğuda radiasiyadan etibarlı müdafiə sisteminin qurulmasının tələb olunması;

-birproyeksiyalı rentgen qurğularında nəzarətin keyfiyyəti tamamilə, ikiproyeksiyalılarda qismən insan faktorundan asılı olmasıdır. Bu qurğularda operatorun və baxış qrupunun təcrübəsi, biliyi, peşəkarlıq səviyyəsi və məsuliyyəti çox böyük əhəmiyyət kəsb edir;

-monitorun ekranındakı təsvirlərdə ağ rəngdən qara rəngə keçidin kifayət qədər aydın görünməməsi, nəzarət obyektinin məzmununun yalnız vizual əlamətlərə görə müəyyənləşdirilməsi;

-operatorun PM-i digər üzvi materiallarla səhvsalma ehtimalının olması (məs., trotil şaşkası ilə sabun dəstini, yuyucu tozu ilə eyni cür qabda qablaşdırılmış heksogen partlayıcı maddəsini);

-operatorun ikiproyeksiyalı introskoplarda iki monitoru eyni vaxtda müşahidə etməsi səbəbindən ikiqat göz yorğunluğu və fikrin yayınma ehtimalının olması;

-sənişinlərin əsaslandırılmamış radiasiya təhlükəsindən çəkinməsi;

-PM-i və PQ-ni 100% aşkar edə bilməməsi və s.

Gələcəkdə perspektivli introskop kimi üçproyeksiyalı tomoqrafların tətbiqi məqsədəuyğun sayılsa da, 3D tomoqrafların özlərinin də bir sıra çatışmazlıqları vardır:

-hər bir tomoqrafik kompleksin təxmini qiyməti bir milyon dollar dəyərinədir. Ənənəvi rentgen qurğuları bundan 2-3 dəfə ucuzdur (250-450 min dollar);

-xüsusi proqramla aparılmış sınaqlar onu göstərir ki, onların heç biri avtomatlaşdırılmış rejimdə 100% ehtimalla PM-lərin bütün spektrini aşkarlaya bilmir;

-istismarı mürəkkəbdir;

-yanlış işləmələrin sayı təqdim olunan sənədlərdə göstərildiyindən təqribən iki dəfə artıqdır;

-qurğunun tətbiqi o vaxt effektiv olur ki, o, insan faktoru ilə vəhdət təşkil edir;

-aydın oxunan təsvir almaq üçün şüa mənbəyinin nəzarət obyektini ətrafında kiçik addımlı spiralvarı hərəkəti baxış sürətinin aşağı düşməsi ilə nəticələnir. Spiralvarı hərəkətin addımının böyüdülməsi isə təsvirdə qeyri-dəqiq, aydın olmayan sahələrin alınmasına səbəb olur [3].

Qlobal planda nəzərdə tutulan innovativ şərtlərə əsasən rentgen sistemlərinin təkmilləşdirilməsi və inkişafı bu günün aktual məsələlərindən biridir. Odur ki, onların təkmilləşdirilməsi istiqamətində aşağıdakı perspektiv məsələlərin həll olunması vacibdir və gözlənilməkdədir [4, 5]:

-çoxrakurslu kölgə təsvirləri əsasında ikiproyeksiyalı və üçproyeksiyalı təsvirlərin riyazi kompüter metodlarının işlənilib hazırlanması;

-rentgen qurğularının partlayıcı və narkotik maddələri aşkar edən detektorlarla, analizatorlarla təchiz edilməsi;

-sənişinlər üçün təhlükəsiz baxış sistemlərinin işlənilib hazırlanması;

-daşınması qadağan olunmuş əşyaların monitorun ekranında haşiyəyə alınması, həm səs, həm də vizual xəbərdarlıq signalının işə düşməsi şərtlə onların avtomatik aşkar olunmasını təmin edən mükəmməl proqram təminatının yerinə yetirilməsi;

-hərəkətli təsvirin alınması üçün, nəzarət-baxış qurğularının yeni konstruksiyalarının layihələndirilməsi;

-insan həyatı üçün zərərli olmayan skanerləyici qurğuların işlənilib hazırlanması;

-baqajın təsvirləri əsasında EDS (Explosive Detection System) opsiyalı sistemlərdə PM-lərin avtomatik rejimdə aşkar olunması.

Nəticə

Araşdırmaların nəticəsi olaraq qeyd etmək istərdik ki, müasir texnologiyalar günü gündən inkişaf edir. Yeni işlənilməkdə olan müasir texnologiyaların əsasında fizika sahəsində əldə olunan

qabaqcıl ixtiralar durur. Bizim üçün ənənəvi olan transmissiya texnologiyasına istilik neytronlarının analizi metodu, sürətli neytronların impulslarının analizi metodu, nüvə kvadrupol rezonansı metodları da əlavə olunmuşdur. Rusiyanın "RATEK" elmi-texniki mərkəzi bu istiqamətdə böyük addımlar atmış, avtomatik rejimdə personalsız yeni texnologiyalara əsaslanan avadanlıqlar layihələndirmiş və uğurla Pulkovo, Şeremetyevo və Federal Təhlükəsizlik Xidmətinin antiterror mərkəzində tətbiq olunmuşdur. Yuxarıda qeyd edilən təhlükəsizlik tədbirlərinin Azərbaycan Respublikasında Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunda yaradılmasını məqsədə uyğun hesab edirik.

Ədəbiyyat

1. Раевский В.Г., Карев А.И., Коняев Ю.А. и др. Патент РФ № 2226686: Способ и устройство для обнаружения и идентификации скрытых взрывчатых веществ и наркотических средств. 10 апреля 2004 г. (Бюл. № 10) / 14 августа 2002 г.
2. Trower W.P. // Nuclear Instruments and Methods, B79 (1993) 589.
3. Белоусов А.С., Карев А.И., Малиновский Е.И. и др. // Наука производству, 2000. № 6. С. 33
4. Карев А.И., Раевский В.Г., Коняев Ю.А. и др. // Электроника НТБ, 2002. №1. С.54.
5. Global aviation security plan // The 39th Session of the International Civil Aviation Organization Assembly. - Montreal: ICAO, - 2017. - 32 p.

Application features of explosives detection methods

Ahmadova S.T., Asgarov K.A.

Abstract. Terrorist incidents in the world have once again proved that terrorism remains a global problem in the face of aviation security systems. Historically, as a result of the countermeasures taken in this direction, it was possible to weaken the wave of terrorism relatively, but this problem has not yet been fully resolved. The act of terrorism is carried out by means of terrorism. Terrorist tools consisting of dangerous items and substances are carried on board the plane or in the airport area on persons or in cargo, baggage and hand luggage carried in HG, bypassing inspection control. Therefore, the first of the countermeasures against a terrorist act is to detect the person who committed the terrorist act and the means of terrorism.



Aviaşirkətin təhlükəsizliyin idarə olunması sistemi və təhlükəsizlik mədəniyyəti

Əhmədova S.S., Xəlqov N.B.

*Milli Aviasiya Akademiyası
nadir_1961@mail.ru*

Xülasə. Aviaşirkətin təhlükəsizliyin idarə olunması sistemləri (SeMS) 17 nömrəli Əlavənin standartlarına və Beynəlxalq Hava Nəqliyyatı Assosiasiyası (İATA) aviaşirkətlərin istismar təhlükəsizliyi üzrə audit proqramının təhlükəsizlik standartlarına əsaslanır. SeMS sistemi ümumi bir yanaşmadır və eyni zamanda Azərbaycan Hava Yollarının (AZAL) təhlükəsizliyinin idarə olunması vasitəsidir. Bu, təşkilatın təhlükəsizlik siyasəti və mədəniyyəti ilə sıx bağlıdır, eləcə də strateji baxımdan bütün təşkilat çərçivəsində uçuşların hərtərəfli təhlükəsiz və etibarlı yerinə yetirilməsinə səbəb olur.

SeMS sistemi zəruri təşkilati strukturlar, məsuliyyət, siyasət, resurslar, proseslər və prosedurlar daxil olmaqla, təhlükəsizliyin idarə edilməsinə sistemli yanaşma kimi müəyyən edilir.

SeMS təhlükəsizlik proseslərinin tətbiq edilmə təcrübəsinə strukturlu və standartlaşdırılmış yanaşma hesab edilir, eləcə də bütün aviasiya sahəsində təkmilləşdirilmiş və vahid standartları təmin edir. Təhlükəsizlik siyasəti ilə yanaşı, o aviaşirkəti müvafiq standartların və səmərəlilik məqsədlərinin tətbiqinə istiqamətləndirir [1].

SeMS sistemi aşağıda göstərilən bir neçə prosesdən ibarətdir:

- təhlükəsizlik təhdidlərinin müəyyən edilməsi;
- razılaşıdırılmış təhlükəsizliyə tam nail olmaq üçün lazım olan əlavə tədbirlərin həyata keçirilməsi;
- təhlükəsizlik göstəricilərinin davamlı monitorinqi və müntəzəm qiymətləndirilməsi;
- təhlükəsizliyin idarə olunması sisteminin ümumi göstəricilərinin davamlı təkmilləşdirilməsi;
- təhlükəsizlik məsuliyyətinin istiqamətlərinin aydın müəyyən edilməsi, o cümlədən rəhbərliyin təhlükəsizliyə görə birbaşa məsuliyyəti.

SeMS-in təhdidlərin effektiv və məqsədli qiymətləndirilməsi ilə birlikdə tətbiqi təhlükəsizliyin preventiv təmin edilməsi proseslərinin formalaşmasına səbəb olacaqdır. Faktiki olaraq "SeMS" "AZAL" şirkətinin müəyyən etdiyi korporativ idarəetmənin məsuliyyətinə düşür.

SeMS təhlükəsizlik sahəsinə işgüzar yanaşma hesab edilir: burada məqsədlər qoyulur, şirkətdə səlahiyyətlərin səviyyələri müəyyən edilir və s. demək olar ki, Keyfiyyət Nəzarət Sistemi (QMS) və Uçuşların Təhlükəsizliyinin İdarə Olunması sistemi (SMS) ilə analojidir.

Hər üç proqram (SeMS, QMS və SMS) təhlükəsizliyin təmin edilməsi üçün bir-biri ilə uyğunlaşmalıdır.

"Azərbaycan Hava Yolları" aviaşirkətinin təhlükəsizlik sistemi aşağıdakı kimidir:

Təhlükəsizliyin idarə olunması üzrə effektiv sistem əldə etmək üçün "Azərbaycan Hava Yolları" şirkəti öz strukturuna ən yaxşı uyğun olan sistemi tətbiq etməlidir. [2]

Aşağıdakılara nail olmaq üçün bu sistemə bir sıra üsul və prosedurlar daxil edilməlidir:

Rəhbər heyət ümumi təhlükəsizliyin təmin edilməsinə görə bütünlüklə məsuliyyət daşıdığından, onlar təhlükəsizliyə dair bütün məsələlərin müzakirə olunduğu idarəetmə üzrə xülasə şəkilli iclaslar, keyfiyyət nəzarət, uçuşların təhlükəsizliyi, aviasiya təhlükəsizliyi ilə bağlı iclaslar vasitəsilə mütəmadi olaraq bütün təhlükəsizlik məsələləri barədə məlumatlandırılmalıdırlar [3].

Müasir düşüncənin daha çox tələb etdiyinə baxmayaraq, təhlükəsizlik qaydalarına riayət edilmə aviasiya təhlükəsizliyinin təməli hesab olunur.

Müsbət təhlükəsizlik mədəniyyəti aşağıdakı keyfiyyətləri nümayiş etdirir:

- Rəhbərlik risklərin idarə edilməsi strategiyasının bir hissəsi kimi təhlükəsizliyə böyük diqqət yetirir.

- Qərar qəbul edən şəxslər və operativ heyət təşkilatın fəaliyyəti ilə bağlı qısamüddətli və uzunmüddətli təhlükələrə real yanaşmağa üstünlük verirlər.

Rəhbər vəzifələri tutan şəxslər:

- Təhlükəsizlik məsələləri üzrə təşkilatın sırası işçilərinin tənqidlərinə, şərhələrinə və rəylərinə müsbət münasibət göstərəcək şəraitin yaradılmasına kömək etməli;

- Tabeliyində olan işçilərə öz fikirlərini ifadə etmək üçün şərait yaratmalı;

- Təhlükəsizlik sahəsində aşkar edilmiş nöqsanların nəticələrinin qarşısını almaq üçün tədbirlər görməlidirlər.

Rəhbərlik cəzasız iş mühitinin yaradılmasını təşviq edir. Müvafiq təhlükəsizlik məlumatlarının təşkilatın bütün səviyyələrində (həm təşkilat daxilində, həm də kənar təşkilatlarla) ötürülməsinin vacibliyi barədə məlumatlandırılma keçirilir. Təhlükələrə, təhlükəsizliyə və potensial zərər mənbələrinə aid real və yerinə yetirilən qaydalar mövcuddur. Heyət, təhlükəli hərəkətlərin nəticələri barədə yaxşı təlim keçib və anlayır. Riskli davranış nadir hallarda baş verir və təhlükəsizlik etikasını bu davranışı təşviq etmir.

Təhlükəsizlik xidmətinin personalının təlimlərə cəlb olunması. Təhlükəsizliklə bağlı vəzifələri yerinə yetirən və məhdud girişli mühafizə olunan zonalara icazəsiz daxil olan bütün təhlükəsizlik personalı öz vəzifələrini yerinə yetirməzdən əvvəl təhlükəsizlik məsələləri üzrə məcburi ilkin təlim keçməli və bu cür təlimlər zəruri olaraq təkrar olunmalıdır. Qeyd olunan proseslə bağlı müvafiq keyfiyyət nəzarət müəyyən edilməlidir. [4]

Personal üçün təhlükəsizlik üzrə tanışlıq kursunun təşkil edilməsi. Aviaşirkətlərin, hava limanlarının və təşkilatlarının bütün işçi heyəti öz vəzifələrinə başlamazdan əvvəl işlərinin ilkin mərhələlərində qanunsuz müdaxilə aktlarını aşkar etmələri və qarşısını almaları və cəhdlərinə hazır olmaları üçün təhlükəsizlik məsələləri üzrə təlim keçməlidirlər.

Aviasiya təhlükəsizlik xidmətinin personalının müntəzəm qiymətləndirilməsi. Aviasiya təhlükəsizlik xidmətinin personalının müntəzəm qiymətləndirilməsi təşkilat daxilində keçirilən və ya digər aidiyyəti xidmətlər tərəflərin həyata keçirdiyi planlı və plandan kənar auditlər, yoxlamalar, təftiş, təlimlər, sınaqlar və digər keyfiyyətə nəzarət vasitələrini əhatə edir. Zəruriyyət olduqca, belə qiymətləndirmələrin nəticələri yuxarı rəhbərliyin işçi heyətinin nəzərinə çatdırılmalı (xüsusilə standartlara ciddi uyğunsuzluqlar olduqda) və nəticələr məcburi qaydada izlənilməlidir.

Təhlükəsizlik üzrə səmərəli gündəlik işlər. Vəzifə öhdəliklərini və məsuliyyətini yaxşı bilmək, təhlükəsizlik mədəniyyətinə ciddi riayət etmək və daimi monitoring müntəzəm təhlükəsizlik vəzifələrinin uğurla yerinə yetirilməsi üçün vacib elementlərdir. Bilik, bacarıq, təcrübə və nəzarətin yalnız razılaşdırılmış və balanslaşdırılmış nisbəti təhlükəsiz və səmərəli gündəlik işə səbəb ola bilər.

İnsident-qəza araşdırması haqqında hesabatın tərtib edilməsi. Hesabat təhlükəsizlik siyasəti və mədəniyyətinin mühüm bir hissəsidir. Hesabatın əsas məqsədi -gələcəkdə uyğunsuzluqların baş verməsinin qarşısının alınması üçün qabaqalayıcı və profilaktik tədbirlərin görülməsinə səbəb olan gizli statistikanın açılması və təhdidlərin qiymətləndirilməsi və risklərin idarə edilməsi üçün imkanların yaradılması yolu ilə istehsalat sahəsində baş verən gündəlik hadisələr barədə rəhbərliyin məlumatlandırılmasından ibarətdir [4].

İnsident-qəza araşdırması haqqında hesabatın nəticələrinə əsasən davamlı düzəlişlər. Standartlarda hər hansı bir ciddi uyğunsuzluq, növbəti zəruri tədbirlərin görülməsi təmin edilməklə rəhbər heyət tərəfindən nəzərdən keçirilməlidir. Hadisələrin yalnız ilkin səbəblərini aşkar etməklə, tədbirləri ardıcıl yerinə yetirməklə və əvvəlcədən təhdidləri qiymətləndirməklə və riskləri idarə etməklə təhlükəsizliyin idarə edilməsində müsbət nəticələrə nail olmaq olar.

Nəticə

Aviasiya təhlükəsizliyi mədəniyyəti, hava limanlarında olan bütün insanların təhlükəsizliklə birgə fəaliyyət göstərməsini tələb edir. Hər bir personal özünü təhlükəsizlik işçisi kimi hiss etməlidir. Hər kəs hava limanının təhlükəsizliyinə və təhlükəsizlik mədəniyyətinin bir hissəsinə sahibdir. Aviasiya təhlükəsizliyi sahəsində komanda işi təhlükəsizlik mədəniyyətinin sütunudur. Komanda işi aeroport daxilində aviapersonal, səmərəlilər və digər şəxslər arasında əlaqələri təmin edir, hər kəsi ümumi problemə qarşı bir araya gətirir və "Bu bizim işimiz deyil" düşüncəsini aradan qaldırır.

Təhlükəsizlik heç vaxt arxa planda olmamalıdır, daim ön planda olmalıdır. Unutmayaq ki, qanunu bilməmək bizi məsuliyyətdən azad etmir. Mülki aviasiya sahəsində çalışan bütün personal, eləcə də səmərəlilər aviasiya təhlükəsizliyinə görə məsuliyyət daşıyır və cavabdehdir.

Ədəbiyyat

1. "Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 24.04.2012-ci il tarixli 613 sayılı Fərmanı ilə təsdiq edilmiş "Aviasiya təhlükəsizliyi üzrə Dövlət Proqramı" və "Aviasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi Qaydaları"nda dəyişiklər edilməsi barədə Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 17.08.2020-ci il tarixli 1139 sayılı Fərmanı;
2. "Azərbaycan Hava Yolları" Qapalı Səhmdar Cəmiyyəti prezidentinin "Aviasiya təhlükəsizliyi tədbirlərinin təkmilləşdirilməsi barədə" 06.12.2021-ci il tarixli 357 sayılı və "Aviasiya təhlükəsizliyinin Qızıl Qaydaları"nın təsdiq edilməsi barədə 25.10.2022-ci il tarixli 351 sayılı Əmrləri.
3. Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportu, AZ -1044 7-cı redaksiya, 01-ci versiya 11 mart 2022-ci il
4. Təhlükəsizlik üzrə təlimat "Azərbaycan Hava Yolları" QSC.

Airline safety management system (SeMS) and safety culture

Ahmadova S..S, Khalikov N.B.

Abstract. Airline safety management system is also based on the standards of International Civil Aviation Organization Annex No. 17 and the safety standards of International Air Transport Association airline operational safety audit program. The Airline safety management system system is a general approach and at the same time a safety management tool for Azerbaijan Airlines . It is closely related to the safety policy and culture of the organization and strategically leads to the comprehensive safe and reliable execution of flights throughout the organization.



Aeroportların təhlükəsizlik baxış məntəqələrində mövcud olan problemlər və onların həlli

Ağabbayev A.A.

Milli Aviasiya Akademiyası

agabbayev@gmail.com

Xülasə. Sərnişin terminalları və hava gəmiləri mülki aviasiyanın ən mühüm obyektlərindən biridir. Sərnişin terminallarında və hava gəmisində həyata keçirilən qanunsuz müdaxilə aktları nəticəsində çoxsaylı insan tələfatı olur. Həmçinin bu hadisələr böyük maddi ziyan ilə nəticələnir. 23 noyabr 1985-ci ildə Ebu-Nidal terror təşkilatının fələstin əsilli 3 üzvü Afina şəhərinin Ellinikon beynəlxalq hava limanının təhlükəsizlik baxış məntəqəsindən odlu silah və əldəüzələn partlayıcı qurğunu qanunsuz olaraq 648 sayılı Afina-Qahirə reysini həyata keçirən Boeing 737 tipli hava gəmisinin göyertəsinə keçirib. Hava gəmisində baş vermiş qanunsuz müdaxilə aktı nəticəsində 58 sərnişin və 2 uçuş heyəti həlak olmuş, 34 sərnişin və 4 uçuş heyəti isə yaralanmışdır [1]. 2015-ci ildə 1 nəfər Azərbaycan vətəndaşı kənar şəxs qismində Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunun təhlükəsizlik baxış məntəqəsindən aviasiya təhlükəsizliyinə dair baxışdan yayınaraq Bakı-Minvod reysini həyata keçirən hava gəmisinin bortuna daxil olmuş və həmin reys ilə uçuş həyata keçirmişdir [2].

Yuxarıda qeyd edilən hadisələr bir daha sübut edir ki, sərnişin terminallarında və hava gəmilərində qanunsuz müdaxilə aktlarının qarşısının alınması üçün təhlükəsiz baxış məntəqələrində tətbiq edilən texnologiyalar və istifadə olunan texniki vasitələr müasir norma və standartlara cavab verməlidir. Buna görə də məqalə sərnişin terminallarının təhlükəsizlik baxış məntəqələrində həyata keçirilən təhlükəsizlik tədbirlərinin araşdırılmasına həsr edilir.

Azərbaycan Respublikasının hava limanlarında qanunsuz müdaxilə aktının olması ehtimalı az deyil. Çünki Azərbaycan Respublikasının yerləşdiyi regionda təhlükəsizliyə ciddi hədə yaradan Ermənistan kimi terror dövləti mövcuddur. 44 gün davam edən ikinci Qarabağ müharibəsində uğradığı məğlubiyəti həzm edə bilməyən Ermənistanda həm hakimiyyətdəki, həm də müxalifətdəki müəyyən qüvvələr revanşist mövqedən çıxış edərək müharibə ritorikası səsləndirirlər. Azərbaycanın terror dövləti olan Ermənistan ilə sərhədləri hələ də delimitasiya və demarkasiya edilməyib [3]. Eyni zamanda Azərbaycan regional miqyasda fəaliyyət göstərən bəzi transmilli və lokal terrorçu qrupların siyasi və operativ cəhdlərinin birləşməsi riskinə məruz qalır. Bunların içərisində ən çox təhlükə kəsb edənlər aşağıdakılardır:

- Erməni gizli ordusunun çetiri ətrafında birləşən erməni terror qrupları;
- Al-Qaeda transmilli hərbişdirilmiş, dini-siyasi hərəkatın regional strukturları və 2014-cü ildən başlayaraq İŞİD terror qruplaşması;
- seperatist Kürd fəhlə partiyasının strukturları;
- Mogaheddin-e-Khalk İran müxalif qruplaşmasının mərkəzi tabeliyindən çıxmış daxili fraksiyaları;
- İraq hərbişdirilmiş dini-siyasi Ansar ul - İslam qruplaşmasının strukturları;
- Çeçen seperatist hərəkatının müxtəlif blokları.

Bu adı çəkilən qruplaşmaların operativ parametrlərinin, ideya aspektlərinin, siyasi motivlərinin analizi bizim maraq çərçivəmizdən kənara çıxır. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, bütün bu qruplaşmalar əvvəllər mülki aviasiyada terrorizmin subyektləri olmuşlar. Qlobal faktor olan mütəşəkkil cinayətkarlığın nəzərə alınmaması da qeyri - mümkündür. Azərbaycan transmilli mütəşəkkil cinayətkarlığın əməliyyat - tranzit zonası hesab olunan regionda yerləşir [4]. Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunda sərnişin terminallarının təhlükəsizlik baxış məntəqəsindən mühafizə edilən məhdudgirişli zonaların kritik sahələrinə daxil olan şəxslər (aviapersonal, sərnişinlər, mülki aviasiya sahəsində fəaliyyət göstərən dövlət və qeyri dövlət işçiləri) və onların əşyaları (əl yükü, baqaj, şəxsi əşyalar, qida məhsulları və s.) baxışdan keçirilir [5].

Baxış zamanı istifadə edilən texniki vasitələr METOR 6M tipli stasionar metalaxtaran, portativ metalaxtaran, Rapiscan 622 DV X-ray rentgen televizor qurğuları, shoe metal detector, Body Scanner və partlayıcı maddələrin buxarlarını aşkarlayan (qazanalizatorlar) avadanlıqdan ibarətdir. (Şəkil-1)



Şəkil 1. Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunun təhlükəsizlik baxış məntəqəsində istifadə olunan texniki avadanlıqlar

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2020-ci il 17 avqust tarixli 1139 nömrəli Fərmanı ilə təsdiq edilmiş Aviasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi Qaydalarının 9-1.9. bəndində qeyd olunur ki, “baxış məntəqələri və onlara keçidlərin (giriş və çıxış) hasarları (çəpərləri) elə quraşdırılır ki, yola salanlar və digər şəxslər baxışdan keçmiş sərnəşinlərlə əlaqə yarada və baxışın aparılmasını müşahidə edə bilməsinlər” [6]. Lakin Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunda olan təhlükəsizlik baxış məntəqələri yuxarıda qeyd olunan standartlara cavab vermir (şəkil 2). Təhlükəsizlik baxış məntəqəsində ilkin olaraq sərnəşinlərin sənədləri (pasport, şəxsiyyət vəsiqəsi, minik kartı və s.) eyniləşdirilir. Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunda sərnəşinlərin sənədlərinin eyniləşdirilməsi proseduru aviasiya təhlükəsizlik personalı tərəfindən həyata keçirilir və bu zaman portativ barcode oxuyan avadanlıqdan istifadə edilir (şəkil-2). aviasiya təhlükəsizlik personalı sənədlərin eyniləşdirilməsi proseduru ilə əlaqədar hər hansı bir kursda iştirak etmir və onların aidiyyəti üzrə sertifikatı yoxdur. Təklif edirəm ki, aviasiya təhlükəsizlik personalı sənədlərin identifikasiya edilməsi ilə bağlı müvafiq kurslara cəlb edilsin və portativ barcode oxuyan texniki avadanlıqla yanaşı stasionar barcode oxuyan texniki avadanlıqdan da istifadə edilsin.



Şəkil 2. Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunun təhlükəsizlik baxış məntəqəsi

Stasionar metal axtaran və əl metalaxtarının təyinatı insanın üzərində yerləşən metal əşyaları aşkar etməkdən ibarətdir. Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunun sərnəşin terminallarında yerləşən təhlükəsizlik baxış məntəqələrindən keçən şəxslərin hər birinə stasionar metalaxtaran vasitəsilə baxış keçirilir. Məntəqədən keçən şəxslərə body sacaner texniki avadanlığından istifadə edilərək baxış keçirilir, lakin bu metod bütün şəxslərə aid edilmir. Yalnız seçmə üsulu ilə bəzi şəxslərə tətbiq edilir [7].

Nəticə

Beləliklə, təhlil əsasında qeyd etmək olar ki, stasionar metal axtaranların elektromaqnit dalğaları ilə işləyən body scanner ilə əvəz edilməsi məqsəduyğundur. Çünki body scanner insan üzərində mövcud olan metal əşyalarla yanaşı həmçinin kompozit materialları da aşkar etmə imkanına malikdir. TSA (Transportation Security Administration) ABŞ-da olan hava limanlarında bu sistemi tətbiq edir. İngiltərənin Heatrow aeroportunda, Fransanın Charles de Gaulle aeroportunda da bu sistem tətbiq olunur.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat

1. https://en.wikipedia.org/wiki/EgyptAir_Flight_648
2. AZAL "QSC", Aviasiya Təhlükəsizlik Baş İdarəsinin arxivi
3. https://yeniazerbaycan.com/Analitik_e75469_az.html
4. Ариф Пашаев и Джахангир Араз, Безопасность на Авиационном Транспорте: Проблемы и перспективы, 2004, том 6
5. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2020-ci il 17 avqust tarixli 1139 nömrəli Fərmanı, Aviasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi Qaydaları, 7.1.
6. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2020-ci il 17 avqust tarixli 1139 nömrəli Fərmanı, Aviasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi Qaydaları, 9-1.9.
7. https://www.youtube.com/watch?v=530Xv_EKnKs

Problems in airport security screening checkpoints and their solutions**Aghabbayev A.A.**

Abstract. The article deals with the illegal interference acts occurred in passenger terminals and aircraft. The possibility of committing terrorist acts at the airports of the Republic of Azerbaijan are also emphasized. The state-of-the-art technical facilities and technologies used at airport security screening checkpoints are discussed in this article. The existing problems at the security screening checkpoints of the Heydar Aliyev International Airport are being researched. In order to overcome these problems, some steps to solution are suggested.

**Aerovağzallarda bioloji-kimyəvi maddələrlə əlaqədar qanunsuz müdaxilə aktlarının mümkün nəticələrinin proqnozlaşdırılması****Cəlilova N.A.**

*Milli Aviasiya Akademiyası
nermin.199631@gmail.com*

Xülasə. Müasir terminallarda sənişinlərin əl yükü və baqajlarında gizlədilə bilən bioloji-kimyəvi maddələrin aşkarlanması çətinləşdiyi üçün dünyanın bütün ölkələrinin hava nəqliyyatı sistemi təhlükəli kimyəvi və ya bioloji maddələrlə (silahlarla) hücumlar üçün cəlbədicilə bir hədəfdir.

Açar sözlər: Kimyəvi, bioloji, maddələr, aviasiya təhlükəsizliyi, təhdid, təhlükə, qanunsuz müdaxilə aktı.

Tarixən mülki aviasiyaya edilən terror hücumlarının əksəriyyəti odlu silah və ya partlayıcı maddə istifadəsini əhatə edir və mövcud müdafiə strategiyaları bu cür vasitələrlə edilən hücumların qarşısını almağa yönəlib. Lakin, 1995-ci ildə Tokio metrosuna hücumda sinir iflicedicilə zərin qazından istifadə edilməsi, 2001-ci ildə qarayara sporu olan xiun maddəsinin məktublara qoyularaq ABŞ poçt xidməti vasitəsilə yayılması, 2004-cü ilin fevralında Vaşinqtonda Senatın binasında zəhərli ritsin kimi bioloji maddənin aşkarlanması, terrorçunun silah arsenalında yalnız atıcı silahlar və partlayıcı maddələr kimi hamıya məlum olan silahları deyil, terrorçuların silah ehtiyatlarına kimyəvi və bioloji silahların əlavə olunduğunu nümayiş etdirir [1].

Dünya İqtisadi Forumuna görə, terror qruplarının KBR (kimyəvi, bioloji, radioaktiv) silahlarını inkişaf etdirmə riski ən ciddi qlobal təhdidlərdən birinə çevrilmişdir. 1970-2016-cı illər arasında cəmi 348 kimyəvi, 13 radioaktiv və 36 bioloji hücum olmuşdur. Terrorla əlaqəli

hadisələrin ümumi sayı 1970-ci ildə 651, 2016-cı ildə 13.488-ə qədər artmışdır. Terror hücumları nəticəsində ölənlərin ümumi sayı 1970-ci ildə 171, 2016-cı ilə 34.676-a yüksəlmişdir. KBR maddələrin qanunsuz müdaxilə aktlarında istifadə olunması mülki aviasiya sahəsində aviasiya təhlükəsizliyinə böyük təhdid yaradır [1]. “Aviasiya təhlükəsizliyi sahəsində qlobal risk konteksti haqqında İCAO-nun Bəyanatı”nda müəyyən edilmiş hədələrdən biri KBR maddələrlə əlaqədar hədədir [4].

Məqalədə məqsəd, KBR maddələr vasitəsilə törədilən qanunsuz müdaxilə aktı hədəsinin mümkün nəticələrinin proqnozlaşdırılmasıdır.

KBR maddələrin təhlükəli təzahürləri. 2006-cı ildə Kimyəvi və Bioloji Təhlükələrə Qarşı ABŞ Hava Nəqliyyat sistemi tərəfindən xlor maddəsindən istifadə edilərək heyvanlar üzərində ekperiment aparılmış, 100 heyvandan 50-sinin ölümünə səbəb olacaq ölümcül toksik doza müəyyən edilmişdir (Lethal Concentration Times - LCT₅₀). Cədvəl 2-də xlor maddəsinə nisbətə digər ölümcül qazların orta toksiklik dərəcəsi hesablanmışdır. Birinci Dünya Müharibəsində xlor maddəsindən kimyəvi silah kimi istifadə edilmişdir [6].

KBR maddələrin istifadəsi ilə əlaqəli terror aktlarının xarakteristikası. Tarixdə kimyəvi və bioloji kütləvi qırğın silahlarından istifadə edən terrorçuların sayı az deyil. İraqın şimalındakı kürd əhalisinin zarin qazından istifadə edilərək öldürülməsi, 1995-ci ildə Aum Shinrikyo (Ali Həqiqət) təriqət üzvləri zarin qazından istifadə edərək Tokio metrosuna hücum edilməsi, Tokyoda 1995-ci ildə terrorçu qruplar Sibir xorası, botulinum toksini ilə hücumla cəhd edilməsi, 2001-ci ildə qarayara sporu olan xiun maddəsinin məktublara qoyularaq ABŞ poçt xidməti vasitəsilə yayılması, 2004-cü ilin fevralında Vaşinqtonda Senatın binasında zəhərli ritsin kimi bioloji maddənin aşkarlanması, 2016-cı ilin iyul ayında Braziliya Federal Polisi, Rio-de-Janeyroda Olimpiya Oyunlarının inkişafı zamanı kimyəvi silah istifadə edərək terror hücumlarını planlaşdırmaqda şübhəli bilinən bir qrup şəxsi saxlanması, 19 mart 2017-ci il tarixində Belarusda Ermənistandan Bolqarıstana gedən təyyarənin bortunda radioloji materialların aşkar edilməsi və s. hadisələr həyata keçirilmişdir. Amerika Terrorizmlə Mübarizə Komitəsinin (CICTE) statistikasına əsasən dünyada KBR maddələrindən istifadə etməklə 538 terror aktı baş vermiş, onlardan 311-i kimyəvi maddələrlə həyata keçirilmişdir.[8]

Cədvəl 2. Ölümcül qazların orta toksiklik dərəcəsi

Maddələr	LCT ₅₀
Xlor	10.000
Fosgen	3.000
Hidrogen sianid	5.000
Kalium-xlorid	11.000
Kükürd tozu	1.500
Azot tozu	1.200
Zarin	100
Zoman	70

Əsas yaranan suallardan biri isə terrorçular niyə təhlükəli maddələrdən kütləvi qırğın silahı kimi istifadə edə bilər?

KBR kütləvi qırğın silahları digər terror silahlarından fərqlənir, çünki:

- silahlar, bioloji maddələrdən, radioaktiv, nüvə materiallarından və ya hərbi, sənaye kimyəvi məhsullarından ibarətdir ki, bunlar öz əsas təsirini detonasiya vaxtı deyil, partlamadan bir müddət sonra göstərir

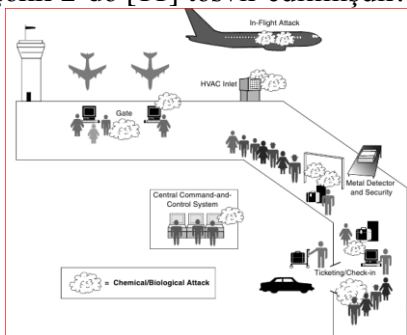
- yaxşı qorunmadıqları halda xilasedicilər və təcili tibbi yardım işçiləri üçün davamlı bir təhlükə yaradır

- insanları kütləvi öldürmək və ya kütləvi təsir etmək potensialına malikdir

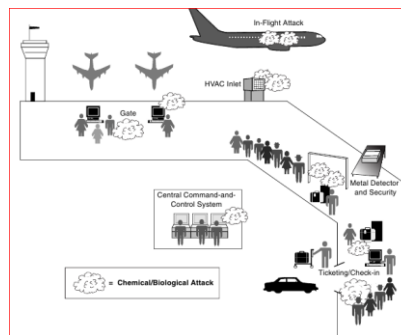
- hazırlanması üçün lazım olan material və maddələr bəzən asan əldə oluna bilər (“qara bazarda”) və bu səbəbdən digər terror vasitələrinə nisbətən ucuz başa gəlir.

Hava nəqliyyatı sisteminə KBR maddələrlə hücumun çox sayda ssenarilərindən ikisi diqqəti daha çox cəlb edə bilər: maddələrin açıq yerlərə nöqtəvi olaraq sərbəst buraxılması; -terminalın və ya hava gəmisinin istilik, havalandırma və kondisioner sistemlərinin girişlərinə buraxılması. Hava

limanlarında KBR maddələrlə hücumların həyata keçirilməsinin bəzi ehtimal olunan yerləri göstərən hava limanının ümumi diaqramı şəkil 1-də [6, 10], tipik sənişin təyyarəsində hava axını yolları şəkil 2-də [11] təsvir edilmişdir.



Şəkil 1. Hava limanlarında kimyəvi/bioloji hücumların həyata keçirilməsinin bəzi ehtimal olunan yerləri göstərən hava limanının ümumi diaqramı



Şəkil 2. Sənişin təyyarəsində hava axını yolları

Birinci növ hücumda KBR təhlükəli maddələr bir nöqtədən (və ya bəlkə də eyni anda bir neçə ayrı nöqtədən) bulud formasında sərbəst buraxılır. Sərbəst buraxılma nöqtəsinə yaxın olan şəxslər yüksək səviyyədə yoluxmaya məruz qalır, uzaqdakılar isə nisbətən daha az dozaya məruz qalırlar. Əvvəlcə bioloji təhlükəli maddənin yayılması ilk sərbəst buraxıldığı məkanla məhdudlaşır, sonradan hava dəhlizləri ilə yayılaraq və pilləkənlər vasitəsilə daha yüksək səviyyəyə keçə bilər. İstilik, havalandırma və kondisioner (İHK) sistemləri işləməyə davam edərsə, maddə kanalın içərisinə çəkilərək aşağı konsentrasiyalı olsa da, digər otaqlara və ya sahələrə yayılacaqdır. Əgər təhlükəli maddə birbaşa olaraq havanın təmizlənməsi texnologiyasına malik olmayan bir İHK sisteminin [9] girişinə buraxılsa, zərərli bulud kanaldan bütün əlaqəli boşluqlara dolur və eyni zamanda nisbətən yüksək konsentrasiyalı geniş yayılma potensialı vardır. Kütləvi itki potensialı səbəbindən bu ssenari xüsusi narahatlıq doğursa da, İHK sisteminin məhdud konfigurasiyası müdafiə tədbirləri üçün bir sıra imkanlar ehtiva edir. 1-10 mikrometrik (μm) ölçü aralığında olan aerosol hissəcikləri ümumi hava filtrləri ilə olduqca yüksək effektivliklə ($>50\%$) havadan təmizlənir. Müasir təyyarələrin Ətraf Mühitə Nəzarət Sistemlərində bu rəqəm 90%-dən çoxdur. Bununla birlikdə, çox miqdarda aerosol edilmiş maddə ilə edilən hücumda bu təmizləmə effektivliyi geniş yayılma və simptomların qarşısını almaq üçün kifayət qədər yüksək olmaya bilər, xüsusilə yüksək infeksiyalı maddələrdə vəziyyət daha da gərgin olur [3, 6].

Məqalənin sonunda aerovağzal binasına terror hücumunun mümkün ssenarisi əsasında ventilyasiya sistemi vasitəsilə onun daxilində havanın tam təmizlənməsini xarakterizə edən parametrlərin qiymətləndirilməsi məsələsinə baxılmışdır. Hesablamanın əsası [9]-də göstərilmiş metodika təşkil etmişdir. Ssenariyə görə aerovağzalın daxilində konsentrasiyası 90 mq/m^3 olan zərərli kimyəvi maddə terrorçu tərəfindən ətrafa sərbəst buraxılmışdır. İnsan sağlamlığı üçün bu maddənin maksimal yol verilə bilən konsentrasiyası 6 mq/m^3 təşkil edir. Ventilyasiya sistemində quraşdırılmış filtrlərin gücü $17600 \text{ m}^3/\text{saat}$ dir. Aşağıdakı parametrlər qiymətləndirilmişdir.

Filtrlərin parametrlərinin hesablanması axıb-gələn havada tozun və ya zərərli qarışıqların icazə verilən maksimum konsentrasiyasını təyin etmək lazımdır (1):

$$C_{\text{yvk}} = 0,3 \cdot C_{\text{myvk}} = 0,3 \cdot 6 = 1,8 \text{ mq/m}^3, \quad (1)$$

burada C_{myvk} - icazə verilən maksimum konsentrasiyası, mq/m^3 .

Sonra havanın zərərli maddədən təmizlənməsinin tələb olunan səmərəliliyi (%) hesablanır

(2):

$$\eta = 100 \cdot \frac{C_0 - C_{\text{yvk}}}{C_0} = 100 \cdot \frac{90 - 1,8}{90} = 98\%, \quad (2)$$

Burada, $C_0=90 \text{ mq/m}^3$ – təmizlənən havada zərərli maddənin konsentrasiyası, mq/m^3 .

Havanın təmizlənməsinin tələb olunan dərəcəsini təmin etmək üçün lazım olan filtrlərin sayı hesablanır (3):

$$n = \frac{Q}{q} = \frac{17600}{1540} = 11,4 \approx 12, \quad (3)$$

burada $Q = 17600 \text{ m}^3/\text{saat}$ – təmizlənən havanın sərfi; $q = 1540 \text{ m}^3/\text{saat}$ – bir filtrin buraxma qabiliyyəti (hava yüklənməsi).

Filtrləşdirici səthin cəmi sahəsi (m^2) belə hesablanır (4):

$$S = a \cdot b \cdot n = 0,514 \cdot 0,514 \cdot 12 = 3,17 \text{ m}^2, \quad (4)$$

Burada $a=0,514$, $b=0,514$ – filtrin en kəsiyinin ölçüləri, m.

Filtrlərin cəmi toz tutma qabiliyyəti (qram) belə hesablanır (5):

$$\Pi = p \cdot S = 1500 \cdot 3,17 = 4755,0 \text{ qram}, \quad (5)$$

Burada $p = 1500 \text{ q/m}^2$ – bir filtrin xüsusi toz tutma qabiliyyəti, q/m^2 .

Əvəz olunma və filtrləşdirici materialın regenerasiya olunmadığı halda filtrlərin istismar müddəti (saat) belə hesablanır:

$$\tau = 1000 \cdot \frac{\Pi}{[(C_0 - C_{\text{yvk}}) \cdot Q]} = 1000 \cdot \frac{4755,0}{[(90 - 1,8) \cdot 17600]} = 3,1 \text{ saat}. \quad (6)$$

Nəticə

Məqalədə terrorçular üçün KBR silahlarından istifadənin üstünlükləri araşdırılmışdır. Belə maddələrin bəzi növlərinə baxılaraq təhlükəli təzahürləri müəyyən edilmişdir. Bir çox kimyəvi, bioloji maddələrin həm əldə edilməsi, həm də istifadəsi asandır. Belə ki, çox az miqdarda maddələrin istifadəsi böyük ərazilərə, xüsusən də hava gəmiləri və hava limanları kimi qapalı məkanlara təsir edə bilər və hücum baş verdikdən sonra da, təhlükəsizlik işçiləri üçün bu maddələr ilə əlaqəli hadisələrin araşdırılması və nəticələrinin aradan qaldırılması çox çətin ola bilər. Qeyd etmək olar ki, hava nəqliyyatının beynəlxalq uçuşları tüberküloz, şiddətli tənəffüs sindromu, çiçək və qızılca da daxil olmaqla, bir çox yoluxucu xəstəliklərin sürətlə yayılması üçün əsas vasitədir.

Ədəbiyyat

1. <https://tsi-mag.com/one-year-after-the-novichok-attack-in-salisbury-what-if-it-had-been-heathrow>.
2. <https://blog.aci.aero/airports-and-the-cbrn-threat-a-rescue-and-firefighting-service-perspective>.
3. Aeronautics and Aerospace Open Access Journal. Biological risk in aviation
4. <https://www.cpni.gov.uk/chemical-biological-radiological-and-nuclear-cbrn-threats>.
5. Лабораторная работа № 7. Определение и нормирование вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений.
6. Book. Defending the U.S. Air Transportation System Against Chemical and Biological Threats.
7. "Fevral məruzələri - 2020: Aviakosmik məsələlərin həllində gənclərin yaradıcı potensialı" V Beynəlxalq elmi-praktiki gənclər konfransının materialları. Bakı, Azərbaycan, 03-05 fevral 2020-ci il.
8. Abdullayeva Nigar. "Təhlükəli maddələrin hava gəmisinə gizli keçirilməsi ilə mübarizə texnologiyaları" mövzusunda dissertasiya işi.
9. <https://air-vent.pro/blog/ventilyatsiya-tc/novye-trebovaniya-k-proektirovaniyu-inzhenernykh-sistem-zdaniy-vokzalov/>
10. Ventilation of Large Spaces in Buildings. Analysis and Prediction Techniques (Edited by Per Heiselberg, Shuzo Murakami, Claude-Alain Roulet/Printed in Kolding, Denmark by Kolding Trykcenter AIS. First Edition: February 1998. 307p.
11. Available online at <http://www.boeing.com/commercial/cabinair/ecs.pdf>. Accessed October 7, 2005.

Prediction of the possible consequences of an illegal act of interference with biological and chemical substances in airoterminals

Cəlilova N.A.

Abstract. Since it is difficult to detect biological-chemical substances that can be hidden in passengers' hand luggage and luggage in modern terminals, the air transport system of all countries of the world is an attractive target for attacks with dangerous chemical or biological substances (weapons).

Keywords: Chemical, biological substances, aviation security, threat, danger, act of illegal interference.



Prospects for improving aviation security culture

Rustamov R.R., Nagiyev N.T.

National Aviation Academy

ruslan_433@mail.ru

Abstract. The article analyzes the emergence of the culture concept, the disclosure of its essence, the purpose of security culture and its impact on the sphere of aviation security in order to determine the factors influencing the development of aviation security culture. It also represents methods to achieve the improvement of the aviation safety culture and the necessity of continuous educational work until all individuals consciously follow the safety rules.

Keywords: civil aviation, aviation security, security culture, national culture, organizational culture, professional culture, human factor.

Introduction

Since the aviation industry is constantly evolving, ensuring the security and safety of civil aviation remains an important issue that needs to be addressed [1]. As a solution to the problem, the application of the methods to "develop aviation security culture and human capabilities" in ensuring aviation security is included in the five priority directions set by ICAO [2]. In order to achieve positive results, promoting an effective aviation security culture and analyzing the factors influencing its formation are of great importance [2].

The purpose of the article is to analyze the factors influencing the development of aviation security culture. For this purpose, the emergence of the concept of culture, the disclosure of its essence, the purpose of security culture and its impact on the field of ensuring aviation security have been analyzed.

Research methods

The word culture was previously translated from the Latin language and meant to protect, nurture, cultivate, bring up, but currently it is used in the meaning of development, education, bringing up, enlightenment. The notion of culture, popular, mass, corporate culture, etc. are used in different forms [3]. It means culture, science, morality, justice. Without one of them, culture cannot exist. Let's pay attention to the ideas of several geniuses in the direction of the importance and formation of culture:

1. Azerbaijani poet, writer and dramatist Huseyn Javid highly appreciated the notion of culture and said "Only culture, culture, culture - the great strength for Turan is sharper than a sword!; Culture means, science, morality, justice;

2. In the 20th century, a new era began in the cultural life of our people, which is related to the name of the great Leader Heydar Aliyev. The Great Leader noted that "the nation is recognized and respected for its many characteristics and stands out among the nations of the world. The highest and greatest of these characteristics is culture", "Security culture is an integral part of the general culture of society and the main factor of people's insurance against dangers";

3. Doctor of Philosophy, Professor Abu Turkhan said, "Only external Culture is revealed in public life", "Science is the frontline of development, and culture is the trace it leaves in public life".

As it can be seen, culture is a set of characteristics, including literature and art, that determine the material, spiritual, intellectual, as well as emotional characteristics of society or social groups, including people's lifestyle, rules of coexistence, and the system of moral values [4, s. 1]. In other words, culture is a set of norms, beliefs, values, attitudes and assumptions specific to the organization's daily activities, which should be reflected in the actions and behaviors of all service personnel of the organization.

Culture is characterized by several criteria, such as religious, regional, national, historical, territorial, sphere of activity of society, etc. in which different forms and types are distinguished [5]. Furthermore, the notion of culture is mainly understood as the integration of three components:

national, professional and organizational. These components are concentrated on the security culture and considered a determining factor in the behavior of the members of the organization regarding the security of the society. Security culture is the name which was given to the rules, procedures, methods, technologies and technical means applied to protect service personnel from potential and undesirable situations. In general, the purpose of security culture is to minimize the probability occurrence of accidental events [6]. Therefore, it is preferable to understand the intentions of potentially dangerous individuals to purposefully and systematically enter the group and prevent attempts to commit terrorist acts and unlawful interference in the activities of the organization, reduce the impact of damage on the group, and work effectively and regularly to protect confidential information. Security culture affects the security characteristics and professional behaviors developed in all areas, as well as among the departments and services that interact within the aviation enterprise. Here, culture is characterized by the reflection in real life of the cultural qualities and professional characteristics of the service personnel of the aviation enterprises. Analyzing the interaction between the components of culture and strengthening their development mechanism is considered important for security control measures in all fields, especially in aviation.

So it is necessary to pay special attention to aviation security culture in order to improve security measures in aviation. Unlike the long-existing security culture, the aviation security culture became more prominent and improved after the terrorist attacks of September 11, 2001 [7]. Aviation security culture is a set of security-related norms, characteristics, attitudes and assumptions inherent in the day-to-day operations of aviation and reflected in the actions and behaviors of employees of all services [1].

Opportunities to improve the level of aviation security culture are accomplished through a three-step stages of understanding, evaluating, and improving [1, 2]. Generally, while analyzing the stages of raising the culture level, we find out that the role and capabilities of the human factor in aviation security culture are significantly wider. Therefore, special attention should be paid to the influence of the human factor in this area.

Let's look at the impact of the human factor on aviation security culture. As aviation remains an extremely high-risk target for terrorists, aviation security faces increasingly complex risk factors. The main transition in the reaction of the international community to events is the transition from a culture of reaction to a culture of prevention. Airports are equipped with modern anti-terrorist systems, with the inclusion of special technical means. These include X-ray devices, metal detectors, shoe scanning devices, microwave scanners, explosive and drug detectors, intelligent video surveillance systems, etc. [8, s. 26-30]. The state-of-the-art technical facilities could detect with high accuracy the items that can be used in terrorism and illegal interference acts. [8, s. 26-30]. However, it is not possible to guarantee security with technical facilities, because they are controlled by a human (operator). The operator's cultural and moral qualities, responsibility, enthusiastic approach to work, theoretical and practical training and other parameters are necessary sources to improve aviation security culture.

At the same time, the human factor can pose a serious threat to aviation security. 80-85% of aviation accidents are related to the human factor. Therefore, promoting an effective aviation security culture is crucial to achieve positive results in ensuring aviation security. A strong aviation security culture must be formed at the high management level and spread throughout the organization. The availability of well-educated, motivated and professional personnel is necessary condition for the effective provision of aviation security [9].

Consequently, an important direction in the implementation of risk management activities is the human factor. The human factor is the foundation of aviation security culture. The best strategies, plans and procedures cannot succeed without the involvement and commitment of personnel from all areas of aviation. Developing an effective security culture is essential to achieve good security results [2]. The main challenge for states, services and airlines is not only to ensure that there is a positive security culture in aviation security, but also to develop individuals who are

not directly involved in security activities, to think and act consciously in relation to security culture.

Conclusion

On the basis of the conducted analysis, it should be noted that for promotion of aviation security culture, it is necessary to carry out appropriate urgent work in the direction of instilling the rules of social responsibility in the form enumerated below into the airline service personnel, passengers and other persons.

- explaining the social functions to personnel who work in the field of aviation security to protect people;

- giving the details of the methods of improvement to all structural units within the department after discussion the results of the inspections which were conducted by the board of directors and causes of the law violations;

- educating of passengers and other persons on responsibilities for security rules and any violations etc., in air transport.

Thus, to achieve the promotion of aviation security culture, it is appropriate to continue educational work in order to consciously comply with security rules by all persons. In this case, it is possible to improve aviation security by identifying potential acts of terrorism and illegal interferences in advance and minimizing the damage caused by new threats.

References

1. Aviasiya təhlükəsizliyi üzrə Dövlət Proqramı və Aviasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi Qaydaları // 17 avqust 2020-ci ildə təsdiq edilmişdir - Bakı: Fərman, - 2020, № 1139, - 90 s.

2. Global aviation security plan // The 39th Session of the International Civil Aviation Organization Assembly. - Montreal: ICAO, - 2017. - 32 p.

3. Mədəniyyət və İdman. <https://www.coe.int/az/web/compass/culture-and-sport#6> [son daxilolma 30.12.2022];

4. Mədəniyyət haqqında // 21 dekabr 2012-ci ildə təsdiq edilmişdir (13 may 2022-ci il tarixdə olan dəyişiklik və əlavələr) - Bakı: Qərar № 506, - 2022, - 28 s.

5. Виды и формы культуры. <https://skysmart.ru/articles/obshchestvo/vidy-i-formy-kultury> [son daxilolma 30.12.2022];

6. Nağıyev, N.T. Əhmədova, S.T. “İnsan-həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi-mədəniyyət” sistemi // - Bakı: Milli Aviasiya Akademiyasının Elmi Məcmuələri, - 2019. №1 (21), - s. 127-131;

7. Бартнев, В.И. Влияние событий 11 сентября 2001 г. на политику США в сфере содействия международному развитию // Вестн. Моск. ун-та. Международные отношения и мировая политика. 2011. № 3 (25), - с. 184-217;

8. Nəbiyev, R.N. Aviasiya təhlükəsizliyinin təmini üçün xüsusi texniki vasitələr. Dərslük / R.N.Nəbiyev, N.T.Nağıyev, Q.C.Vəliyeva. - Bakı: Milli Aviasiya Akademiyası, - 2017. - 425 s.

9. Человеческий фактор - основа культуры авиационной безопасности. <http://kai.kg/mobile/ru/post/497> [son daxilolma 30.12.2022].

Aviasiya təhlükəsizliyi mədəniyyətinin yüksəldilməsi perspektivliyi

Nağıyev N.T., Rüstəmov R.R.

Xülasə. Məqalədə, aviasiya təhlükəsizliyi mədəniyyətinin inkişafına təsir edən amillərin müəyyənləşdirilməsi məqsədi ilə mədəniyyət anlayışının meydana çıxması, onun mahiyyətinin açıqlanması, təhlükəsizlik mədəniyyətinin məqsədi və aviasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsinə təsiri təhlil edilmişdir. Aviasiya təhlükəsizliyi mədəniyyətinin yüksəldilməsinə nail olmaq üçün bütün şəxslərin təhlükəsizlik qaydalarına şüurlu şəkildə əməl edənə qədər marifləndirici işlərin davam etdirilməsinin zəruriliyi qeyd edilmişdir.

Açar sözlər: mülki aviasiya, aviasiya təhlükəsizliyi, təhlükəsizlik mədəniyyəti, milli mədəniyyət, təşkilat mədəniyyəti, peşə mədəniyyəti, insan amili.



Keçmişdən günümüzdə aviasiya qəzalarının səbəblərindəki dəyişikliklər

Novruzova L.R.

Milli Aviasiya Akademiyası

novruzovala@mail.ru

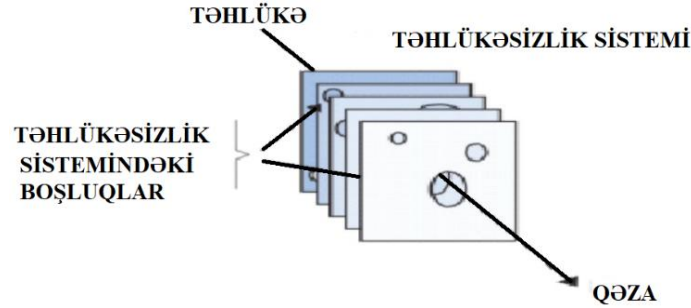
Xülasə. Məqalədə təyyarə qəzalarının baş verməsinə səbəb olan amillərin tarixi dəyişməsi araşdırılıb və qəzalardan nümunələr verilib.

Giriş. Hal-hazırda hava nəqliyyatı ən çox üstünlük verilən nəqliyyat növlərindən biridir. Şübhəsiz ki, burada ən mühüm amillərdən biri onun sürətli və etibarlı olmasıdır. Lakin bu, qəza riskinin olmadığı mənasına gəlmir. Bir çox təşkilatlar tərəfindən qəza riskini minimuma endirmək üçün araşdırmalar aparılır. Aviasiyada qəza səbəbləri kimi tanınan əsas amillər bunlardır; insan amili, texniki səbəblər, digər amillər (hava şəraiti və s.). Aviasiya tarixinin başlanğıcından bəri bütün qəzaların səbəbi bu amillər olmuşdur. Aviasiya qəzalarında bu amillər zaman keçdikcə dəyişmişdi. Məsələn, aviasiyanın ilk illərində qəzaların əksəriyyəti texniki səbəblərdən, texniki çatışmazlıqlardan və səmərəli texnologiyaların olmamasından baş verirdi. Ancaq müasir dövrimüzdə texnologiyaların inkişafı ilə birlikdə texniki səbəblərdən yaranan qəzaların sayı azalıb. Texniki səbəblərdən yaranan problemlər azalsa da, aviasiya sektorunda sürətlə artan işçi qüvvəsi hazırda insan faktorlu səhvlər nəticəsində baş verəcək təyyarə qəzalarına yol açır. Uçuşdan əvvəl və uçuş zamanı pilotlar, texniklər və digər mülki aviasiya işçilərinin etdiyi kiçik bir səhv böyük fəlakətlərə səbəb ola bilər.

Aviasiya qəzaların səbəbləri

Beynəlxalq səviyyədə həyata keçirilən sanksiyalar və tədbirlər nəticəsində aviasiyada qəzalar zamanla xeyli azalıb. Hava nəqliyyatı sistemində təyyarə qəzalarının təfərrüatlı tədqiqinin təsiri və əldə edilən nəticələrdən mühüm dərslərin alınması da çox vacibdir [1]. Bu gün dünyada hava yolları donanmalarında təxminən 25.000 təyyarə 50.000-dən çox marşruta xidmət göstərir [2]. Bu təyyarələrin təxminən yarısı eyni anda havada ola bilər [3]. Dünyanın hava məkanındakı bu sıxlığa baxmayaraq, təyyarə ən təhlükəsiz nəqliyyat vasitəsi olmaqda davam edir. Lakin nadir hallarda baş verən qəzalar hava nəqliyyatına inamın sarsılmasına səbəb ola bilər. Massaçusets Texnologiya İnstitutunun apardığı araşdırmada təyyarə qəzasında bir sənişinin ölmə ehtimalının 8 milyonda 1 olduğu açıqlanıb. Yəni bir sənişin təyyarə qəzasında ölmək üçün 21 il ərzində hər gün uçmalıdır. Başqa sözlə, risk faktoru son dərəcə aşağıdır [4]. Risk faktoru az olsa da, təyyarə qəzalarının səbəbləri araşdırıldıqda, kiçik səhvlərin böyük fəlakətlərə səbəb olduğu görünür. Quşlarla toqquşma, ildırım çaxması, meteoroloji şərait, insan səhvləri, texniki nasazlıqlar təyyarə qəzalarına səbəb ola bilər. Prof. James Reason tərəfindən hazırlanmış "İsveçrə-Pendiri" Modelinə görə, qəzalar çoxsaylı müdafiə sisteminin ardıcıl pozulması nəticəsində baş verir. Bu pozuntular, avadanlıqların nasazlığı və ya əməliyyat xətaləri kimi bir sıra amillərlə baş verə bilər. İsveçrə Pendiri Modeli iddia edir ki, aerokosmik kimi mürəkkəb sistemlər son dərəcə yaxşı müdafiə olduğundan, belə sistemlərdə bir nöqtəli nasazlıqlar çox nadir hallarda baş verir [5]. Reason Modelinə görə, bütün qəzalar həm "aktiv", həm də "gizli (qeyri-müəyyən)" xətalərin birləşməsindən yaranır. Dərhal mənfi təsir göstərən səhvlər və ya pozuntular "aktiv xəta" kimi müəyyən edilir. Aktiv xətalər tez-tez pilot, dispetçerlər və təyyarəyə texniki xidmət göstərən personal tərəfindən törədilir. Aerodrom operatorunun güclü qar yağmasına baxmayaraq əyləc sınağı keçirməməsi, dispetçerin pilotu səhv uçuş-enmə zolağına yönəltməsi aktiv xətəyə misal ola bilər. "Gizli xətalər" qəzadan xeyli əvvəl qəbul edilmiş qərar və ya hərəkətə görə nəticələri gizli qalan xətalərdir. Belə səhvlər adətən tənzimləyici orqanlar və qərar qəbul edənlər tərəfindən törədilir. Gizli xətalər başlanğıcda səhv olaraq qəbul edilmədiyi üçün problem yaranana qədər zərərli olaraq görünür [6]. Səbəb nə olursa olsun, xətalərin baş verməsi aysberq kimidir (şəkil 1). Aysberqin ən ucunda çox ciddi, bilinən və görünən səhvlər var. Orta hissədə, yəni suyun səthində, əməliyyat baxımından əhəmiyyətli hadisələr var. Bunlara aviasiyada ləngimələr və uçuşların ləğvinə səbəb olan problemlər daxildir. Suyun altında olan və görünməyən alt bölmə "gözdən qaçanları və ya qaça bilənləri" əhatə edir. Bunlar

bilinməyən problemlərdir və qarşılaşdıqda həll edilir. Böyük fəlakətlərə səbəb olan hadisələr zəncirini qırmaq üçün həmişə suyun altına baxmaq lazımdır.



Şəkil 1. Təhlükəsizlik sistemindəki boşluqlar

Təyyarə qəzalarına nümunələr

Təyyarələrin qəzaya uğraması müxtəlif səbəblərdən baş verir. Bu səbəblər bəzən insan, bəzən də texniki nasazlıq nəticəsində yarana bilər. İnsan səhvlərindən yaranan təyyarə qəzaları özlüyündə olduqca müxtəlifdir. Məsələn, bəzən mədəni fərqliliklər, bəzən də dil problemləri qəzalara səbəb ola bilər. Texniki nasazlıqların səbəb olduğu qəzalar tamamilə fərqli səbəblərə əsaslanır. 1956-cı ildə bir DC-7 təyyarəsi və bir L1049 təyyarəsi Amerikada Böyük Kanyon üzərində təxminən 20.000 fut yüksəklikdə bir ərazidə toqquşmuşdu və bu qəza 128 sərnişinin ölümünə səbəb olmuşdu. Qəzadan sonrakı araşdırmalarda nəqliyyatın sıxlığı, ATC işçi qüvvəsinin çatışmazlığı və yol məlumatlarının natamam ötürülməsi kimi amillərin qəzaya səbəb olması məlum olmuşdur [7]. 1989-cu ildə Malayziyanın Kuala-Lumpur hava limanına yaxınlaşan təyyarənin pilotu qüllə ilə əlaqə saxlayır. Qüllə nəzarətçisi təyyarəyə "Two Four Zero Zero" uçuş hündürlüyünə, yəni 2400-ə enməyin sərbəst olduğunu bildirir. Pilot bu eniş icazəsini götürür və geri oxuyur: "Yaxşı, Dörd Sıfır (400)". Qüllə nəzarətçisi, yəqin ki, ingilis dilini yaxşı bilmədiyi üçün bu yanlış rəyi tuta bilmir və təyyarə enməli olduğu yerdə 2400 fut əvəzinə 400 fut aşağı enməyə başlayır və 481 fut hündürlükdə dağın zirvəsinə çarpılır [8].

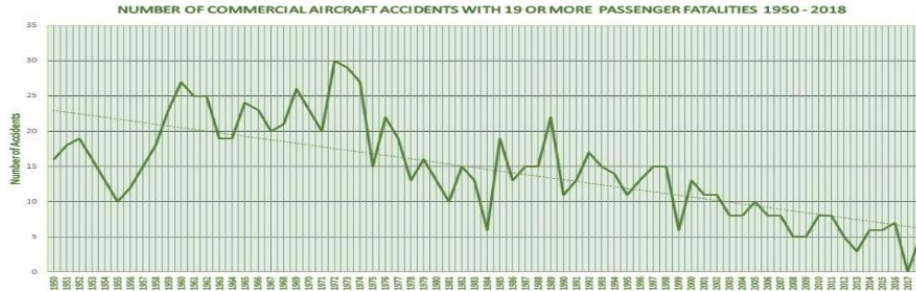
Təyyarə qəzalarının nəticələri

Yuxarıdakı nümunələrdən görünür ki, təyyarə qəzaları müxtəlif səbəblərdən baş verir. Təyyarə qəzaları çox rast gəlinən hadisə olmasa da, onların nəticələri bəzən fəlakətlərə də səbəb ola bilər. Təyyarə qəzası zamanı Yer səthinə eniş mümkün olmadıqda ondan xilas olmaq çox çətindir. Statistika görə, təyyarədə olan sərnişinlərin və ekipaj üzvlərinin böyük əksəriyyəti təyyarə qəzalarında ölür. Beynəlxalq səviyyədə görülən sanksiyalar və tədbirlərlə aviasiyada qəzalar zaman keçdikcə xeyli azalıb. Bu baxımdan, hava nəqliyyatı sistemində təyyarə qəzalarının təfərrüatlı araşdırılmasının təsiri və əldə edilən nəticələrdən mühüm dərslərin alınması çox vacibdir [1]. Aşağıdakı qrafikdə 1950-ci illərdən 2019-cu illərə qədər ölümlə nəticələnən təyyarə qəzalarının səbəbləri göstərilmişdir. Qrafikdən görünür ki, pilotların səhvi nəticəsində qəzaya uğrayan təyyarələrin say nisbəti keçmişdə də və bu gün də kifayət qədər yüksəkdir. Bu gün istifadə edilən qabaqcıl texnologiyalı radar sistemlərinin təsirinə və hava şəraitinə görə qəzaya uğrayan təyyarələrin sayında azalma olduğu açıq şəkildə görünür. 1970-ci illərdən sonra xüsusilə terror və təxribat hadisələri üçün təyyarələrin hədəfə alınması da cədvəldə öz əksini tapıb. Cədvəldən görüldüyü kimi, bu günə qədər baş vermiş təyyarə qəzalarının təxminən 70%-ni insan tərəfindən törədilən səhvlər təşkil edir (şəkil 2).

CAUSES OF FATAL ACCIDENTS BY DECADE								
DECADE	1950s	1960s	1970s	1980s	1990s	2000s	2010s	All
Pilot Error	50%	53%	49%	42%	49%	50%	57%	49%
Mechanical	26%	27%	19%	22%	22%	23%	21%	23%
Weather	15%	7%	10%	14%	7%	8%	10%	10%
Sabotage	4%	4%	9%	12%	8%	9%	8%	8%
Other	5%	9%	13%	10%	14%	10%	4%	10%

Şəkil 2. 1950-2010-cu illərdə ölümlə nəticələnən təyyarə qəzalarının səbəbləri (planecrashinfo, 2019)

Müasir texnologiyaların sürətli inkişafını nəzərə alsaq, texniki səhvlər nəticəsində baş verən təyyarə qəzalarının sayının azalacağını gözləmək kifayət qədər əsaslıdır. Bu gün sürətlə inkişaf edən aviasiya sənayesində işçi qüvvəsinə ehtiyac günü-gündən artır. Aviasiya sektorunda insanın yeri çox kritik mövqələrdədir. Məsələn, nəhəng təyyarələrdən istifadə edən pilotları, havada təyyarələri idarə edən dispetçerləri, təyyarələrin texniki problemlərini həll etmək üçün istifadə edilən texnik və mühəndisləri nəzərə alsaq, aviasiya sənayesində insanların səhvləri nəticəsində hadisələrin baş vermə ehtimalı kifayət qədər yüksəkdir. Nəticə etibarlı ilə aviasiya sənayesinin keçmişdən bu günə qədərki tarixi inkişaf yolu və təyyarə qəzalarından alınan dərslər nəzərə alınmaqla, aviasiyanın ilk dövrlərində daha çox avadanlıq çatışmazlığı və texniki problemlərdən qəzalar baş verirdi. Şübhəsiz ki, qəzalardan çıxarılan dərslər növbəti hadisələr üçün örnək olub və bu yolla bir çox hadisələrin qarşısı insidentsiz alınıb (şəkil 3).



Şəkil 3. Təyyarə qəzalarında ölənlərin sayı 1950-2018 (planecrashinfo, 2019)

Nəticə

Statistikaya əsasən demək mümkündür ki, inkişaf edən texnologiya sayəsində ölənlərin sayı azalsa da, hələ də istənilən səviyyədə deyil. Təyyarə qəzalarını azaldan texnoloji inkişaf uçuşları daha da mürəkkəbləşdirib, bu da insan səhvinə səbəb ola bilər. Odur ki, təyyarə texnologiyalarının inkişafı ilə təyyarə qəzalarının qarşısının tam alındığını deyə bilmərik.

Nəticədə, keçmişdən bu günə qədər təyyarə qəzaları texniki və təchizati səbəblərdən, insan amilinə görə yaranan qəzalara doğru tədricən irəliləmişdir. Bununla belə, inkişaf edən texnologiyaların texniki səbəblərdən yaranan təyyarə qəzalarının qarşısını tamamilə aldığını söyləmək olmaz. Demək olar ki, insan amillərinin səbəb olduğu təyyarə qəzalarının qarşısının alınması üçün araşdırmalar aparılır, lakin hələlik arzuolunan səviyyədə deyil.

Ədəbiyyat

1. Rose, Andrew (2004), "Free Lessons in Aviation Safety," Aircraft Engineering and Aerospace Technology. Emerald Insight cild no 76, sayı no 5, (2004), s.467.
2. IATA Annual Review (2014), 70th Annual General Meeting, Doha, June 2014 s.11
3. AIRKULE web saytı (2012), <http://www.airkule.com/haber/11-BIN-UCAK-AYNI-ANDAHAVADA-/12656>
4. TORUM, Oya (2002), THY İnsan Faktörleri, Mayıs 2012 s.5 s.12
5. ICAO Doc.9859 AN/474 (2013), Safety Management Manual (SMM), "Chapter 2 Safety Management Fundamentals" s.2-1 s.2-2 s.2-3
6. EMNİYET Yönetimi Sistemi Temel Esaslar (2012), Sivil havacılık genel müdürlüğü Haziran 2012 HAD/T-18 s.2 s.1
7. Woo-Choon and YOO, Kwang-Eui and CHOĞ, Youn-Chul (2011), Journal of Transportation Technologies, 2011 Air Traffic Volume and Air Traffic Control Human Errors. s.48
8. BREUL, Carsten (2013), "Language in Aviation: The Relevance of Linguistics and Relevance Theory" LSP Journal, S.4(1), s. 72.

Changes in the causes of aviation accidents between the past and the present

Novruzova L.R.

This article examines the historical changes factors that cause plane accidents and provides examples of accidents.



Mülki aviasiya sahəsində təhlükəsizlik mədəniyyəti və daxili təhlükə mənbələri (insayderlər)

Əliyev İ.R., Mursakulov N.N.

Milli Aviasiya Akademiyası

ilqar.aliyev95@yandex.ru

Annotasiya. Məqalədə məqsəd daxili təhlükəsizlik siyasətinin formalaşdırılması istiqamətində prioritet məsələlərin təhlil olunmasından və daxili təhlükə mənbələrinin minimuma endirilməsi üçün bir sıra töhvələrin verilməsindən ibarətdir. Eyni zamanda, təhlükəsizlik mədəniyyətinin bir neçə növünü araşdırarkən aydın olur ki, generasiyalı növünü aviaşirkətə tətbiq edərək təhlükəsizlik keyfiyyətini yüksəltmək mümkündür.

Mülki aviasiyanın fəaliyyətində perspektiv inkişaf mərhələsinin əsas istiqamətlərindən biri kimi, İCAO-nun qlobal tədbirlər planında aviasiya təhlükəsizliyi mədəniyyəti göstərilmiş və onun istiqamətləri müəyyənləşdirilmişdir. Qlobal tədbirlər planının digər 4 perspektiv istiqamətinə ətraflı nəzər salsaq, həmin istiqamətlərin də bilavasitə təhlükəsizlik mədəniyyəti ilə əlaqəli olduğunu görürük. Hüseyin Cavidin “Turana qılıncdan da kəsərli ulu qüdrət yalnız Mədəniyyət, Mədəniyyət, Mədəniyyət” kimi dahiyənə ifadəsində müasir dövrdə İCAO-nun qəbul elədiyi qlobal tədbirlər planının bütün istiqamətləri öz əksini tapır. Qeyd etmək lazımdır ki, təhlükəsizlik hər bir fərdin məsuliyyətidir. Mülki aviasiyada təhlükələrin qarşısının alınması ilə mübarizədə qətiyyətli təhlükəsizlik mədəniyyəti planının olması çox vacib bir faktordur. "Mədəniyyət" anlayışının latın dilindən tərcüməsi "culture" – "becərmək", "bəsləmək", "yaxşılaşdırmaq" deməkdir. Həmçinin mədəniyyət – insanın və cəmiyyətin inkişafının müasir səviyyəsi, insanın yaratdığı və nəsildən-nəsilə ötürdüyü maddi və mənəvi dəyərlərdir. Ulu öndər Heydər Əliyev çıxışlarının birində qeyd etmişdir ki, yüksək mədəniyyətə malik olan xalq həmişə irəli gedəcək, həmişə yaşayacaq və həmişə inkişaf edəcəkdir [1-3].

İCAO-ya görə təhlükəsizlik mədəniyyəti “insanlara xas olan normalar, inanclar, dəyərlər, münasibətlər və fərziyyələr toplusu” kimi müəyyən olunur. Bu isə öz növbəsində təşkilatın gündəlik fəaliyyətində daxili qurumların və kadrların davranışlarında öz əksini tapır.

Bildiyimiz kimi, mükəmməl təşkilat yoxdur. Ancaq biz mülki aviasiya cəmiyyətində təhlükəsizlik mədəniyyətini təkmilləşdirmək və inkişaf etdirmək üçün daha çox səy göstərə bilərik. Məhs buna görə də hava limanları, aviaşirkətlər və bir çox mülki aviasiyaya maraqlı subyektlər arasında qarşılıqlı əlaqənin təmin olunmasına səy göstərilməlidir.

Təhlükəsizlik mədəniyyətini, məlumatların təşkili və idarə edilməsindən asılı olaraq üç növə bölmək olar (cədvəl 1):

- patoloji – məlumatın gizlədilməsi;
- bürokratik – məlumat yayılmasının məhdudlaşdırılması;
- generasiyalı – məlumatın dəyərini anlamaq.

Patoloji təhlükəsizlik mədəniyyətinə misal olaraq - inzibati və ya cinayət məsuliyyətinə cəlb olunmaq qorxusu ilə istismar zamanı neqativ halların (o cümlədən qəzanın araşdırılması zamanı müşayiət olunan amillərin) gizlədilməsi; risk etmək istəyi, onlardan gözlənilən bu olduğuna inanmaq; qarşılıqlı inamsızlıq səbəbindən müxtəlif qruplar arasında məlumat mübadiləsi aparmaq istəməməsi və s. göstərmək olar. Belə miflərdən biri – "Aviasiya qəzası olmur – aviaşirkət təhlükəsizdir" və ya "bizim aviaşirkətdə bu baş verməyəcək" – aviasiya fəaliyyətində, uçuş təhlükəsizliyinin artıq yüksək səviyyədə təmin edilməsi ilə əlaqələndirilir adətən. Bu, təhlükəsizlik məsələlərinin “nəzarət altında” olduğunu və əlavə tədbirlərə ehtiyac olmadığını düşünməyə yanlış əsas verir.

Hər bir növün izahını aşağıda qeyd edirəm (Cədvəl 1) [3-5] :

Daxili təhlükəsizlik mədəniyyəti siyasəti

Hər bir şirkətin özünün “mədəniyyəti” var, hansı ki, bu elə də asanlıqla ifadə olunan və ya harasa yazılan sənəd deyil. Mədəniyyət rəsmi və qeyri-rəsmi qaydaların, münasibətlərin, dəyərlərin

və s. qarışıqdır. Mədəniyyəti kimsə tək başına yazmır və ya formalaşdırmır, bu kollektiv şəkildə işin nəticəsidir. Təhlükəsizlik mədəniyyəti sağlamlıq və təhlükəsizliyə olan münasibətlər, dəyərlər, inamlar və davranışlardır. Təhlükəsizlik mədəniyyəti elə bir mövhumdur ki, müəssisənin daxilində hər kəs sağlamlıq və təhlükəsizlik haqqında düşünür və onu hiss edir və çalışır ki, bu yanaşmanı öz əməllərində göstərsinlər [4-7].

Cədvəl 1. Müxtəlif növ təhlükəsizlik mədəniyyətinin xüsusiyyətləri

Göstərici növü	Təhlükəsizlik mədəniyyətini növü		
	Patoloji (neqativ)	Bürokratik (neytral)	Generasiyalı (pozitiv)
Təhlükə haqqında məlumat	Gizlədilir	Nəzərə alınmır	Axtarılır
Təhdid barədə məlumat verən şəxslər	Cəzalandırılır və ya məhkum edilir	Dözülür	Təlim keçirilir və təşviq edilir
Təhlükəsizlik məsuliyyəti	Qaçınılır	Məhduddur, parçalanır	Ümumidir
Təhlükə haqqında məlumatların yayılması	Təşviq edilmir	İcazə verilir, lakin təşviq edilmir	Mükafatlandırılır
Uğursuzluqlar səbəb olur	Faktları gizlətməyə	Lokal həllərə	Sistemin araşdırılması və islahatına
Yeni ideyalar	Rədd edilir	Yeni lazımsız problemlər kimi baxılır	Xoş qarşılanır
Nəticə: Təşkilat...	Mübahisəlidir	İflidir	Etibarlıdır

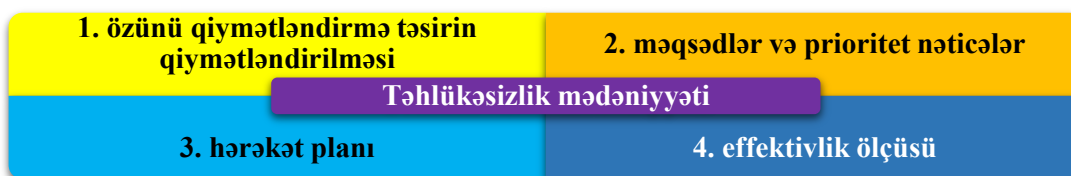
Təhlükəsizlik mədəniyyəti iki formada olur: Neqativ və pozitiv mədəniyyət

Neqativ təhlükəsizlik mədəniyyəti – bu tip mədəniyyətin olduğu şirkətlərdə işçilərin əksəriyyəti təhlükəsizlik mədəniyyətinin vacib olmadığını düşünür, bu işçilər ümumiyyətlə təhlükəsizlik mədəniyyəti barəsində elementar biliklərə malik deyillər, təlimləri yoxdur və özləri də bu cür şeyləri lazımsız olduğunu fikirləşirlər. Həmin şirkətdə menecerlər verdikləri qərarlarda təhlükəsizlik mədəniyyətini fikirləşməzlər və biznes məsələləri daha çox diktə edir onların qərarlarında. Bu tip şirkətlərdə çox saylı insidentlər qeydə alınır, işçilər xəsarət alır və ya həyatlarını itirirlər. Ona görə də belə şirkətlərdə təhlükəsizlik mədəniyyətinə önəm verən işçilər özlərini təhlükədə hiss edirlər, tez bir zamanda işdən çıxmağı fikirləşirlər. Pozitiv təhlükəsizlik mədəniyyəti – belə mədəniyyətli şirkətlərdə işçilərin əksəriyyəti sağlamlıq və təhlükəsizliyin vacib olduğunu düşünür. Müvəffəqiyyət əldə etmək üçün əsas məqam hər bir hava limanı, lideri daxili təhlükəsizlik mədəniyyəti siyasətini dəstəkləməli, lazımı resursların təmin olunması ilə bağlı öz dəstəyini göstərməlidir (cədvəl 2):

✓ Özünü qiymətləndirmə ilkin və çox vacib bir məqamdır. Bu məqam sizin nə dərəcədə hazır olduğunuzu müəyyən edir.

✓ Məqsədlər və prioritetlər isə təhlükəsizlik mədəniyyəti haqqında davamlı biliklərin öyrənilməsi və praktiki fəaliyyətlərin həyata keçirilməsindən bəhs edir. Bu istiqamətdə digər vacib bir faktor isə yaxşı dizayn edilmiş və düzgün hədəflənmiş kommunikasiyadır.

Cədvəl 2. Təhlükəsizlik mədəniyyəti təmin olunmasının əsas prioritetləri



✓ Hərəkət planı isə hər bir kəsin daxili təhlükəsizlik mədəniyyəti siyasətinin məmınənilməsi və bu sahədə öz tövhlərini verərək təhlükəsizliyin təmin olunmasında iştirakını əks etdirir.

✓ Effektivliyin artırılması məqsədi ilə daxili təhlükəsizlik mədəniyyəti siyasəti ən azı 2 ildən bir nəzarətdən keçirilməsi və boşluqlar aradan qaldırılmalıdır.[7]

Təhlükələr və daxili təhlükə mənbələri (insayderlər)

Mülki aviasiya gündən günə dinamik şəkildə inkişaf edən nəqliyyat sektorudur və bu səbəblə bütun nəqliyyat növlərindən fərqli olaraq, mülki aviasiyada terror aktlarını həyata keçirən cinayətkarlar fərqlilik təşkil edir. Etiraf olunur ki, hava limanına və ya təyyarəyə hücum etdikdə bu hadisə ictimaiyyətin və medianın diqqətini özünə daha çox cəlb edir və bildiyimiz kimi, bu sektor həmişə çoxsaylı çətin problem və təhdidlərlə qarşılaşmaqdadır. Bununla belə bütün sərnişinlərin,

işçilərin və ictimayətin məruz qala biləcəkləri təhdidləri müəyyən etməli və riski minimuma endirmək üçün tədbirlər həyata keçirməliyik. Bu təhlükələr qismində daxili təhlükə mənbələrinə toxunmaq istərdik ki, bu təhlükə istənilən ölkəyə, hava limanına, aviasirkətə və dünyanın bir çox digər aviasiyaya maraqlı tərəflərinin diqqət mərkəzində olmaqla həll olunması vacib bir faktordur. Mülki aviasiya təhlükəsizliyinin təmininin sistemi çərçivəsində ən əhəmiyyətli elementlərdən biri aviasiya təhlükəsizliyi sahəsində çalışan və vacib kritik qərarları qəbul edən şəxslərdir. Təssüf ki, şəxslərin imkanları aviasiyanın fəaliyyətinə və əsasən onun təhlükəsizlik sisteminə qarşı istifadə etmək potensialı da vardır, yəni aviasiya işçilərinin səlahiyyəti çərçivəsində fiziki təhlükəsizlik maneələrini aşmaq və məhdud girişli zonalara daxil olmaqla mülki aviasiyanın təhlükəsizlik sistemində hədə yaratmaq mümkündür. Bu baxımdan yanaşsaq səlahiyyətlərindən sui-istifadə etməklə qeyri-qanuni fəaliyyət göstərən, hətta terror aktlarının törədilməsinə şərait yarada bilən şəxslər mülki aviasiya sahəsində fəaliyyət göstərən keçmiş işçilər potensial təhlükə mənbəi kimi insayderlərdir. İnsayder ingilis sözü olan “inside” (daxili) sözündən götürülmüş və digər şəxslərə məlum olmayan hər hansı bir informasiyaya malik müəyyən qrup üzvü və ya şəxsdir. Digər tərəfdən insayder öz müəssisəsinin və ya şirkətinin işləri haqqında konfidensial məlumatla malik şəxsdir [2-6]. İnsayderlər müəssisənin idarəetmə sistemində icazəli girişindən və səlahiyyətlərindən sui-istifadə edərək informasiya sisteminin konfidensiallığını, bütövlüyünü pozmaq, orada yerləşən informasiyanı oğurlanmaq, müəssisənin maddi ehtiyatlarını dağıtmaq və digər qeyri-qanuni hadisələr törədən həmin müəssisənin hazırkı və ya keçmiş işçiləri, podratçıları və ya biznes tərəfdaşlarıdır. Təhlükəsizlik hər kəsin məsuliyyətidir. Hava limanlarında “sənayenin mürəkkəbliyi və ölçüsü onu cinayət üçün cəlbədicə mühütə çevirir”. Bu səbəbdən işçilərin və sənişinlərin bilik və bacarıqlarının həmçinin məlumatlılığı artırmaq məqsədi ilə müxtəlif kommunikasiya planları hazırlamalı və inkişaf etdirməlidir. İlk məqamda hər bir şəxs onların təhlükəsizlikdə rolunu mənimsəməli və hər hansısa bir səhlənkərlığın nə dərəcədə ağır nəticələnməyini bilməlidir [3-4]. Ancaq nəzərə alınmalıdır ki, “hamıya uyğun bir ölçü” yanaşması mövcud deyil. Sadəcə hər bir subyekt çalışmalıdır ki, öz fəaliyyətini həyata keçirən zaman təhlükəsizlik mədəniyyətinə uyğun fəaliyyət göstərsin.

Nəticə

Ümumiyyətlə insan faktoru aviasiyanın təhlükəsizliyi sisteminin səmərəliliyinin artırılmasında vacib rol oynayır və onu aviasiya təhlükəsizliyi tədbirlərinin bütün istiqamətlərində, ən əsası isə daha mürəkkəb texnologiyaların istifadəsinə tələb artdığı zamanda nəzərə alınması vacibdir. Mülki aviasiya təhlükəsiz və müntəzəm inkişafını təmin edən təhlükəsizlik tədbirlərinin həyata keçirilməsində insan faktorunun müəyyən edilmiş ilk vəzifəsi mülki aviasiyanın təhlükəsizliyi sistemini insan səhlənlərinin fəsadlarına qarşı dayanıqlı etməkdir. Sistemin yüksəldilməsinə insanın imkanlarının səmərəli istifadəsi yolu ilə nail olmaq olar.

Ədəbiyyat

1. Зубков, Б.В. Безопасность полётов: учебник / Б.В. Зубков, С.Е. Прозоров; под ред. Б.В. Зубкова. – Ульяновск : УВАУ ГА(И), 2012. – 451 с.
2. ACI “Addressing Insider Threat Handbook” – First Edition 2019
3. AIRPOL “Insider threat mitigation in the airport community” –2018
4. ICAO “Toolkit on enhancing security culture”(https://www.icao.int/Security/Security-Culture/Documents/
5. ICAO20SECURITY20CULTURE20TOOLKIT_EN.pdf)
6. Price, J. e Jeffrey, F. (2016) - 3rd edition. “Practical Aviation Security: Threats”.
7. UK Department of Transport - Framework for an Aviation Security Management System publicapps.caa.co.uk/docs/33/CAP20122320SeMS20Framework_Feb18_corrections.pdf (consulted in 25-11-2020).

Safety culture and sources of internal threats in the field of civil aviation

Aliyev I.R., Mursakulov N.N.

Abstract. The purpose of the article is to analyze the priority issues in the direction of the internal security policy formation and to minimize the sources of internal threats. Also, by examining the 3 types of safety culture, it is clear that it is possible to increase the safety quality by applying the generational type to the airline.



Aviation security risk assessment techniques in Heydar Aliyev International Airport

Dadashov G., Nuriyeva Sh.
National Aviation Academy
qudret.dadasov@gmail.com

Abstract: Examining the new phase of threats to the operation of civil aviation, it is determined that current aviation security measures are not prepared against new types of threats. Thus, it is important to assess risks in aviation security for the preparation of airports against modern threats. In this paper, risk assessment techniques in aviation security will be presented in a simple form through concrete matrices.

Keywords: Aviation security system, risk assessment, terrorists attacks, security measures, threats in civil aviation, security level, risk management.

1. Introduction

According to the 17th Annex of the Chicago Convention of the International Civil Aviation Organization (ICAO), each state must assess the degree of danger in civil aviation within its territory, develop and implement its guiding principles and rules. When developing these rules, risk assessment should be taken into account. This includes solving two conceptual issues: threat assessment and risk management. These two principles form the basis of the development of cost-effective security measures against **acts of unlawful interference**.

It is clear that high-level threats require the implementation of high-level preventive measures. This requires high financial expenditure. Therefore, it is more effective to implement protection measures in the necessary places and at the necessary time rather than everywhere. This concept is called risk management. This is one of the most difficult issues aviation security professionals have to deal with. Solving this issue requires regular assessment of threat rates.

In 2017 “Global Aviation Security Plan” was developed by ICAO. There are five directions were defined in “Global Aviation Security Plan” one of them related to risk management. Accepting the importance of aviation security risk assessment, the Ministry of Digital Development and Transport of the Republic of Azerbaijan prepared a “Aviation Security Risk Assessment Methodology”. In this methodology the techniques of threat assessment and risk management are outlined. These techniques have both an analytical and semi-quantitative approach based on numerical scores. However, other techniques can be applied in aviation security system of Heydar Aliyev International Airport and they will be delineated in the present paper.

2. Methodology

The current security measures in world airports cannot assure total protection against every typology of threats, but an effective risk management approach can prepare better against acts of terrorism. Security risk management is an analytical and systematic process, which allows the evaluation of the probability of a threat to result in a negative action towards an infrastructure, people or critical functions of the airport system. Risk management principles acknowledge that while risk generally cannot be eliminated, enhancing protection from known or potential threats can reduce it.

The civil aviation facility may be targeted by a terrorist for the following reasons:

- External conditions (political, economic and social);
- Attractiveness of the facility for the acts of unlawful interference (category of the facility, purpose, importance, nature of flights, weak points in the defense system);
- Deficiencies and weak points of the object's security system are known to the terrorist.

The main factors affecting the degree of object protection are the following:

- Effectiveness of special technical means used in ensuring aviation safety. This includes reliability, ergonomics, price, etc. of technical means. factors included.

- Effectiveness of the technologies used.
- Quality of work of facility personnel. This includes the ability to observe, knowledge about technologies and their application, discipline, understanding the importance of one's work, etc. factors included.

For example, one of the main factors determining the operator's unreliability could be: the frequency of failure to detect dangerous and prohibited items during real-time inspection mode. It is the human factor that is the main factor in civil aviation.

The main factors in the organization of ensuring the aviation security process are the following:

- Durability. the ability of the system to perform its functions and recover in time under conditions of occurrence of all possible harmful effects.
- Operability. The ability to react in a timely manner against an acts of unlawful interference.
- Uninterruptibility. The ability to work sustainably at any time.
- Privacy. The ability to keep the measures of detection and prevention of illegal intervention secret from the terrorist. This random and purposeful character serves to prevent destructive effects.

The inspection (audit) of the compliance of aviation safety activities with international standards and national documentation is the main component of the risk assessment process. It is also important to consider the existing threats here. Safety rules should be in accordance with the degree of danger and should depend on the changing conditions. In the presence of specific threats, pre-determined preventive safety rules, selected depending on the nature of the threat, should be applied.

Risk is measured by identifying hazards and assessing the probability of outcomes. Risk is determined by the following dependence:

$$R_i = K_i Q_i \quad (1)$$

Where R_i - is the price of the risk related to the occurrence of threat i within the acts of unlawful interference; K_i - is the degree of danger of threat number i within the acts of unlawful interference. This coefficient can also be defined as the probability of reaching its maximum value in case of negative events; Q_i - is the probability of occurrence of threat i within the acts of unlawful interference; i - is the identifier of the type of acts of unlawful interference ($i = 1, 2, 3, \dots, n$).

In turn

$$Q_i = Q_i^*(1 - P_i) \quad (2)$$

Q_i^* - is the probability of attempting type i of acts of unlawful interference (choice of the object and type of acts of unlawful interference by the violator); P_i - is the probability of preventing an attempt to carry out an acts of unlawful interference i (and its negative effects).

Formulas (1) and (2) have the following dependence:

$$R_i = K_i (1 - P_i) \quad (3)$$

This formula characterizes the threat of the i form of the acts of unlawful interference against aviation security. Thresholds here determine the degree of vulnerability of the facility's defenses to threat i . The product of the thresholds shows the conditional probability of occurrence of the i acts of unlawful interference during the protection of the object [1,2].

A good risk management approach lean on risk assessment composed by three primary elements: a threat assessment, a vulnerability assessment, and a criticality assessment.

A threat assessment identifies and evaluates threats based on various factors, including capability and intentions as well as the potential lethality of an attack.

A vulnerability assessment is a process that identifies weaknesses that may be exploited by terrorists and suggests options to eliminate or mitigate those weaknesses.

A criticality assessment is a process designed to systematically identify and evaluate an organization's assets based on their values, the importance of its mission or function, the group of people at risk, or the significance of a structure.

In most cases, the risk assessment procedure attempts to strike an economic balance between the impact of risks and the cost of security solutions intended to manage them.

The analysis of the Annual Losses Expected (ALE) determined through the risk assessment allows to take decision on the amount of economic resources necessary to implement the countermeasures. Of course, the cost of countermeasures is only a percentage of the ALE's. Besides, the countermeasures enables the ALE's to remain within acceptable risk limits.

Security related risks are another broad category of risks with potentially catastrophic consequences that after 9/11 has been receiving significant attention. While security related risks require a different approach than other types of risk, the same fundamentals apply. Terrorist attacks and other unlawful acts are a different type of threat, but they pose risks in much the same way as other threats. [5]

In a risk assessment carried on for the security in an airport, the analysis has to underline:

- the level of the current risk,
- the possible consequences of attacks,
- the actions to be undertaken if the residual risk is superior to the tolerable values.

The quantitative risk assessment can be subdivided in the followings steps [5]:

- Threat assessment
 - Detection of the presence of hostile groups in the home territory.
 - Evaluation of the threat level in the nation.
 - Evaluation of the threat level near airports.
- Vulnerability assessment
 - Analysis of the critical points and the functional importance of airport systems and infrastructures.
 - Evaluation, within the system of airport security, of protection systems for every critical infrastructure and evaluation of the accessibility and vulnerability levels.
- Criticality assessment
 - Analysis of the potential accidental scenarios consequent to the success of the attacks on critical targets.
 - Analysis of the costs for the re-establishment of the critical targets and evaluation of the missed indirect incomes because of their unavailability.
 - Evaluation of the economic losses related to every accidental scenario.

3. Result

Security zones were determined by risk assessment at Heydar Aliyev International Airport [3,4]. The safety zones are shown in the table below:

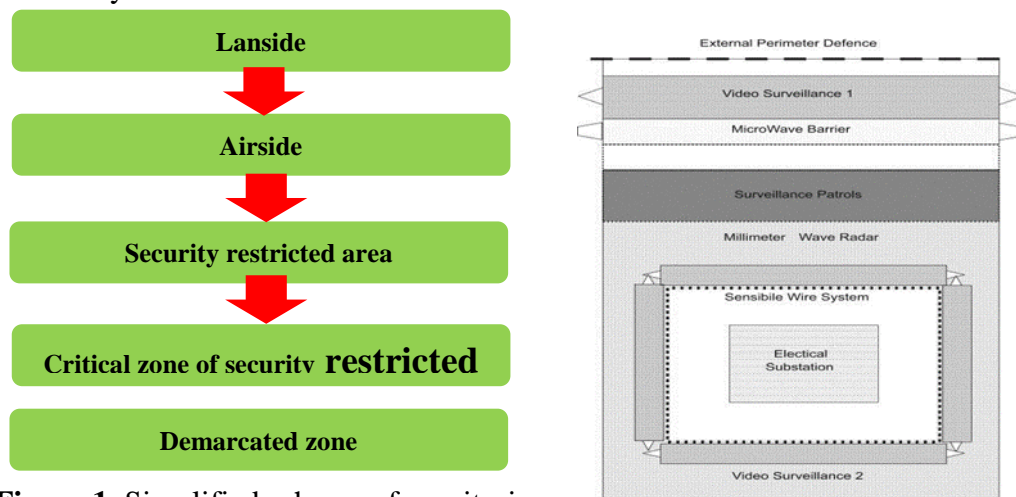


Figure 1. Simplified scheme of monitoring protection systems and

As shown in the figure 1, we can minimize the possible danger by taking one or more forms of safety measures. As mentioned above, we should stop the terrorist by putting fences in front of him [5].

4. Discussion

Since the technology of risk assessment is very broad, I have only researched one area in this research paper. However, since the object of my research is the Heydar Aliyev International Airport, I consider it important to investigate the technology of risk assessment for other airports as well. I would also like to mention the importance of allocating financial resources for the construction of a system using certain algorithms as a technology.

As I mentioned in my article, risk assessment technology is widely used in world practice. It is important to allocate financial resources for its implementation at Heydar Aliyev International Airport. Also, risk assessment technologies are not fully explored by me in my research paper.

Risk assessment technologies at Heydar Aliyev International Airport were investigated only for a certain direction. These directions were mainly based on the multi-stage security system of the airport, but I hope that in future works this study will be carried out in detail.

5. Conclusion

Aviation security risk assessment is also important to reduce the overspending on aviation security. Thus, by conducting a risk assessment, the probability of occurrence of possible threats is studied and the required aviation security measures are taken. With this, it is possible to avoid additional financial losses.

Security measures taken according to the identified threats will be directed and security measures will be increased in places where the threat is likely to occur. With this, we will also prevent additional personnel allocation.

In order to implement each of the mentioned measures at Heydar Aliyev International Airport, first of all, a risk assessment methodology should be prepared and a risk management system should be established by allocating the necessary number of financial resources.

6. References

1. ICAO. DOC 8973 restricted-security manual for safeguarding civil aviation against Acts of unlawful interference, Annexes to the convention on international civil aviation. Montreal, Canada: ICAO; 2017.
2. "Aviation Security Risk Assessment Methodology" approved by decision number KQ-1/21 of the college of the Ministry of Digital Development and Transport of the Republic of Azerbaijan.
3. Heydar Aliyev International Airport Security Manual, Baku 2022.
4. "AZAL" Security Manual Edition 7, Baku 2021.
5. "Risk assessment techniques for civil aviation security" by Galileo Tamasi, Micaela Demichela (in "Reliability Engineering and System Safety" journal www.elsevier.com/locate/ress).

Heydər Əliyev Beynəlxalq Aeroportunda aviasiya təhlükəsizliyi risklərinin qiymətləndirilməsi üsulları

Dadaşov Q., Nuriyeva Ş.

Mülki aviasiyanın fəaliyyəti üçün təhlükələrin yeni mərhələsini araşdırarkən müəyyən edilir ki, mövcud aviasiya təhlükəsizliyi tədbirləri yeni təhdid növlərinə qarşı hazır deyil. Beləliklə, hava limanlarının müasir təhlükələrə qarşı hazırlanması üçün aviasiya təhlükəsizliyində risklərin qiymətləndirilməsi vacibdir. Bu məqalədə aviasiya təhlükəsizliyində risklərin qiymətləndirilməsi üsulları konkret matrislər vasitəsilə sadə formada təqdim olunacaq.



Təhlükəli sel və daşqın hadisələrinin tədqiqi

Ağalı K.T.

Bakı Dövlət Universiteti
agalikubra01@gmail.com

Xülasə. İqlim dəyişmələri nəticəsində ölkəmizdə baş verən sel və daşqın hadisələrinin tendensiyasında artım müşahidə olunur. Azərbaycan ərazisi sellərin tez-tez baş verdiyi regionda yerləşir. Respublika əhalisinin təxminən 1 milyonu sel təhlükəsinin mövcud olduğu rayonlarda məskunlaşmışdır. Hər hansı bir sel hadisəsi baş verdikdə, təkcə həmin əhalinin evinə deyil, həm də təsərrüfatına, eləcə də ölkənin iqtisadiyyatına müəyyən məbləğdə ziyan dəyir. Tarix boyunca Azərbaycanda baş verən sellər əhaliyə və təsərrüfata ciddi ziyan vurmuşdur. Buna görə də, sel və daşqın hadisələrinin qarşısının alınması və vurduğu zərərin minimuma endirilməsi şərt olmuşdur. Lakin, selləri öyrənmək üçün yalnız hidroloji rejimi bilmək kifayət deyildir. Çünki selin yaranmasına başqa amillər də təsir göstərir və bu amillər bir-biri ilə sıx əlaqəlidir. Sellərlə mübarizə aparmaq üçün həmin amilləri kompleks şəkildə tədqiq etmək lazımdır. Aparılmış tədqiqatlardan sonra isə bütün bu amilləri nəzərə alaraq bir mübarizə yolu tapmaq vacibdir.

Son dövrlərdə Yer kürəsində əhalinin sayının artması, insan resurslarının şəhərlərdə toplanması, antropogen-texnogen təsirlərin güclənməsi, eləcə də insanın təbiətə müdaxiləsi nəticəsində təbii proseslər daha mürəkkəb və təhlükəli bir xarakter almışdır. Sözsüz ki, əsrimizin ən aktual problemlərindən biri olan iqlim dəyişmələri də bu təhlükəli hadisələrin artımına təsirsiz ötüşmür. Sel və daşqın hadisələri belə təhlükəli hadisələrdəndir ki, iqlim dəyişmələrinə görə artım tendensiyasına malik olmuşdur.

Sellərin öyrənilməsi, proqnozlaşdırılması və qarşısının alınması tədbirlərinin reallaşdırılması müasir dövrün çətin problemlərindəndir. Tədqiqatlar göstərir ki, Azərbaycanda təhlükəli hidrometeoroloji hadisələrin ən təsirlisi sellər və daşqınlardır. Ona görə də, sellərin yaranma şəraitini və inkişafını yaxşı öyrənmək və tədqiqinə daha çox diqqət ayırmaq lazımdır.

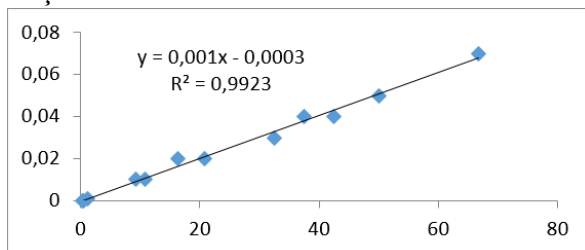
Sel- böyük dağıdıcı qüvvəyə malik, mineral hissəciklərlə zəngin olan, anıdan baş verən, qısamüddətli daşqındır. Lakin, sel və daşqının müəyyən fərqləri vardır. Sellər qısa müddətdə, istənilən fəsilə, daşqınlar isə ilin müəyyən dövründə, əsasən, yaz və payızda sellərə nisbətən, uzun müddət baş verir. Sellərin baş verməsi əvvəlcədən məlum olmur, lakin daşqınlar isə hər il təkrarlanan hidroloji hadisədir. Digər bir fərq isə selin tərkibində daşqına nisbətən daha çox gətirmələrin olmasıdır. Sel axınının ümumi kütləsinin 80-85%-ini gətirmələr təşkil etdiyi halda, bu göstərici daşqınlarda 10%-dən çox olmur.

Selin dağıdıcı qüvvəsinin səbəbi onun sıxlığının, sürətinin böyük və tərkibində irili-xırdalı bir çox süxurun olmasıdır. Sel müəyyən şərtlər daxilində yaranır: Hövzə və dərələr dik yamaçlı, çaylar isə böyük meyilliyə sahib olmalıdır, yamaclarda, dərələrdə və məcralarda böyük miqdarda aşınma materialları olmalıdır, şiddətli leysan yağışlarının yağması və intensiv qar ərimələri baş verməlidir[1].

Sel daşqınları kiçik dağ çaylarında, əsasən quraq ərazilərdə daha tez-tez baş verir. Belə rayonlarda ümumi iqlim şəraiti, hövzənin geomorfoloji xüsusiyyətləri və yamaclarda bitki örtüyünün olmaması eroziyanı gücləndirir. Bu ərazilərdə baş verən qısa müddətli leysan yağışları nəticəsində yaranan su kütləsi bu eroziya materiallarını çay dərəsi boyunca apararaq selin yaranmasına gətirib çıxarır. Sellər əsasən sel ocaqlarında yaranır, çay məcrası ilə hərəkət edirlər. Son mərhələdə isə, çayın dağdan düzənliyə keçdiyi ərazidə su kütləsinin gətirdiyi minerallar toplanır. Bu materiallar gətirmə konusu adlanır. Gətirmə konusu əkin sahələrində, avtomobil yollarında, yaşayış məntəqələrində yığılaraq o ərazilərə daha çox zərərli təsir göstərir.

Azərbaycan dünyada daha çox sel hadisəsi müşahidə edilən ərazilərindən sayılır. Statistikalara görə Azərbaycanda 1 milyona yaxın əhalisi sel təhlükəsi olan ərazilərdə yaşayır. Bu isə o deməkdir ki, 1 milyon əhali və onların neçə illər ərzində qurub yaratdığı təsərrüfat sahələri, həmçinin, iqtisadiyyatın müəyyən hissəsi təhlükədədir. Kür və Araz kimi düzənlik çaylarında da sellər baş

verir. Lakin, bu çayların dərəsi çox böyük olduğundan, ən əsası, axımı tənzimlədiyindən, yəni, su anbarları tikildiyindən bu çaylarda sellərin təsiri çox da hiss olunmur. Amma, bəzən hövzənin qollarında sel mütəmadi hal alanda, anbarlar da köməyə çatmır. Yaxın keçmişdə Kür və Arazda suyun səviyyəsi o qədər qalxmışdı ki, Zərdabdan Salyana qədər əraziləri su basmışdı. Fəlakətin qarşını almaq üçün Araz çayının sahilini yarmaqla suyun bir hissəsini Cəlilabadın və Masallının boş çöllərinə axıtmaq lazım gəlmişdi.



Şəkil 1. Kişçay hövzəsində aparılmış tədqiqatlara görə axımın yağıntıdan asılılıq qrafiki.

2022-ci ildə ölkə ərazisində son 20 ilin rekord daşqın hadisələri müşahidə olunub. Bu il ən təhlükəli sel hadisəsi Daşkəsən rayonu ərazisindən axan Gəncəçay-Alaxançallı və Goranboy ərazisindən keçən Gorançay-Yuxarı Ağcakənd məntəqələrində müşahidə olunub. Təkcə iyun ayında 18 daşqın hadisəsi qeyd olunub ki, bu da digər illərlə müqayisədə çox yüksək göstəricidir.

Meşə örtüyü torpağın üst qatını bərkidən əsas amildir. Belə ki, ağaclar kökləri vasitəsilə torpağa yapışır və onun hərəkət etməsinə maneə olurlar. Ağaclar həm də yağıntıların bir hissəsini qəbul edərək çayda su sərfinin həddindən artıq çoxalmasına icazə vermir. Lakin, son zamanlar insanların fəaliyyəti nəticəsində azalmış meşə örtüyü torpağın üst qatının asanlıqla sürüşməsinə və çayda olan suyun miqdarının artmasına gətirib çıxarır. Bunun nəticəsində, məcrasına yerləşməyən su kütləsi asanlıqla yuyulan torpaq qatı ilə birlikdə sel əmələ gətirir.

Aktual problem olan iqlim dəyişikləri nəticəsində buzlaq və qar sularının intensiv əriməsi baş verir. Bu problem, həm də temperaturun qalxmasına və quraqlıqların artmasına səbəb olur. Quraqlıq nəticəsində torpağın üst qatı su çatızmazlığı səbəbindən zəiflədiyinə görə anıdan gələn su kütləsini ilfiltrasiya etməyə macal tapmır və qar ərimələri nəticəsində yaranan sel kütləsi torpağın üst qatını sovuraraq özü ilə aparır. Bu da su kütləsinin gətirmələrlə zənginləşməsinə və daha çox dağıdıcı olmasına gətirib çıxarır.

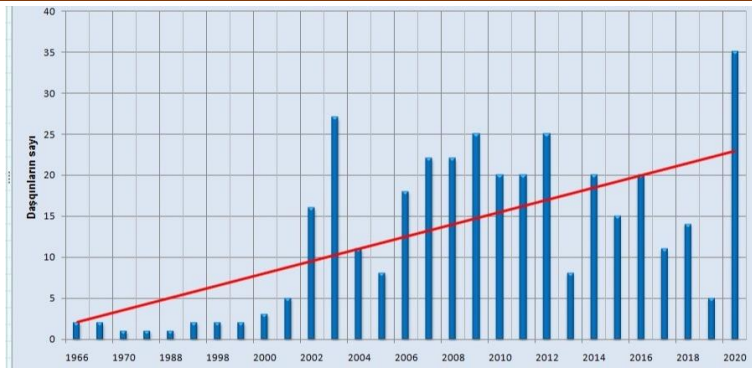
Sellərlə mübarizə məqsədilə bir çox üsullar mövcuddur. Bu üsullardan birincisi və ən effektiv çayların üzərində su anbarları tikərək çayın axım rejimini tənzimləməkdir. Bundan əlavə bənd və istehkamların tikilməsi də əlverişli üsullardan biridir. Çay məcrasında sel tutucu qurğuların qurulması, meşələrin salınması və məcranın normaya görə genişləndirilməsi və dərinləşdirilməsi də selə qarşı mübarizə tədbirlərindən sayılır. Antropagen amillərin təsirinin azaldılması, mal-qaranın otlaqlarda, çay sahillərində həddən artıq otarılmaması məqsəduyğundur.

Daşqın- çayların su rejimində hər il müşahidə olunan, qarın və buzların əridiyi, yağışın isə çox yağdığı dövrdə müşahidə olunur. Çaylarda suyun artması, səviyyənin qalxması, yatağın tamamilə su altında qalması ilə səciyyələnir[1].

Respublikamızın çayları daşqın rejimlidir və daşqınların baş verməsi adi haldır. Daşqın və sel hadisələrinin həm səth, həm də yeraltı su ehtiyatlarının formalaşmasında əhəmiyyətli rolu vardır. Daşqınlar həm də su anbarlarımızın dolmasına səbəb olur.

Son zamanlarda ölkə ərazisində baş verən daşqınların tendensiyasında artım müşahidə olunur.

Verilmiş qrafikdən də görünür ki, son 20 il ərzində ölkə ərazisində daşqın və sel hadisələrinin sayı artmışdır. 2005, 2013, 2017 və 2019-cu illərdə sel və daşqın hadisələri digər illərə nisbətən daha az baş vermişdir. Maraqlısı odur ki, 2019-cu ildə baş verən sellər 2020-ci ildə baş verən sellərdən 7 dəfə azdır. Bu fərqi əsas səbəbi kimi 2020-ci ildə soyuq hava cəbhəsinin keçməsi ilə leysan yağışlarının yağması və bir çox sel hadisələri baş verməsi göstərilir. 2019-cu ildə belə leysan yağışları il ərzində bir dəfə yağmış və 4 sel hadisəsinin yaranmasına səbəb olmuşdur.



Şəkil 2. Respublika ərazisində müşahidə olunan daşqınların çoxillik gedişi qrafiki (ETSN)

Ümumən nəzərdən keçirdikdə görünür ki, sel və daşqın hadisələri nəticəsində ölkəmizə hər il müəyyən məbləğdə ziyan dəyir. İqlim dəyişmələri və antropagen təsirlər nəticəsində daşqın və sel hadisələri artaraq gələcəkdə ciddi çətinliklər yaradacaq. Bu çətinliklərin baş verməməsi üçün isə daşqın və sel hadisələri, onları yaradan səbəblər kompleks şəkildə öyrənilməli və onlara qarşı tədbirlərin görülməsinə ciddi diqqət ayrılmalıdır.

Ədəbiyyat

1. F.Ə.İmanov, V.A.Məmmədov, İ.M.Abdullayev. Hidrologiya. 2014
2. F.Ə.İmanov. Çay axımı. 2001
3. Kişçay üzərində sel müşahidə məntəqəsinin kitabçası. 1971.
4. R. Mahmudov. Azərbaycanda Hidrometeoroloji Şəraitin təhlili. 2015.
5. <https://hafta.az/azerbaycanda-sel-tehluksi-arasdirma-320993-xeber.html>
6. <https://meteo.az/index.php?ln=az&pg=150>
7. <https://www.earthnetworks.com/flooding/#flood-cause-effect>
8. <http://eco.gov.az>

Research of hazardous overflow and flood events

Aghali K.T.

Abstract. As a result of climate changes, there is an increase in the trend of overflows and floods in our country. The territory of Azerbaijan is located in a region where floods occur frequently. About 1 million of the republic's population live in flood-prone regions. When any flood event occurs, not only the house of that population, but also their farm, as well as the country's economy are damaged to a certain extent. Throughout history, floods in Azerbaijan have caused serious damage to the population and the economy. Therefore, prevention of floods and flooding events and minimizing the damage caused by them has become a must. However, knowing the hydrological regime alone is not enough to study floods. Because other factors affect the occurrence of floods and these factors are closely related to each other. In order to fight floods, it is necessary to study these factors in a comprehensive manner. After the conducted research, it is important to find a way to fight, considering all these factors.



Анализ и пути совершенствования культуры авиационной безопасности

Лобода Д.И.

*Национальная Академия Авиации
dloboda@naa.edu.az*

На протяжении более 50 лет авиационная отрасль противостояла многочисленным террористическим угрозам и реагировала на них. Авиация всегда была и остается высоко-профильной отраслью, когда речь идет о мишенях террористов. Основное внимание уделялось требованиям по обеспечению безопасности пассажиров и других пользователей авиации. Следовательно, были внедрены дополнительные меры авиационной безопасности, которые теперь стали культурой отрасли.

Культура безопасности относится к культуре организации, которая поощряет оптимальное выполнение операций по обеспечению безопасности с помощью ценностей, убеждений, норм, отношений и предположений. Выявленные аспекты определяют то, как люди видят и думают о подходе к безопасности. В авиационной отрасли культура безопасности предполагает защиту гражданской авиации от любых актов незаконного вмешательства на основе проведения компетентными органами оценки рисков безопасности. Это достигается путем объединения мер и ресурсов, в том числе материальных и человеческих, для обеспечения безопасности пассажиров, безопасности экипажа, наземного персонала и населения в целом.

Культуру авиационной безопасности поддерживают Международный совет аэропортов (ACI) и Международная организация гражданской авиации (ИКАО). Они обеспечивают безопасность авиации, разрабатывая политику и стандарты, и рекомендуют аэропортам практику, предоставляя при этом информацию, которая может иметь важное значение для обеспечения безопасности. Поэтому за счет культуры безопасности эксплуатанты воздушных судов обеспечивают оптимальное применение мер защиты от вмешательства, основанного на противоправных действиях.

ИКАО также прилагает усилия для поддержки культуры безопасности, проводя обучение и семинары, а также предоставляя инструктивные материалы. Важным аспектом культуры безопасности, о котором сообщает ИКАО, является изменение поведения и отношения к обеспечению общей безопасности отрасли [1]. Наличие адекватной культуры безопасности гарантирует, что авиационной безопасности уделяется первоочередное внимание в деятельности аэропорта. Это включает в себя предоставление услуг для участников, когда продукты и услуги предлагаются для повышения стандартов и процессов безопасности.

Существуют различные способы достижения эффективной культуры безопасности в авиационной и воздушно-транспортной отрасли. Развитие этой культуры предполагает вовлечение всех заинтересованных сторон, в том числе сотрудников различных уровней. Вовлеченность позволяет принять общие ценности и рассматривать безопасность в качестве приоритета при работе на объектах. Сообщество в области авиации подчеркивает важность многоуровневого подхода к вопросам безопасности. Таким образом, инициируется множество мер, начиная от предварительного просмотра информации для пассажиров и заканчивая процессами досмотра. Одним из ценных активов для обеспечения безопасности аэропорта является сплоченное сообщество [2].

Таким образом, чтобы продвигаться к хорошей культуре в отношении стремления к совершенствованию, авиационная администрация в аэропорту должна организовать учебный курс по вопросам безопасности, подходящий для просмотра персоналом. Поскольку культура безопасности требует участия всех людей, необходимо определить роль каждого в обеспечении безопасности. Это зависит от персонала нижнего уровня, оперативного персонала, досмотрщиков, и менеджеров по безопасности. На любом авиационном объекте, который придерживается хорошей культуры безопасности, роли каждого в области

безопасности содержатся в должностных инструкциях, становятся частью целей отрасли и заключаются контракты с внешними заинтересованными сторонами, включая поставщиков.

Развитие сильной культуры безопасности в авиации требует переориентации на элемент безопасности человека. Безопасность следует рассматривать как работу всех, а не только людей в авиационной среде, и на них возложены обязанности по обеспечению безопасности. Это требует расширения прав и возможностей всех людей, чтобы облегчить им выявление угрозы безопасности. Они должны создавать враждебную по отношению к терроризму среду и формировать культуру, в которой безопасность считается частью работы людей. Это имеет решающее значение для предотвращения и обнаружения потенциального планирования атак, чтобы гарантировать, что они будут замечены до того, как они произойдут, а не предотвращать и замечать их, когда они уже произошли.

Исходя из вышесказанного, можно выделить следующие основные направления развития культуры авиационной безопасности:

- “Культура безопасности” персонала по авиационной безопасности

Обучать и мотивировать персонал, разъяснять важность выполнения социальной функции по защите людей.

- “Культура безопасности” руководящего состава

Публично обсуждать результаты проверок и нарушений

- “Культура безопасности” пассажиров.

Обучать пассажиров правилам безопасности на транспорте и ответственности за нарушения.

- “Культура безопасности” населения страны

Работать со СМИ по созданию нового образа сотрудника системы безопасности как защитника жизни и здоровья населения [3].

Культура, способствующая улучшению авиационной безопасности, гарантирует, что система будет эффективно реагировать на эволюцию постоянных угроз. Благодаря более разумной безопасности, предусмотренной в культуре безопасности, сектор воздушного транспорта может продолжать устойчиво развиваться. Кроме того, это расширяет возможности пассажиров, поскольку они используют инфраструктуру аэропорта и авиакомпаний.

Что же касается конкретных действий, направленных на повышение культуры авиационной безопасности, то следует обратить внимание на следующие аспекты:

- ✓ Корректировка и совершенствование процесса найма, отбора и обучения. Необходимо установить протокол контроля качества, чтобы гарантировать лучшие кадры.
- ✓ Создание метода системы отчетности, для получения важных данных. Управление рисками, связанными с человеческим фактором.
- ✓ Немедленно действовать в ситуациях уязвимости, чтобы не распространять нежелательное поведение.

Заключение

Культура безопасности является важным аспектом авиационной безопасности, который включает в себя информационные технологии для обеспечения безопасности пассажиров и операторов в отрасли. По сути, оптимальная безопасность аэропортов и авиакомпаний является обязанностью всех лиц и правительства, которые должны оставаться в состоянии повышенной готовности, чтобы предотвратить любую запланированную угрозу авиационной безопасности.

Список использованной литературы

1. International Civil Aviation Organization. (2020). Practical campaigns to transform security culture.
2. Piwowarski, J. (2018). Three pillars of security culture. Security Studies, 16(2), 16–27.
3. <https://aero.wekey.ru/blog/chelovecheskiy-faktor-kak-osnova-kultury-aviatsionnoy-bezopasnosti.html>

Analysis and ways to improve aviation security culture Loboda D.I.

In the aviation industry, security culture entails the protection of civil aviation from any acts of unlawful interference based on carrying out a security risk assessment by authorities. This is managed by combining the measures and resources, including material and human, to facilitate the passengers' safety, the safety and security of crew, ground personnel, and the public in general.

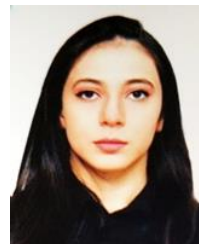
This article analyzes the main aspects related to the concept of aviation security culture, as well as directions that can contribute to the sustainable development of aviation security culture.



Fizioqnomika elminin digər elmlərlə qarşılıqlı əlaqəsi

Məmmədov C.S., İskəndərova G.F.

Milli Aviasiya Akademiyası
mcemaleddin6@gmail.com
iskenderovg@inbox.ru



Xülasə. Məqalədə Fizioqnomika elmi haqqında qısa məlumat verilmiş, digər elm sahələri ilə qarşılıqlı əlaqələri əks olunmuşdur. Qədim dövrdən günümüze qədər Fizioqnomikadan hansı istiqamətlərdə istifadə olunduğu məqalədə göstərilir. Bu elm sahəsinin dünyadakı əhəmiyyətli mövqeyinə baxmayaraq Azərbaycanda bu sahədə araşdırılmaların olmaması qeyd olunur.

Məlumdur ki, insanın siması onun xarici görünüşünün ən xarakterik cəhətidir, çünki o, daim qavrayışa açıq və daha nəzərə çarpanır. Bir sıra bioloji, tarixi və sosial səbəblərə görə hər bir insanın siması özünəməxsus ifadəliliyi və fərdiliyi ilə seçilir. Yer kürəsində yaşayan insanlar arasında oxşar üzlü iki insana çox nadir hallarda rast gələ bilərik. Bu gün dünyada üz haqqında məlumatlar bir çox bioloqlar, həkimlər, psixoloqlar, rəssamlar, kriminalistlər, xüsusi xidmət orqanları, müəllimlər, işgötürənlər və s. tərəfindən geniş şəkildə öyrənilib və istifadə olunmasına baxmayaraq, Azərbaycanda bu sahədə geniş araşdırma aparılmamışdır.

Fizioqnomika psixika ilə üz cizgiləri arasındakı əlaqə problemini öyrənməyə yönəlmiş elm sahəsidir. Qısa, fizioqnomika insan üzünün və bədən quruluşunun ekspressiyasıdır, üzün quruluşu, kəllə, bədən ilə əlaqədardır. Fizioqnomika elmi üz quruluşunun və insan xarakterinin öyrənilməsi sahəsində bir çox elm sahələri ilə qarşılıqlı əlaqədədir. Üz quruluşunu *fizioqnomika* öyrənir və söhbət zamanı insanın etdiyi hərəkətləri *kinesika* öyrənir. Kəllənin, başın quruluşu ilə psixikanın əlaqəsi məsələlərinin öyrənilməsi *frenologiyaya* aiddir [1].

Anatomistlər və antropoloqlar üzün quruluşunu, formasını, nisbətlərini, konturlarını, tərkibini, mütənasibliyini öyrənir, cinsi, yaşı, insanın üz quruluşunun qanunauyğunlarını müəyyənləşdirir. Öldə olunan məlumatları həyat və yaşayış şəraitinin xüsusiyyətləri ilə əlaqələndirməyə çalışır [1,2,3].

Antropoloqların əsas vəzifəsi üzün strukturunda etnik xüsusiyyətlərin və onun ifadəliliyininin aşkarlaması, insan üzünün kəllə sümüyünün quruluşuna uyğun işlənilib hazırlanmasıdır. İnsan üzündəki təkamül dəyişikliklərinin tarixi baxımdan və ontogenezdə tədqiqi onun formalarının və ifadəliliyinin inkişaf tarixini müəyyən etməyə, onu həyatın, yaşayış şəraitinin və mövcud mədəniyyətin xüsusiyyətləri ilə əlaqələndirməyə imkan verir [1,2].

Genetika elmi üz haqqında maraqlı məlumatlar təqdim edir. Bu, fərdi inkişaf prosesində formalaşan üzün strukturunun, ifadəliliyinin irsi davamlılığını və anadangəlmə xüsusiyyətlərin təsir dərəcəsini izləməyə imkan verir. Bununla belə, valideynlərlə maksimum oxşarlıq 35% hallarda qeyd alınır [1,4].

Fiziologiyanın inkişafı ilə insanın fiziki və psixi dünyasını əlaqələndirmək mümkündür. Çoxsaylı fizioloji tədqiqatlar üzün böyüməsinə və inkişafına təsir mexanizmlərini və şərtlərini, onun hərəkətliliyini nəyin müəyyənləşdirdiyini, ifadəliliyin necə tənzimləndiyini, həmçinin müxtəlif

amillərin və orqanizmin vəziyyətinin üzün xüsusiyyətlərinə necə təsir etdiyini müəyyən etməyə imkan verir [1,5].

Fizioqnomikanın ən fəal biliklərindən *tibbdə* istifadə olunurdu. Buna, təbirlərin uzunmüddətli müşahidələri töhvə verdi. Üz dəri, göz, burun və diş xəstəliklərində klinik müdaxilənin obyektivi olduğu üçün klinik istiqamətdə tədqiqatlar çoxtərəflidir. Bütün orqanizmin vəziyyəti üzdə əks olunur və hər bir orqan üzün müvafiq sahələri ilə əlaqələndirilir, buna görə funksional pozğunluqlar üzədən rahat şəkildə oxunur [1,3].

Məhkəmə ekspertizası istiqaməti üzün bu sahənin obyektivi kimi araşdırır. Bu, insan davranışının fərdi xüsusiyyətlərinin izahına, obyektiv qərarların qəbuluna, günahkarlıq və ya təqsirsizliyin sübutuna kömək edir [6,7].

Psixologiya elmində tədqiqatın məqsədi üz ifadələrinin emosional, intellektual, şəxsi xüsusiyyətlərdən və həyati stresslərdən asılılığını müəyyən etməkdir. Müxtəlif psixoloji tədqiqatlar psixi hadisələrin həm təbiətini, həm də inkişafını müxtəlif yollarla izah etdiyinə görə, psixi və maddi (fiziki) hadisələrin qarşılıqlı əlaqəsi məsələləri bu günə qədər öz həllini tapmamışdır. Fizioqnomika *materialist psixologiya*nın mövqeyinə (psixika materiya formalarından yalnız biridir), psixi və fizioloji hadisələri paralel, sinxron və eyni prosesin tərəfləri kimi qəbul edən *psixofiziki paralellik* prinsipinə əsaslanır (monistik paralellik) [9,11,12].

Klassik psixologiyada insanın zahiri görünüşü onun daxili, subyektiv aləminin mövcudluğunun və təzahürünün zahiri forması kimi qəbul edilirdi. Rus elmində isə bu sahədə tədqiqatlar XX əsrin 60-70-ci illərində A.A. Bodalev, V.N. Panferov və başqaları tərəfindən aparılmışdır. Bu tədqiqatlarda insanın insan tərəfindən qavranılması və dərk edilməsi, üzün, xarici görünüşün, davranışın qavranılması, yozulması prosesində ideya və obrazın formalaşması haqqında əsaslı fikirlər irəli sürülmüşdür [8-10].

80-ci illərin sonlarında bu fikirlər qeyri-verbal davranış psixologiyasının bilikləri sahəsində təcəssüm olundu və bu istiqamətin inkişafı bir çox elmi nəşrlərin, habelə xarici müəlliflərin tərcümələrinin meydana çıxmasını sürətləndirdi [11-15].

Son illərdə ünsiyyət probleminə marağın artmasının praqmatik səbəbi, praktik psixologiya tədqiqatçılarının diqqətini yenidən fizioqnomikanın inkişafına yönəlmiş və bu istiqaməti "*vizual psixodiagnostika*" adlandırmışdır. Təcrübəli psixoloqlar ünsiyyətdə həm ünsiyyət baxımından, həm də özü və partnyoru haqqında obraz yaratmaq baxımından qeyri-verbal davranışın lazımi səviyyədə qiymətləndirilməməsi ilə əlaqədar fundamental səhvlərlə qarşılaşıblar. "Görünüş – şəxsiyyət – obraz"ın psixoloji tədqiqinə ictimai və elmi marağın artması reklam psixologiyası və imicologiyasının inkişafı ilə bağlıdır. Bu sahədə aparılan tədqiqatların nəzəri və praktiki əhəmiyyəti müxtəlif yanaşmalarda irəli sürülən fikirlərin ümumiləşdirilməsi və aparıcı müddələrin aydınlaşdırılması, eləcə də işlənməmiş nəzəriyyə ilə bu biliklərin bir çox insanlar tərəfindən gündəlik təcrübələrində istifadə edilməsi arasındakı ziddiyyəti aradan qaldırmaqdır [15-18].

Bu baxımdan, fizioqnomika ilə bağlı tədqiqatlar bu gün də praktiki olaraq davam edir. E.S. Velkhover və B.V. Vershin bu istiqamətdə çoxsaylı tədqiqatları ümumiləşdirmiş, psixoloqların və həkimlərin praktik fəaliyyətində fizioqnomika biliklərindən istifadənin üstünlüyünü göstərmişdir. Əvvəllər üzün fərdi xüsusiyyətləri və onlarla əlaqəli şəxsiyyət xüsusiyyətləri tədqiq olunurdusa, son illərdə bu xüsusiyyətlərin konkret xarakter tipologiyası ilə əlaqələndirilməsi təsvir edilir. İndiyədək bir neçə yanaşma təklif olunub. Bunlardan biri E.S. Filatovanın "sosionika" istiqamətindəki yanaşmasıdır. Digəri isə şəxsiyyət xüsusiyyətlərini, şəxsin adı və üz cizgilərini əlaqələndirən B.Higiranın araşdırmasına əsaslanır [14,19].

Müasir fizioqnomika tam olaraq sənətə və dərrakəyə aid edilə bilməz. Bir sıra anatomik topoqrafik, refleksoloji, klinik-fizioloji tədqiqatlar üz sahəsini empirizm, təfəkkür sferasından analitik, sintetik hesablamalar və ümumiləşdirmələr sferasına ayırır, bu da şübhəsiz ki, elmi fizioqnomika və onun iki əsas bölməsinin - üz psixologiyası və təbabətinin formalaşmasına kömək edir [14,20].

Beləliklə, fizioqnomika elminin qədim zamanlardan mövcud olmasına baxmayaraq, bu sahəyə elm kimi yanaşılması müasir tarixi əhatə edir. Tarixi inkişaf prosesində fizioqnomika üzün xarici forma və təzahürünün insanın daxili dünyası, əqli və əxlaqi şəxsiyyət xüsusiyyətləri ilə əlaqəsi

haqqında psixoloji biliklər sahəsi kimi yaranmışdır, lakin bu sahə daha çox “psevdoelm” və ya etibarsız “sənət” kimi qəbul edilmişdir. Psixologiya, antropologiya, kinesika, psixodioqnostika, genetika kimi elm sahələrinin inkişafı, onların insan üzü haqqındakı məlumatları tam əks etdirməməsi fiziognomika elminə marağı yenidən artırmışdır. Fizioqnomika elmi insanın üz və bədən quruluşunu tədqiq etdiyi üçün bu sahələri öyrənən digər elmlərlə sıx qarşılıqlı əlaqədədir. Təqdim olunan faktlar bu sahəyə marağın davamlı olmasından xəbər verir və ayrı-ayrı tədqiqatlar onun elmi əsaslandırılmasına kömək edir.

Nəticə Fizioqnomika elminin Azərbaycanda geniş şəkildə araşdırılması və əsasən təhlükəsizlik qurumlarında, həmçinin aviasiya təhlükəsizliyi sahəsində tədris olunması təhlükəsizlik xidməti əməkdaşlarının insanlarla (potensial təhlükəli şəxslərlə) ünsiyyət qurmadan əvvəl onların xarakterləri barədə təsəvvürlərinin yaranmasına və onlarla ünsiyyət zamanı necə davranmalı olmalarına, insaları (potensial təhlükəli şəxsləri) şübhələndirmədən məlumat əldə etmələrinə kömək edə bilər.

Ədəbiyyat

1. Паршукова Л.П., Карлышев В.М., Шакурова З.А. Физиогномика / Учебное пособие. Ростов-на-Дону «ФЕНИКС», 2004.
2. Бунак Б.Б. Происхождение речи по данным антропологии // Ин-т этнографии им. Н.Н. Миклухо-Маклая, 1951, новая серия, т. 16 (Происхождение человека и древнее расселение человечества), С. 205–290.
3. Атлас анатомии человека: Все органы человеческого тела / Перевод с исп. В. Серова. 3-е изд. М.: Белый город, 2001.
4. Глотова Г.А. Человек и знак: Семиотико-психологические аспекты онтогенеза человека. Свердловск: Изд-во УПИ, 1990.
5. Акишчикова Г.И. Соматическая и психофизиологическая организация человека. Л.: Лениздат, 1977.
6. Криминалистическое описание внешности человека: Учеб. пособие / А. Снетков, И.Ф. Виниченко, В.С. Житников и др.; Под общ. ред. В.А. Снеткова. М., 1984.
7. Криминалистика: Учеб. для вузов. Под ред. И.Ф. Герасимова, Д.Я. Драпкина. - 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 2000.
8. Ананьев Б.Г. Человек как предмет познания. Л.: Лениздат, 1968.
9. Рубинштейн С.Л. Принципы и пути развития психологии. М., 1960.
10. Бодалев А.А. Личность и общение: Избранные труды. М., 1983.
11. Лабунская В.А. Психология экспрессивного поведения. М.: Изд-во «Знание», 1989.
12. 78. Лабунская В.А. О «практичности» социальной психологии невербального общения // Психологический вестник. РГУ. Вып. 1, ч. 111996, С. 307–326.
13. Асмолов А.Г. Психология личности. Учебник. М., 1988.
14. Вельховер Е.С., Вершинин Б.В. Тайные знаки лица. М.: Локид-Пресс, 2002.
15. Теппервайн И. Лицо-зеркало здоровья: патофизиогномия для всех. СПб.: Гуманит. изд. центр «ВЛАДОС», 1995.
16. Теппервайн И. Патофизиогномика. СПб.: Лениздат, 1975.
17. Щекин Г.В. Основы визуальной психодиагностики. Киев: Изд-во «Украина», 1989.
18. Основы визуальной психодиагностики. Методические рекомендации / Сост. В.И.Куликов, С.В. Овдей. М.: МГУ, 1993.
19. Филатова Е.С. Соционика в портретах. Новосибирск: Изд-во «Сибирский хронограф», 1996.
20. Мулдашев Э.Р. От кого мы произошли? М.: «Пресс ЛТД», 1999.

Physiognomic science interaction with other sciences

Mammadov C.S., Iskanderova G.F.

In the article, brief information about the science of physiognomy was given, and its interactions with other fields of science were reflected. The article shows the directions in which Physiognomics is used from ancient times to the present day. Despite the important position of this field of science in the world, it is noted that there is no research in this field in Azerbaijan.

MÜNDƏRİCAT / CONTENTS

BÖLMƏ 1. PERSPEKTIV AVİASIYA VƏ KOSMİK TEXNOLOGİYALARI
SECTION 1. PERSPECTIVE AVIATION AND SPACE TECHNOLOGIES

1. **Сафин А.И., Иголкин А.А., Кузнецов А.В.**
Методика проектирования звукоизоляции на примере сборочно-защитного блока ракеты-носителя 3
2. **Алиев А.А.**
Приблизительная расчётная оценка процесса ползучести композиции диборида гафния и карбида кремния 6
3. **Məmmədov Q.F., Abdullayev P.Ş.**
Perspektiv mikro-TRM-in yağlama sisteminin modelləşdirilməsi 9
4. **Əzizullayev M.Q., Səfərova V.E., Məlikov F.V., Ağakışızadə A.M.**
ESP-8266 modulu ilə təhciz olunmuş kvadrokopter tipli pilotsuz uçuş aparatının autocad programında layihələndirilmiş modelinin eskizi..... 13
5. **Mehraliyev U.A., Gubaton A.Sh, Karimli T.I.**
Static model of the two-axis piezoelectric gyroscope-accelerometer in the angle mode.... 15
6. **Heybətov D.Q., Məmmədov A.Z.**
“DRON” tipli pilotsuz uçuş aparatının uçuşa yararlılığının təyin olunması..... 20
7. **Гурбанов Э.Э., Бабаев Г.Б.**
Иллюзия при заходе на посадку..... 23
8. **Nəcəfova F.M., Sadıqov Ə.H.**
Mikro qaz-turbin mühərrikinin istehsal texnologiyası..... 27
9. **Абдуллаева Г.Р.**
Разработка высотной зондирующей ракеты..... 29
10. **Alızadə M.M., İsgəndərov M.Q.**
PUA-ların aerodinamik profilinin seçilməsi və profilin möhkəmliyə hesablanması..... 32
11. **İsgəndərova A.İ., Mahmudlu F.Ə.**
Yüksək həssaslığa və dayanıqlığa malik tüstü detektorunun modeli..... 35
12. **Məmmədova K.M., Ramazanov K.Ş.**
Aşağı yer orbitli kommunikasiya peyklərində peyklərarası və yerüstü stansiya ilə informasiya mübadiləsinin yaradılması üsulu..... 38
13. **Nüsrətzadə M.İ., İsgəndərov M.Q.**
Daşıyıcı vintin pərinə təsir edən qüvvələrin və bu pərlərin qalxma bucağının azimut bucağından asılılığının təhlili..... 40
14. **Казымова Э.Э., Абдуллаев П.Ш.**
Разработка силовой установки метеорологической ракеты..... 44
15. **Эйвазов А.Э., Набиев Р.Н.**
Анализ существующей архитектуры UTM..... 47
16. **Ашумов С.М., Абдуллаев П.Ш.**
Лёгкий летательный аппарат с гибридной силовой установкой..... 49
17. **Ахадов Я.А., Абдуллаев П.Ш.**
Разработка БПЛА с отклоняемым винтом..... 52

BÖLMƏ 2. İKT AVİAKOSMİK PROBLEMLƏRİN HƏLLİNDƏ
SECTION 2. ICT IN AEROSPACE PROBLEMS SOLUTION

18. **Garayeva P.V., Həjiyev Y.M.**
A comparative analysis of artificial intelligence in individual and collaborative learning.. 55
19. **Гусейнов Н.Э., Асадов Э.З., Дадашев Ф.Х.**
Алгоритмические основы функционирования интеллектуального тренажера с использованием мультиагентных технологий..... 59

20. Osmanlı T.E., Əhmədov L.N. Şəbəkə virtualaşdırılması, onun əhəmiyyəti, üstünlükləri və istifadə olunan proqram təminatı.....	61
21. Xəlilli F.T., İsmayılov İ.M. Uçuş verilənlərinin yığılması və proqram interfeysinin yaradılması	65
22. Əlili H.M Geosahələrin modelləşdirilməsi və bərpası metodlarının analizi.....	68
23. Kəlbəyev N.N. Uçuş trayektoriyasının seçilməsində təkmilləşdirilmiş dinamik proqramlaşdırma metodu..	70
24. Алиева Ж.Р., Касумов В.А. Анализ результатов выполнения запросов по поиску информации в разных поисковых системах	72
25. Hüseynova G.B., Ağazadə Ə.N. Tələbələrin tədris səviyyələrinin qiymətləndirilməsində Bayes yanaşmasının tətbiqi	74
26. Abdullayev Y.E., İbrahimova S.R. Yüksək məkan ayırdetməsinə malik aerokosmik təsvirlərin burulma metodu əsasında intellektual emalı	77
27. Orucov İ.Z., İsmayılov İ.M. Aviasiya komplekslərində idarəetmə məsələlərinin intellektuallaşdırılması konsepsiyaları	79
28. Ağayeva G.Ş., Əhmədov L.N. Müasir təhsil səstemində elektron tədris resurslarının rolu və onların təkmilləşdirilməsi vasitələri	81
29. Abdullayev X.B., Əhmədov L.N. Java proqramlaşdırma dili vasitəsilə verilənlər bazasının idarə edilməsi üsulları	85
30. Gadirov R.H. Cyber attack and defense on industry control systems	87
31. Mirzəyev R.R. Ehtiyatları iki mənbədən doldurulan kütləvi xidmət-ehtiyatlama sisteminin optimallaşdırılması məsələsi haqqında.....	90
32. Uğurluyeva A. İ Təhsildə müasir İKT-nin rolu	93
33. İsgəndərov Ə.İ., Rəhimov R.M. Eşitmə funksiyasının zəifləmə səbəblərinin və onun diaqnostikası üsullarının təhlili	95
34. Nurəliyev D.X., Məmmədov N.N. Базы данных и их классификация. Обзор СУБД PostgreSQL, его преимущества и недостатки	97
35. Babayev İ.İ., Həbibullayev S.B. Bulud hesablamalarında Microsoft Azure-nin rolu	99

BÖLMƏ 3. ELEKTRİK, RADİO- VƏ OPTO-ELEKTRONİKA **SECTION 3. ELECTRICAL, RADIO AND OPTO-ELECTRONICS**

36. Əhmədov R.Ə. Optimal radioqəbul üçün fotoelastik effektin xassələrinin tətbiq imkanları	102
37. Mustafayeva X.X., Manafov E.K. Metropolitenin dartı elektrik təchizatı sistemində elektrik enerjisinin keyfiyyətinin yüksəldilməsi üsullarının təhlili	105
38. Xudiyev K.E., Manafov E.K., Hüseynov F.H. Dartı transformatorunun diaqnostikası üçün termoqrafik üsulun tətbiqi	109
39. Hüseynov H.M., İsgəndərov İ.Ə. Aerodrom ərazisinin videomonitorinqi üçün pilotsuz uçuş aparatı və onun konstruktiv-texniki təminatı	112
40. Babayev İ.A. Pilotsuz uçuş aparatı üçün telemetriya sistemi	116

41. Алиев Т.Р., Искендеров И.А. Разработка лабораторного макета прибора бесконтактного контроля рабочих токов основных узлов системы TCAS	119
42. Nizaməddinov T.A. Dartı transformatorunda yük altında tənzimləmə qurğusunun təsnifatı	123
43. Manafova M.Y. Dispersiyalı ləngitmə xəttindəki fiziki proseslərin modeli	126
44. Babayev V.Y. Nəqliyyat elektrik təchizat sistemlərində ehtimal olunan qəza hallarının tədqiqi	128
45. Hacızadə P.M. Termal müşahidə qurğularının texnologiyasının tədqiqi	129
46. Fətəliyev M.Y., Nəbiyev R.N. Axtarış-xilasetmə əməliyyatlarında PUA sürülərinin tətbiqi və onlar arasında əlaqənin saxlanması.....	132
47. Haqverdiyev H. N., Ramazanov K.Ş. İdarəolunan düzləndiricinin rəşional sxeminin seçilməsi	134
48. Əliyev M.V. Mikropeykin səmtləşdirmə və stabilləşdirmə sisteminin seçilməsinin analizi	137

BÖLMƏ 4. AEROKOSMİK MONİTORİNG VƏ METEOROLOGİYA **SECTION 4. AEROSPACE MONITORING AND METEOROLOGY**

49. Əsədzadə N.A. Zəngilan rayonundan axan çayların ekoloji problemləri	140
50. Yusubova B.N., Azizov B.M. Atmosferdə udulmaların radio diapazonda qiymətləndirilməsi	143
51. Əhmədli A.E. Qarabağ iqtisadi rayonunun su ehtiyatlarının tədqiqi	146
52. Allahverdiyeva N.İ. Laçın hava limanının temperatur rejiminin təhlili	148
53. Şirinov X.G. Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonunun su ehtiyatlarının qiymətləndirilməsi	151
54. İsgəndərli A.İ., Əsədov X.Ə. CİS texnologiyalarının aviasiya sahəsində tətbiqi	155
55. Кулиева С.Г. Разработка гис проекта кампуса университета на пути к цифровой трансформации.	158
56. Muradov Ə. E Tərtərçay hövzəsinin morfometrik göstəricilərin təyini. Su ehtiyatlarının inteqrasiyalı idarə edilməsi	161
57. Məmmədova A.E., Məmmədov H.N. Xəzər regionunun davamlı inkişafına təsir edən amillər	164
58. Cəfərov İ.Q., Əliyeva G.V., İbrahimov E.Ə., Mehdiyev S.E. Mingəçevir su anbarının sahilərinin ərazilərinin stereo aerofotoçəkilişi	165
59. Həsənzadə B.A., Cəfərova N.R. Ekoloji problemlərin həllində Rəqəmsal Relyef Modelinin tətbiqi	169

BÖLMƏ 5. NƏQLİYYATDA LOGİSTİK PROBLEMLƏR **SECTION 5. LOGISTICS PROBLEMS IN TRANSPORT**

60. Имашева Г.М. Проектирование автоматизированных складов	172
61. Berdibay A., Imasheva G.M. Identification of dangerous workers at airlines using profiling technologies	175
62. Сатыбалдиев А.Б., Имашева Г.М. Внедрение логистики на воздушный транспорт	177

63. Nəzərli D.Ş., Ağayev N.B. Qeyri-müntəzəm aviadaşımaların proqnozlaşdırılmasında optimal modelin seçilməsi və analizi	179
64. Сосунова Д.Ю., Керимов Б.А. Анализ выбора оптимальной модели перевозок на различных видах транспорта между Азербайджанской и Китайской Народной Республиками.....	183
65. Mirzəli X.S., Kərimov B.Ə. Logistik şirkətlərdə reklam növünün seçilməsi modelinin qurulması.....	186
66. Матюнина Д.Д., Сапрыкин О.Н. Моделирование и анализ транспортно-пересадочного узла.....	189
67. İslamzadə Ş.V. Araçıcı ölkələrin ictimai nəqliyyatında ödəmə üsulları.....	192
68. İsmayilov P.İ., Ələkbərova G.C. Müxtəlif növ hava gəmiləri ilə yük daşıma texnologiyalarının müqayisəli təhlili.....	195
69. Süleymanov M.A. Hava nəqliyyatının innovasiyalı inkişafının logistikada rolu.....	198
70. Şahbazova S.A., Əliyev S.İ. Aviadaşımalarda “Timatic Autocheck” proqramının tətbiqi	200
71. İsmayilov V.F. Hava nəqliyyatında şabel olunmayan yüklərin qablaşdırılması və daşınma tariflərinin təkmilləşdirilməsi	202
72. Mustafayev M.E. Prospects for sustainable development of road transport in Azerbaijan.....	204
73. Məhərrəmzadə M.A., Nəcəfov E.M. Azərbaycanda azad ticarət zonalarının yaradılması.....	207
74. Qasimov V.E., İskəndərova S.İ. Müəssisənin logistika sistemində risklərin idarə edilməsi: nəzəri aspektlər.....	209
75. Ağayev N.F., Nəcəfov E.M. Qeyri-səlis çoxluqlar nəzəriyyəsinin aviaşirkətlərin feedback sistemə tətbiqi.....	213

BÖLMƏ 6. FİZİKA-KİMYA TEXNOLOGİYALARI

SECTION 6. PHYSICAL AND CHEMICAL TECHNOLOGIES

76. Məmmədov R.A., Əliyeva N.Ə., Salmanov F.T. $TlSe_{1-x}S_x$ ($x=0,1$) bərk məhlullarının elektrikkeçiriciliyinə γ -radiasiyanın təsiri	215
77. Fərzəliyev A.X., Səmidzadə J.E. Hərbi texnika və rabitə vasitələrində elektret kompozit materialının tətbiqi	216
78. Əliyeva N.Ə., Rəsulova A.Ə., Sərdarlı R.M. $(TlInSe_2)_{1-x}(TlGaTe_2)_x$ ($x=0-1,0$) bərk məhlullarının ion keçiriciliyinə γ -kvantların təsiri.....	219
79. Маммадова Г.Е., Сардарлы Р.М., Аширов Г.М. АС проводимость соединения Ag_8SiSe_6	220
80. Xəlqzadə A.Ş., Mədətov R.S., Tağıyev T.B. Yb ilə aşqarlanmış GaS monokristalının anizotropiyasına aşqar və radiasiya defektlərinin təsiri.....	222
81. Абдулкаримова А. Ф., Марьева О. В., Карпов С.В. Открытие новой [WR] звезды	225
82. Sadıqlı L.E., Mədətov R.S. Müxtəlif zamanlarda interkalasiya edilmiş GaSe laylı monokristalının otaq temperaturunda ($T=300$ K) elektrik xüsusiyyətləri	227
83. Hüseynov İ.T., Ələskərov F.K., Sadıxov İ.Z., Məhərrəmzadə M.A. $CaGa_2S_4$ - $CaS:Eu^{2+}$ kompozit birləşməsinin spektral analizi.....	229
84. Quliyev H.I., Guliyev E.A., Kuliev A.A. Pygmy and Giant Dipole Resonance in ^{160}Gd	231

BÖLMƏ 7. NƏQLİYYATIN İQTİSADI, HÜQUQİ VƏ HUMANİTAR PROBLEMLƏRİ SECTION 7. ECONOMIC, JURISPRUDENCE AND HUMANITARIAN ISSUES OF TRANSPORT

85. **Алиева Ж.А.**
Эффективность управления компонентами цепей поставок..... 234
86. **Heydərov K.H.**
Nəqliyyat sahəsində Mavi Okean Strategiyasının istifadəsi təcrübəsi..... 236
87. **Мирзалиева Д.В.**
Идентификация кадровых рисков в сфере технического обслуживания авиатехники 239
88. **Məmmədov A.M., Əliyev A.X., Abasov R.K., Eyvazova Ş.R.**
Simulyatorlarda pilotların sadə video-motor reaksiyalarının (svmr) tədqiqatları..... 240
89. **Qurbanzadə S.İ.**
Uçot siyasətinin maliyyə nəzarəti və auditin təşkilində rolu..... 243
90. **Gəncəliyeva A.Y.**
Azərbaycanda nəqliyyat sektorunun dinamik inkişafı..... 245
91. **İsmayılov İ.H., Tağıyev T.T.**
Aviasiya sənayesində lizinqin inkişafına mane olan amillər..... 248
92. **Эстрова С.Т., Ибрагимбекова Р.Ф.**
Педагогическое общение в структуре деятельности диспетчера-инструктора управления воздушным движением..... 249
93. **Əliyeva N.S.**
Nəqliyyat müəssisələrinin rəqabətliliyinin artırılmasında qiymət siyasəti..... 252
94. **Əmirova G.M.**
Mülki aviasiyanın işğaldan azad olunmuş ərazilərdə inkişaf meyarları..... 253
95. **Məmmədov R.H.**
The effects of the 2008 global economic crisis and the 2020 global pandemic crisis on the civil aviation sector 256
96. **Səfərova L.V.**
Müasir böyük şəhərlərin ekoloji problemlərinin həlli yolu kimi innovativ nəqliyyatın tətbiqi..... 259
97. **Mirzəyeva S.S.**
E-ticarət və Azərbaycanda tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyi..... 261
98. **Нуждова Д.А.**
Нарушение правил дорожного движения и эксплуатации транспортных средств: проблемы выявления и меры противодействия по Российскому законодательству.. 263
99. **Алиева Х.Дж.**
Сущность экономической эффективности деятельности авиапредприятий по грузовым перевозкам..... 266
100. **Ширинов А.А.**
Антикризисная политика в сфере авиаперевозок в период пандемии COVID-19..... 268

BÖLMƏ 8. AVIASIYA TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN AKTUAL PROBLEMLƏRİ SECTION 8. ACTUAL PROBLEMS OF AVIATION SECURITY

101. **Həsənov A.C.**
Mülki hava gəmilərinə qarşı əldəqayıma partlayıcı qurğu hədələrinin xarakteristikası..... 270
102. **Əhmədova S.T., Əsgərov K.Ə.**
Partlayıcı maddələrin aşkarlanması üsullarının tətbiq xüsusiyyətləri 272
103. **Əhmədova S.S., Xalıqov N.B.**
Aviaşirkətin təhlükəsizliyin idarə olunması sistemi və təhlükəsizlik mədəniyyəti..... 274
104. **Ağabbayev A.A.**
Aeroportların təhlükəsizlik baxış məntəqələrində mövcud olan problemlər və onların həlli..... 277

105. Cəlilova N.A. Aerovağzallarda bioloji-kimyəvi maddələrlə əlaqədar qanunsuz müdaxilə aktlarının mümkün nəticələrinin proqnozlaşdırılması.....	279
106. Rustamov R.R., Nagiyev N.T. Prospects for improving aviation security culture.....	283
107. Novruzova L.R. Keçmişdən günümüzdə aviasiya qəzalarının səbəblərindəki dəyişikliklər.....	286
108. Əliyev İ.R., Mursakulov N.N. Mülki aviasiya sahəsində təhlükəsizlik mədəniyyəti və daxili təhlükə mənbələri (insayderlər)	289
109. Dadashov G., Nuriyeva Sh. Aviation security risk assessment techniques in Heydar Aliyev International Airport.....	292
110. Ağah K.T. Təhlükəli sel və daşqın hadisələrinin tədqiqi.....	296
111. Лобода Д.И. Анализ и пути совершенствования культуры авиационной безопасности.....	299
112. Məmmədov C.S., İskəndərova G.F. Fizioqnomika elminin digər elmlərlə qarşılıqlı əlaqəsi.....	301

«Azərbaycan Hava Yolları» Qapalı Səhmdar Cəmiyyəti
Hava Limanlarının İstismarı Baş İdarəsinin
Poliqrafiya Mərkəzində çap olunmuşdur.

Was printed by the Polygraphy Center
of Airports Operations Head Department
of Closed Joint-Stock Company «Azərbaycan Hava Yolları».

Format – 60x84 ¹/₈