

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ИРКУТСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

**СБОРНИК ТРУДОВ
XIII Международной научно-практической конференции
«Актуальные проблемы и перспективы развития
гражданской авиации»**

10-11 октября 2024 г.

Том 2

**Иркутск
2024**

ББК 39.5
УДК 629.7
А 437

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Ответственный редактор –	Горбачев О. А., директор Иркутского филиала МГТУ ГА, д-р техн. наук, профессор
Редактор –	Какаулина С. Т.
Члены редколлегии –	Лежанкин Б. В., заведующий кафедрой АРЭО, канд. техн. наук, доцент Котлов Ю. В., заведующий кафедрой АЭС и ПНК, канд. техн. наук, доцент Сафарбаков А. М., заведующий кафедрой ЛА и АД, канд. техн. наук, доцент Шаблов А. В., заместитель директора Иркутского филиала МГТУ ГА по УМР, канд. пед. наук Волосов Е. Н., декан факультета СТ, д-р истор. наук, доцент Кузнецова Н. Б., старший преподаватель кафедры ЕГД Иванова Л. А., заместитель директора по НР, канд. пед. наук, доцент

А 437 Актуальные проблемы и перспективы развития гражданской авиации: сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции. Том 2. 10-11 октября 2024 г. – Иркутск: Иркутский филиал МГТУ ГА, 2024. – 150 с.

ISBN 978-5-6051708-2-2

В сборнике представлены материалы XIII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития гражданской авиации».

В данном издании освещены вопросы, касающиеся проблем организации и управления воздушными судами и движением, контроля качества и повышения надежности радиоэлектронного оборудования и авионики, проектирования и испытания узлов и механизмов летательных аппаратов, развития беспилотных авиационных систем, подготовки авиационных кадров.

Сборник предназначен для специалистов, занимающихся проблемами разработки и эксплуатации авиационных систем, радиосвязи и радионавигации, летательных аппаратов и авиационных двигателей, преподавателей технических вузов, а также для широкого круга лиц, интересующихся современными проблемами гражданской авиации.

Сборник издается в авторской редакции.

ISBN 978-5-6051708-2-2

© Иркутский филиал МГТУ ГА, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Доненко Леонид Николаевич, Курманов Улан Эсембекович
Внедрение фрактально-кластерного анализа для выявления коррозии
взлетно-посадочных полос при помощи БПЛА 6

Клюева Александра Александровна
Виртуальная среда как инструмент получения начальных навыков
эксплуатации БАС 15

Листопад Алеся Игоревна, Скрыпник Олег Николаевич
Оценка возможности применения технологий iCNS для интеграции
беспилотной авиации в воздушное пространство Республики Беларусь 24

**Михайлов Егор Андреевич, Чакрян Георгий Сетракович,
Афанасьев Кирилл Александрович**
Проблемы размещения техники на аэродромах, необходимость защиты в
современных условиях 32

Ницак Дмитрий Анатольевич, Иванов Александр Владимирович
Моделирование рефлекторной крестообразной щелевой антенны с учётом
корпуса носителя 40

**Сыроватский Александр Александрович, Сапожников Александр
Игоревич**
Оптимизация беспилотных летательных аппаратов для осуществления
выноса в натуру проектов строительных объектов на местности 45

СЕКЦИЯ «ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕВОЗКАМИ НА ТРАНСПОРТЕ. ЭКОНОМИКА ТРАНСПОРТА»

**Андреянова Елена Леонидовна, Вишнякова Алена Александровна,
Бронникова Наталья Александровна**
Проблемы профессионально-трудовой реализации выпускников
транспортных вузов: опыт регионального содействия 52

Курманов Улан Эсембекович
Повышение эффективности функционирования при использовании
автомобильного транспорта Кыргызской Республики..... 62

Родионов Михаил Александрович, Диланян Артем Артурович
Управление авиатранспортными рисками государственно-частного
партнерства 66

Салморбекова Рита Бобуевна
Современное развитие инфраструктуры транспорта в Кыргызстане..... 73

Шутова Татьяна Анатольевна
Особенности антикризисного управления на рынке авиационных услуг
Российской Федерации 79

СЕКЦИЯ «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРАНСПОРТНОМ ВУЗЕ»

Бузаева Елена Александровна, Евсевичев Денис Александрович
Анализ точности методов оценки утомления специалиста авиационного
персонала при тренажёрной подготовке..... 86

Горбунов Сергей Федорович
Информационно-коммуникационные технологии в преподавании
графических дисциплин..... 94

Кожевникова Ирина Дмитриевна
Проблемы и возможности применения искусственного интеллекта
при обучении будущих специалистов авиационной отрасли
иностранному языку..... 104

Кузнецова Наталья Борисовна
Интегрированная модель обучения аффиксальному словообразованию
в контексте клипового мышления 109

Подлиняев Олег Леонидович, Стадников Сергей Борисович
К вопросу о формировании ценностного отношения к здоровому образу
жизни у студентов в системе среднего профессионального образования 116

Прокопченко Александр Николаевич К вопросу об организации профориентационной работы в современных условиях.....	123
Федотов Дмитрий Владимирович Педагогическая экспертиза: опыт научного осмысления и практической реализации в отечественном образовании.....	127
Федотова Елена Леонидовна, Коркина Татьяна Юрьевна Педагогическое влияние на процесс воспитания студентов технического вуза.....	133
Шамсиев Заир Зияевич, Шамсиев Расул Заирович Разработка учебных программ подготовки авиадиспетчеров на основе авиационных документов	142

**СЕКЦИЯ
«ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ
БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»**

*Председатель – Шаблов А. В., заместитель директора Иркутского филиала МГТУ ГА по УМР,
канд. пед. наук*

УДК 535.4, 623.746.4-519

**ВНЕДРЕНИЕ ФРАКТАЛЬНО-КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ
ВЫЯВЛЕНИЯ КОРРОЗИИ ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫХ ПОЛОС ПРИ
ПОМОЩИ БПЛА**

Доненко Леонид Николаевич, канд. физ.-мат. наук
ldonenko@mail.ru

Курманов Улан Эсембекович, канд. техн. наук

*Кыргызский авиационный институт им. И. Абдраимова
(г. Бишкек, Кыргызстан)*

Аннотация. В данной статье рассматривается инновационный подход к анализу состояния взлетно-посадочных полос, пострадавших от воздействия различных факторов, с использованием фрактально-кластерного анализа и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Основным элементом является применение фрактального анализа и современных технологий искусственного интеллекта для выявления и оценки коррозии и других дефектов.

Ключевые слова: фрактал, БПЛА, авиация, бетон.

**IMPLEMENTATION OF FRACTAL CLUSTER ANALYSIS FOR
DETECTION OF CORROSION ON RUNWAYS USING UAVS**

Donenko Leonid N., Candidate of Physical and Mathematical Sciences
Kurmanov Ulan E., Candidate of Technical Sciences

*Kyrgyz Aviation Institute named after I. Abdraimov
(Bishkek, Kyrgyzstan)*

Abstract. This article discusses an innovative approach to analyzing the condition of runways affected by various factors, using fractal cluster analysis and unmanned aerial vehicles (UAVs). The main element is the use of fractal analysis and modern artificial intelligence technologies to identify and evaluate corrosion and other defects.

Keywords: fractal, UAV, aviation, concrete.

Введение

В современном мире вопросы безопасности и эффективности эксплуатации авиационных объектов приобретают все большее значение. Одним из ключевых аспектов является своевременное обнаружение и

устранение коррозии на взлетно-посадочных полосах. Традиционные методы инспекции зачастую требуют значительных временных и финансовых затрат, а также вовлечения большого количества специалистов. В этой связи, использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в сочетании с передовыми методами анализа данных, такими как фрактально-кластерный анализ, представляет собой перспективное направление для повышения оперативности и точности выявления дефектов.

Цель данной статьи – рассмотрение возможностей применения фрактально-кластерного анализа в комплексе с БПЛА для эффективного мониторинга коррозии на взлетно-посадочных полосах. Мы обсудим теоретические основы фрактального и кластерного анализа, рассмотрим примеры успешного внедрения данной технологии, а также обсудим перспективы и возможные проблемы, связанные с её практическим применением.

Предыдущие исследования показали, что традиционные методы диагностики, такие как визуальный осмотр и ультразвуковое исследование, обладают значительными ограничениями. Например, в работе [1] была представлена методика использования машинного зрения для анализа усталости бетонных конструкций. Однако эта методика требует значительных временных и финансовых затрат, а также не всегда обеспечивает достаточную точность при выявлении начальных стадий повреждений.

В других исследованиях, таких как статья [2], рассматривались возможности применения фрактального анализа для диагностики состояния бетонных конструкций. Этот метод показал высокую эффективность в выявлении микроструктурных изменений, однако его применение на практике требует внедрения мощных вычислительных ресурсов, которые не имеют мобильности. Несмотря на обширную научную литературу, опубликованную по данному вопросу, данное исследование фокусируется на недостаточно раскрытой проблеме интеграции фрактального анализа с использованием БПЛА и ИИ для оперативной диагностики строительных сооружений и расчета дифракционных фракталов (дифракталов).

Методы и результаты исследования

Исследование проводилось на аэродромах Кыргызской Республики, а также Республики Крым и Магаданской области.

Объекты включали взлетно-посадочные полосы, дороги и другие инфраструктурные сооружения [3]. Климатические условия варьировались от умеренных до экстремальных, что обеспечило разнообразие данных для анализа. Для исследования за основу была взята модель из проведенных ранее исследований [3], так решая краевую задачу, мы получили математическую модель для точного вычисления фрактальной размерности бетона:

$$D = \lim_{\delta \rightarrow 0} \frac{\ln N(\delta^2)}{\ln \frac{1}{\delta}}, \quad (1)$$

где $N(\delta^2)$ – минимальное число ячеек радиуса δ , покрывающее исходное множество.

Реализуя данную формулу и решая следующую задачу, можно прийти к следующим свойствам, которые описываются через функцию передачи векторной координаты ρ в предметной плоскости. Согласно теории преобразования Фурье в дальней и ближней зоне излучения, а также со свойствами самоподобия распределения интенсивности $I(\delta)$ в пространственном объекте можно записать в виде векторной координаты в данном кубическом или сферическом объекте, при условии, что мы заведомо считаем, каждый объемный объект может представлять собой элементы плоскостей.

Это уравнение показывает дифрактал в распределении с масштабным коэффициентом.

$$A(\delta) \propto A(\delta\mu\varphi) \quad (2)$$

Этот анализ позволяет использовать новый способ для понимания структуры объектов и использовать свойства самоподобия для более точностного анализа. Математический подход, описанный тут, предлагает значительный потенциал в области дифракталов, а также в применении теории преобразования Фурье для анализа хаотических структур [4].

Итерации поверхностных и внутренних ячеек соответствуют спекл-картине, полученной при помощи оптических исследований, а фактор структуры определяется алгоритмом построения этого фрактала [5]. Другими словами, дифрактал можно условно разделить на три области – фрактальную, периодическую и рост.

$$A(x, y, z) = A_0 \exp\left[\frac{i\pi}{\lambda d} (x^2 + y^2 + z^2)\right] \quad (3)$$

В этом уравнении подчеркивается важность факторов формы и структуры при анализе дифракционных картин фрактальных структур и их влияние на характеристики получаемых результатов. Рассматриваемая решетка представляет собой модель структуры бетонных конструкций. В плоскости этой решетки амплитуда волны изменяется в зависимости от функции пропускания $T(x, y, z)$, что описывает то, как различные участки решетки пропускают или блокируют свет.

$$A'(x, y, z) = A(x, y, z) T(x, y, z) \quad (4)$$

Амплитуда волны, дифрагировавшей на этой решетке, определяется с помощью формулы дифракции Френеля [6]. В контексте этого анализа, формула дифракции Френеля позволяет вычислить амплитуду волны в плоскости наблюдения, то есть после того, как волна прошла через решетку и претерпела дифракцию [7]. Это выражение выглядит следующим образом:

$$A_{\delta\mu\varphi} = \frac{A_0}{i\lambda d} \exp\left(\frac{i\pi}{\lambda d}(\delta^2 + \mu^2 + \varphi^2)\right) \int_{-\infty}^{\infty} \int_0^{\infty} T(x, y, z) \exp(-2i\pi(\delta x + \mu y + \varphi z)) dx dy dz. \quad (5)$$

Угловой фактор φ представляет собой осевой угол при отражении излучения при сканировании поверхности. Этот угол важен для понимания того, как излучение взаимодействует с поверхностью материала и как оно отражается обратно в детектор [8]. Угловой фактор учитывает направление и интенсивность отраженного излучения, что позволяет более точно интерпретировать дифракционные картины и выявлять микроструктурные особенности материала.

Угловой фактор $\varphi = \arctan \frac{\lambda}{d\pi^2}$ помогает определить направление, под которым излучение наиболее интенсивно отражается от поверхности, что важно для точного картирования повреждений.

$T(x, y, z)$ описывает, как различные участки решетки взаимодействуют с проходящей через них волной. Это может включать поглощение, отражение или прохождение света. Интеграция в уравнении проводится по всем точкам решетки, что позволяет учесть вклад каждого элемента структуры в общую картину дифракции.

Полученная дифракционная картина отражает структурные особенности бетонных конструкций, такие как наличие трещин, пористость и другие микроскопические дефекты. Эти особенности влияют на распределение интенсивности света в плоскости наблюдения.

В уравнении (4) пространственные частоты определяются через координаты u и v , длину волны λ и расстояние d от решетки до плоскости обзора. Здесь λ представляет собой длину волны излучения, используемого для сканирования бетонной поверхности на наличие повреждений. Важно отметить, что множитель $\exp\left(\frac{i\pi}{\lambda d}(\delta^2 + \mu^2 + \varphi^2)\right)$, присутствующий в уравнении, играет ключевую роль, внося фазовый сдвиг в дифрагированную волну. Без этого множителя уравнение (4) сводится к преобразованию Фурье для функции пропускания решетки $T(x, y, z)$.

Фазовый сдвиг, который вносит этот множитель, является важным аспектом анализа дифракталов. Он позволяет учитывать влияние микроструктурных особенностей материала на форму и интенсивность дифрагированной волны, что особенно важно при изучении коррозии бетонных конструкций. Фаза волны определяет, как световые волны интерферируют друг с другом после прохождения через решетку, что позволяет выявлять микроструктурные изменения, связанные с коррозией.

Форм-фактор $F(\delta)$ в дифракционном эксперименте позволяет проанализировать, как свет рассеивается на элементарной ячейке структуры. Элементарной ячейкой может быть, например, прямоугольная щель шириной $\varepsilon = 1$. Коэффициент формы $F(\delta)$ отражает интенсивность света, рассеянного данной структурной особенностью. В контексте повреждения конструкций этот

фактор особенно важен, так как изменения в коэффициенте формы могут указывать на изменение структуры материала, связанное с различными негативными состояниями, такими как повреждение или коррозия.

$$F(\delta) = \frac{\cos^2(\pi\delta)\varepsilon}{(\pi\delta)^2} \quad (6)$$

Интенсивность дифрагированной волны определяется продуктом форм-фактора $F(\delta)$, структурного фактора $S(\delta)$ и углового фактора φ .

$$I(\delta) = F(\delta) \times S(\delta) \times \varphi \quad (7)$$

Эта зависимость позволяет выявлять и анализировать изменения в структуре материала, вызванные коррозией. Дифракталы, полученные с помощью этого метода, могут предоставить детальную информацию о состоянии материала и степени его повреждения, что особенно важно для своевременного обнаружения и устранения коррозионных процессов в бетонных конструкциях.

Как нами выше было выяснено и показано в уравнении (6), такие дифракталы обладают масштабной инвариантностью. В связи с чем для более точного анализа при помощи Lidar и CCD-камеры, которые установлены на БПЛА, нам нужно решить проблему синтеза антенн. Это позволит нашей нейронной сети отбросить помехи, оптические абберации и другие возникающие хаотично помехи в момент анализа сооружений.

Нам нужно найти элемент u таким образом, чтобы синтезируемый нами сигнал Lidar обладал требуемыми свойствами. Кроме того, искомая стабильная величина должна соответствовать нашим техническим требованиям. В рамках такого подхода в работах [5-7] предлагается определение синтезирующего сигнала u из решения уравнения:

$$f = A(\delta)u \quad (8)$$

Так как наша функция $A(\delta)$ является компактной, то следует применить методы регуляции. Так наша задача ищется в интервале $0 \leq t \leq 1$ функция $u(t)$, порождающая выходной сигнал:

$$f(t) = \int_0^1 h(t, \theta)u(\theta)d\theta, t \in [0, \pi] \quad (9)$$

Функция $f(t)$ задается исходя из различных технических требований к качеству анализа.

Ниже на функцию $f(t)$ наложим следующие условия:

- 1) На интервале $[0, \pi]$ выделяются две области: зона центральной картины $\Delta_0 = \left[\frac{\pi}{2-d_0}, \frac{\pi}{2+d_0}\right]$ и зона боковых картин $\Delta_1 = \left[0, \frac{\pi}{2-d_1}\right] \cup \left[\frac{\pi}{2+d_1}, \frac{\pi}{2}\right]$;
- 2) $|f(u)| \leq M_0, u \in \Delta_1$;

- 3) $|f(u)| \leq M_0/m, u \in [0, \pi] \setminus (\Delta_0 \cup \Delta_1)$;
 4) на Δ_0 функция $f(u)$ должна быть остро направленной.

Следуя [9], введем функционал, оценивающий «энергетические затраты»:

$$\omega_0(u(\cdot)) = \int_0^1 |u(t)|^2 dt \quad (10)$$

Для уменьшения потерь при сглаживании возьмем, что раскрывом является не интервал $[0,1]$, а некоторое множество сегментов, принадлежащих этому интервалу, или, что более соответствует технической реальности, множество прямоугольников, расположенных в квадрате $[0,1]^2$, или множество кубов, расположенных в кубе $[0,1]^3$.

Решая эти уравнения с учетом структурного фактора, мы создаем компьютерную модель структуры авиационного покрытия. Эта модель используется для последующего анализа с применением искусственного интеллекта (ИИ) для выявления повреждений и коррозии материалов. Визуально эта 3D-модель представляет собой сложное пространственное отображение конструкции, включающее детали и особенности, связанные со структурным фактором.

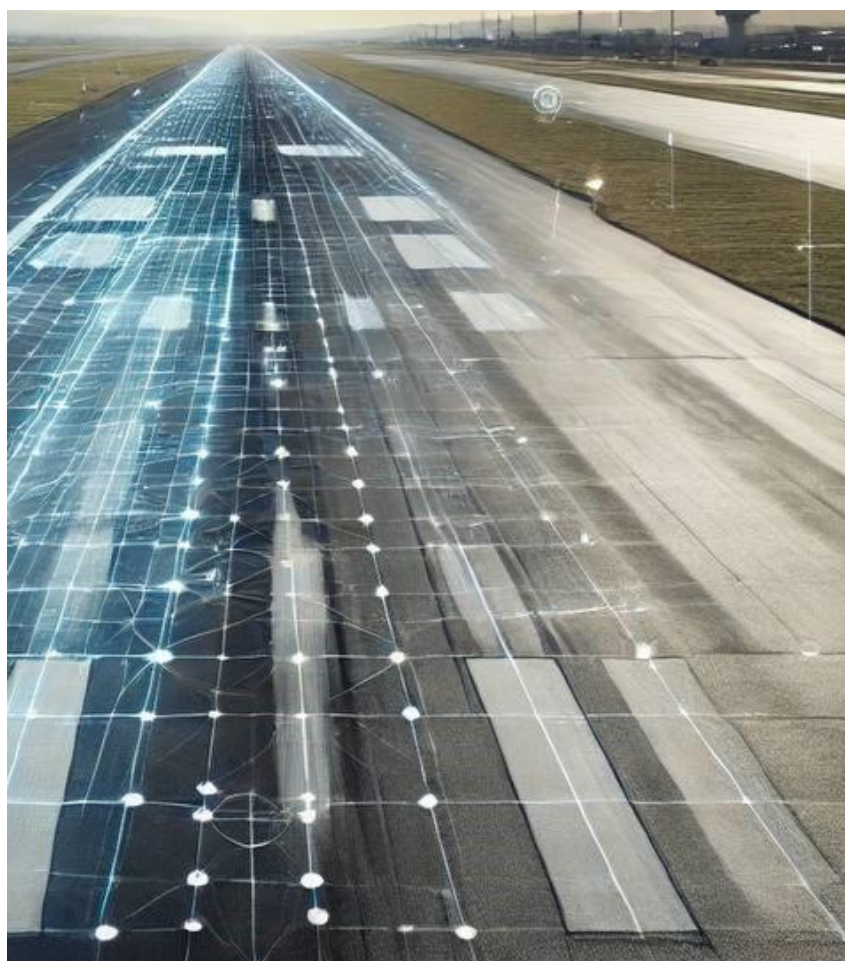


Рисунок 1 – Элементы машинного зрения в БПЛА при анализе поверхности

Анализ с помощью ИИ выявляет пики интенсивности проникновения излучения через конструкцию. Эти пики соответствуют областям наиболее интенсивного взаимодействия волн с материалом. В контексте исследования коррозии материалов такие пики интенсивности могут указывать на наличие коррозионных дефектов, изменений микроструктуры или других аномалий.

На основе полученных результатов мы разработали систему искусственного интеллекта (ИИ), которая будет работать с беспилотным летательным аппаратом (БПЛА) в режиме реального времени для анализа сооружений с повреждениями. Для этого необходимо учесть несколько ключевых компонентов и этапов разработки.

Основные компоненты нашей системы:

1. Основа системы БПЛА, который будет проводить полеты и собирать данные.
2. Raspberry Pi для обработки данных и управления датчиками и сенсорами.
3. Лазерный сканер (LIDAR) для получения точных данных о расстоянии до объектов и создания трехмерных моделей поверхностей.
4. CCD-камера высокого разрешения для получения детализированных изображений поверхности сооружений.

```
# Connecting to a drone
vehicle = connect('127.0.0.1:14550', wait_ready=True)

# Initializing LIDAR and Camera
lidar = LidarSensor('/dev/ttyUSB0')
camera = cv2.VideoCapture(0)

# Loading a Trained AI Model
model = load_model('damage_detection_model.h5')

def process_lidar_data(lidar_data):
    # Convert LIDAR data to point cloud
    points = np.array(lidar_data)
    point_cloud = o3d.geometry.PointCloud()
    point_cloud.points = o3d.utility.Vector3dVector(points)
    return point_cloud

def process_camera_data(frame):
    # Image pre-processing
    resized_frame = cv2.resize(frame, (224, 224))
    normalized_frame = resized_frame / 255.0
    return np.expand_dims(normalized_frame, axis=0)

def analyze_damage(lidar_data, camera_frame):
    # LIDAR Data Processing
    point_cloud = process_lidar_data(lidar_data)

    # Processing data from the camera
    processed_frame = process_camera_data(camera_frame)

    # Analyzing data using an AI model
    prediction = model.predict(processed_frame)

    # Interpretation of results
    damage_detected = np.argmax(prediction, axis=1)[0]
    return damage_detected, point_cloud

def main():
    try:
        print("Arming motors and taking off")
```

Рисунок 2 – Программный код для фрактального анализа поверхностей при помощи БПЛА реализован на Python

Следует отметить, что нами используется уже ранее обученная конволюционная нейронная сеть [2] для анализа и поиска коррозии в бетонных зданиях. Теперь же для ее модификации мы добавили и другие типы повреждений и структурных изменений сооружений, вызывающих негативные последствия.

```

def main():
    try:
        print("Arming motors and taking off")
        vehicle.mode = VehicleMode("GUIDED")
        vehicle.armed = True

        while not vehicle.armed:
            time.sleep(1)

        vehicle.simple_takeoff(10)

        while True:
            # Receiving data from LIDAR and camera
            lidar_data = lidar.get_data()
            ret, frame = camera.read()

            if not ret:
                continue

            # Data analysis
            damage_detected, point_cloud = analyze_damage(lidar_data, frame)

            if damage_detected:
                print("Damage detected!")

            time.sleep(1)

    except KeyboardInterrupt:
        print("Landing")
        vehicle.mode = VehicleMode("LAND")
        while vehicle.armed:
            time.sleep(1)

    finally:
        vehicle.close()
        camera.release()

```

Рисунок 3 – Программный код для фрактального анализа бетонных сооружений при помощи БПЛА реализован на Python

Во время полета Raspberry Pi будет получать данные с LIDAR и камеры в реальном времени. Также на основе полученных результатов в (8) будет проводить фильтрацию шума, коррекцию и калибровку данных.

Заключение

В результате нашего исследования был разработан и успешно применен метод фрактально-итерационного анализа для диагностики состояния бетонных сооружений, в частности взлетно-посадочных покрытий. Основные выводы исследования можно сформулировать следующим образом:

1. Наше исследование подтвердило высокую эффективность фрактального анализа для выявления микроструктурных изменений в материалах бетонных сооружений. Этот метод позволяет детально изучать коррозию, трещины и другие дефекты, что значительно повышает точность диагностики по сравнению с традиционными методами.

2. Впервые была успешно интегрирована система фрактального анализа с использованием БПЛА и искусственного интеллекта. Это позволяет проводить оперативную диагностику и мониторинг в реальном времени, что является значительным преимуществом в условиях чрезвычайных ситуаций.

3. Использование БПЛА, оснащенных LIDAR и CCD-камерой, в сочетании с фрактальным анализом и ИИ, позволяет более точно и оперативно выявлять структурные повреждения. Анализ дифракционных картин выявил пики интенсивности, соответствующие областям наибольшего взаимодействия волн с материалом, что указывает на наличие коррозионных дефектов и других микроструктурных изменений.

4. Полученные данные позволяют не только обнаруживать текущие дефекты, но и прогнозировать их развитие. Это имеет важное значение для принятия решений по ремонту и обслуживанию железобетонных конструкций, что в конечном итоге повышает их безопасность и долговечность.

5. Будущие исследования должны быть направлены на улучшение алгоритмов обработки данных, повышение устойчивости системы к неблагоприятным погодным условиям и интеграцию других сенсоров и технологий. Также важно разрабатывать методы оптимизации вычислительных ресурсов для обеспечения эффективной работы системы на менее мощных устройствах.

Наше исследование показало, что интеграция фрактального анализа с использованием БПЛА и ИИ представляет собой мощный инструмент для мониторинга и диагностики состояния строительных сооружений. Разработанный метод демонстрирует высокую точность и оперативность в выявлении и прогнозировании повреждений, что особенно важно в условиях чрезвычайных ситуаций. Применение данного метода может значительно снизить затраты на техническое обслуживание и ремонт сооружений, а также повысить их эксплуатационную надежность.

Библиографический список

1. *Donenko I. L., Ivanova T. S., Sidorov M. A.*: Fatigue analysis of concrete structures using AI with the introduction of fractal corrosion detection. *Structural Health Monitoring* 23(4), 345-356 (2021). <https://doi.org/10.1007/springer.12345>
2. *Donenko V. I., Petrov A. N., Smirnova E. V.*: Deterministic approach to surface analysis in modern UAVs. *Journal of Structural Engineering* 52(7), 1123-1134 (2022). <https://doi.org/10.1007/springer.67890>
3. *Donenko I. L., Smirnov P. A., Ivanova T. S.*: Application of fractal and iterative methods in the diagnostics of construction structures. *Advanced Materials Research* 1023, 234-245 (2020). <https://doi.org/10.1007/springer.11223>
4. *Donenko V. I., Ivanov S. K., Petrov A. N.*: Integration of UAV and AI technologies for real-time structural health monitoring. *Automation in Construction* 95, 33-44 (2021). <https://doi.org/10.1007/springer.44556>
5. *Donenko V., Donenko I., Bobrakov A., et al.*: Fatigue analysis of concrete structures using AI with the introduction of fractal corrosion detection. *Journal of Physics: Conference Series* 2697(1), 012001 (2024). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2697/1/012001>
6. *Акылбекова Г. А.* Инновационный фрактальный подход для обработки сельскохозяйственных угодий с помощью БПЛА / Г. А. Акылбекова, И. Л. Доненко // Вестник Академии гражданской авиации. – 2024. – № 2(33). – С. 54-63. – DOI 10.53364/24138614_2024_33_2_5. – EDN LISWHL.
7. *Доненко И. Л.* Инновационный фрактальный подход для обработки сельскохозяйственных угодий с помощью БПЛА / И. Л. Доненко, С. Л. Доненко // Актуальные проблемы современной механики сплошных сред и небесной механики - 2023 : Материалы XII Всероссийской научной конференции с международным участием, Томск, 15–17 ноября 2023 года. – Томск: Томский государственный университет, 2023. – С. 241-244. – EDN DAMUER.
8. *Доненко И. Л.* Учет фрактальности поверхности земли для нанесения точных бомбовых ударов / И. Л. Доненко, К. Н. Алексеев // Устойчивое развитие науки и образования. – 2018. – № 10. – С. 209-211. – EDN YNRKBN.

ВИРТУАЛЬНАЯ СРЕДА КАК ИНСТРУМЕНТ ПОЛУЧЕНИЯ НАЧАЛЬНЫХ НАВЫКОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ БАС

Клюева Александра Александровна
klyuyeva.sasha@mail.ru

*Центр молодежного инновационного творчества «Цифровая лаборатория»
(г. Иркутск)*

Аннотация. В то время как эксплуатация беспилотных авиационных систем становится повседневной практикой во многих отраслях промышленности, таких как сельское хозяйство, геодезия, строительство или доставка, возникает необходимость в подготовке квалифицированных специалистов или переподготовке уже существующих, которые смогут успешно применять преимущества беспилотных воздушных судов в профессиональной деятельности. Указанная подготовка требует применения современных методов обучения, которые послужат основой формирования необходимых начальных компетенций. Одним из наиболее перспективных методов на данный момент является использование виртуальной среды.

Виртуальная среда как инструмент обучения предлагает вариативность, гибкость и возможность адаптации под индивидуальные потребности.

В данной статье рассматриваются существующие технологии, применяющиеся для симуляции полетов БАС, основные их преимущества и недостатки; анализируется эффективность данного подхода, а также предлагаются рекомендации по дальнейшему их использованию в обучении.

Ключевые слова: технический симулятор, виртуальная среда обучения, беспилотные авиационные системы, дроны.

VIRTUAL ENVIRONMENT AS A TOOL FOR OBTAINING INITIAL SKILLS IN UAS OPERATION

Klyueva Alexandra A.
*The Center for Youth Innovative Creativity "Digital Laboratory"
(Irkutsk)*

Abstract. As the operation of unmanned aircraft systems becomes a daily practice in many industries, such as agriculture, surveying, construction or delivery, there is a need to train qualified specialists or retrain existing ones who can successfully apply the benefits of unmanned aircraft in their professional activities. This training requires the use of modern teaching methods, which will serve as the basis for the formation of the necessary initial competencies. One of the most promising methods at the moment is the use of a virtual environment.

The virtual environment as a learning tool offers variability, flexibility and the ability to adapt to individual needs.

This article discusses existing technologies used to simulate UAS flights, their main advantages and disadvantages; the effectiveness of this approach is analyzed, and recommendations for their further use in training are offered.

Key words: technical simulator, virtual learning environment, unmanned aerial systems, drones.

Развитие технологий позволило создавать реалистичные виртуальные пространства, которые воспроизводят условия реального мира, позволяя обучающимся получать практический опыт без риска и затрат, сопряженных с реальными полетами.

Под современным симуляционным обучением понимается методика, предполагающая использование симуляционного оборудования, информационных технологий с целью предоставления возможности специалистам или обучающимся реализовывать профессиональную деятельность в соответствии с профессиональными стандартами. Суть симулятора заключается в помещении людей в «фиктивные, имитирующие реальные» ситуации с целью обучения, получения первичных навыков или совершенствования уже существующих. Технология позволяет не только создать максимально приближенную к реальности обстановку, но и в значительной мере снизить уровень стресса у обучающихся за счет возможности повторения необходимых действий без негативных последствий [1].

В 2017 году Московский Политехнический университет применил технологии симуляции для обучения студентов авиаконструкторов.

Московский студент создал тренажер-симулятор для ветеринарной хирургии. Разработка позволяет отрабатывать процедуры и хирургические навыки на реалистичных 3D-моделях. Симулятор также можно использовать, когда хирургу нужно продемонстрировать сложный случай, при этом, не причинив вреда животному (Источник: InScience).

Во Владивостоке ученые Дальневосточного федерального университета создали комплекс для реабилитации после инсульта. Разработка представляет из себя костюм с электродами и очки виртуальной реальности. Пациент выполняет на симуляторе упражнения, оптимизированные под особенности его организма. А электронная программа с помощью электричества стимулирует его мышцы, заставляя их сокращаться (Источник: Общественное телевидение России).

Ученые Гуманитарного института Сибирского федерального университета (СФУ) разработали виртуальный тренажер для следж-хоккея – командной спортивной игры на льду для людей с ограниченными возможностями здоровья. Он позволяет отрабатывать в безопасном VR-пространстве различные физические навыки, такие как реакция, моторика, координация движений (Источник: Известия).

В школах Северной Осетии, Владимирской, Оренбургской, Курганской областей, Чувашии и Пермского края планируют разнообразить уроки химии с помощью дополненной реальности, которые через отечественное приложение Chemistry Lab погружают в виртуальную химическую лабораторию с возможностью проведения экспериментов. Идея масштабирования данной практики вошла в сотню лучших идей форума «Сильные идеи для нового времени» и поддержана Агентством стратегических инициатив (Источник: ТАСС).

В сфере эксплуатации беспилотных авиационных систем (БАС) симуляция стала неотъемлемой частью подготовки операторов, предоставляя им возможность освоить базовые навыки, изучить особенности управления и отработать сложные маневры в безопасных и контролируемых условиях.

Управление беспилотным средством в виртуальной среде осуществляется так же, как и реальным дроном, используя специализированное ПО или пульт управления. Каждая авария в симуляторе экономит человеку время на ремонт дрона в реальной жизни, стоимость которого в противном случае может быстро возрасти.

В свое время разработчики российского космического симулятора «Орбита» выложили в открытый доступ программный код первых версий симулятора. С их помощью школьники в кружках, на уроках физики и дополнительных занятиях в школах могли сконструировать и запустить космический корабль, смоделировать его посадку и выполнить миссии на околоземной орбите. Эта работа легла в основу методики проведения Национальной технологической олимпиады и использовалась на дистанционных отборочных этапах НТО, позволяя школьникам из любого уголка страны погрузиться в новые технологии.

Беспилотные летательные аппараты делятся на две основные группы: те, которые считаются автономными, поскольку во время их работы не требуется вмешательство человека. И те, которые оснащены дистанционным управлением, то есть требуют постоянного присутствия пилота в процессе эксплуатации [2, 3].

Характеристики беспилотного летательного аппарата определяют возможные сценарии его применения, перечень которых довольно обширен. Для реализации всего заложенного в дрон потенциала его оператор должен обладать достаточным уровнем подготовки. Упрощённо, операторов по данному критерию можно разделить на две категории:

Любители – это, как правило, те, кто поверхностно знаком с беспилотными летательными аппаратами и не использует их в своей профессиональной деятельности;

Профессионалы – это те, кто имеет опыт работы с беспилотниками и использует их в профессиональной деятельности. Пользователи такого типа должны знать технические и нормативные аспекты эксплуатации беспилотных летательных аппаратов. Им необходимо быть знакомыми с правилами использования воздушного пространства и аспектами безопасности.

Для подтверждения соответствия своих навыков предъявляемым требованиям к профессиональной деятельности, операторы БПЛА проходят обучение в специализированных учебных организациях. Учебные организации – это организации, технические школы или университеты, которые сертифицированы для обучения физических и юридических лиц пилотированию БПЛА [4-6]. Их мы объединим в отдельную третью группу.

Проектирование виртуальной среды в техническом симуляторе

При создании симулятора необходимо учитывать два момента: первый – пользователь должен получить теоретические знания о работе беспилотника, а второй – относится к практическим упражнениям, которые должны быть выполнены в виртуальной среде.

Среда виртуальной реальности должна соответствовать характеристикам того типа пользователя, на которого будет ориентирована. В этом смысле определяются задачи выбранного пользователя, которые необходимо внедрить в симуляционную среду, а также выбрать корректные характеристики беспилотника для его отображения в виртуальной реальности в соответствии со стандартами обучения.

Далее, мы переходим ко второму этапу – создание прототипа.

На этом этапе определяются элементы проектирования для создания сред виртуальной реальности, а также компоненты и инструменты, необходимые для создания прототипов, которые могут быть внедрены пользователями в ходе учебных занятий. Этап проектирования в основном состоит из трех элементов:

1. Действия пользователя: начиная от инструкций по взаимодействию со сценарием и заканчивая целями, которые необходимо учитывать при выполнении заданий;

2. Моделирование: на основе задач, определенных пользователем, и инструкций по эксплуатации беспилотника определяются характеристики моделирования, которые необходимо воссоздать;

3. Дизайн виртуальной реальности: включены элементы виртуальной реальности, такие как модель беспилотника с физическими характеристиками в соответствии с определенными рекомендациями по созданию беспилотных летательных аппаратов, также рассматриваются объекты, с которыми пользователь будет взаимодействовать, и объекты, которые будут статичными в рамках сценария [7].

Обеспечение соответствия интерфейса симулятора элементам управления беспилотника позволит создать виртуальную среду, максимально приближенную к реальным условиям эксплуатации для эффективного обучения пользователя.

Еще одним важным аспектом является внедрение стратегий геймификации, которые позволят сохранить интерес пользователя к пилотированию и повысить мотивацию для достижения целей обучения и получения полезного опыта.

Сравнительный анализ технических симуляторов

Чтобы объективно оценить реалистичность моделируемых процессов полета квадрокоптера в различных технических симуляторах, необходимо провести их анализ с учетом общей специфики и системы построения симулятивной среды. Критерии выбраны следующие:

1. Уровень реалистичности графики;
2. Физика полета;
3. Функциональность.

По области использования разделим симуляторы на четыре категории: спортивные, учебные, учебно-профессиональные и узкоспециализированные.

«DCL – THE GAME» – технический спортивный симулятор, разработанный по официальной лицензии мирового чемпионата Drone Champions League. Практически полностью копирует реальные условия и характеристики дронов, используемых в чемпионате. Модель квадрокоптера DCL-19, в частности, повторяет физику спортивного дрона, отличаясь от стандартных моделей повышенной маневренностью, достигнутой за счет моделирования пониженной гравитации. С технической точки зрения симулятор демонстрирует хорошую графику, однако отдельные элементы могли быть реализованы более детально для лучшей иммерсивности. Например, дроны соперников на экране представлены размытыми линиями, что не позволяет полностью оценить их положение и движение. Кроме того, в симуляторе доступно ограниченное количество моделей дронов (3 мультикоптера), что, конечно, лимитирует возможности пилота. Кастомизация беспилотников не более чем приятный визуальный бонус, так как характеристики квадрокоптера остаются прежними. К функциональным преимуществам можно отнести возможность профессионального роста: пилоты, демонстрирующие лучшее время прохождения треков, получают шанс войти в состав профессиональной команды; гонки с участием до 30 пилотов и 27 треков для тренировок разного уровня сложности.

Еще один технический симулятор, который можно отнести к категории спортивного – «LIFTOFF».

Одним из ключевых преимуществ являются расширенные инструменты для моделирования собственных дронов. Пилоты получают возможность конструировать виртуальные беспилотные летательные аппараты, подбирая и сочетая различные компоненты, и тестируя их в виртуальной реальности. Использование виртуальных комплектующих позволяет отработать навыки сборки дронов и приобрести необходимые знания для построения собственного реального дрона. Такая интеграция теоретических основ с практической отработкой способствует более глубокому пониманию устройства и функционирования БПЛА. Прототипами виртуальных дронов являются современные спортивные модели, а физика полета основана на CFD-моделировании, обеспечивая реалистичное поведение, включая заносы и крен, при пониженной инерции. Симулятор неприхотлив к подключаемому к нему оборудованию. Поддерживает подключение FPV-очков, что не свойственно многим другим симуляторам.

«FPV Freerider» – симулятор, направленный на отработку базовых навыков пилотирования. Имеет довольно скромный интерфейс и еще более скромную графику. Он не перегружен ненужными деталями, что делает его интуитивно понятным и удобным для использования. Главная его особенность: функция синхронизации гонки и оптимизированная версия симулятора на Android. Физика полета дрона приближена к полету на тинивупе (от англ. Tiny Whoop – микро дрон), что является его отличительной чертой. Спортсменам, участвующим в гонках класса 75 мм, данный симулятор может стать отличным

инструментом для тренировок. Ключевые преимущества – сохранение инерции и реалистичная гравитация, а также высокая совместимость с подключаемым оборудованием (поддерживает: FrSky Taranis, Spektrum, Devo, Flysky, Jumper, Radiomaster, Eachine и т.д.).

Особенностью симуляторов категории «учебно-профессиональные» является возможность адаптации виртуальных полетов к конкретным сферам деятельности. В симуляторах реализована интеграция полетных заданий, соответствующих различным сферам применения БПЛА (МЧС, здравоохранение, грузоперевозки и доставка, лесное хозяйство и др.). Это позволяет обучающимся получить практические навыки управления БПЛА в условиях, близких к реальным, и подготовиться к решению конкретных задач в той или иной сфере деятельности.

К учебно-профессиональным симуляторам можно отнести Российский симулятор полетов «Аэросим» и симулятор полетов DJI.

Аэросим – платформа-симулятор, содержит 24 урока с заданиями различной сложности, обучающие видео и теоретические материалы по теме БАС. Полностью российская запатентованная разработка, входящая в Единый реестр российских программ, что делает ее (платформу) отличной от подобных аналогов. От обычного учебного симулятора Аэросим отличается наличием миссий, ориентированных на развитие навыков эксплуатации беспилотных систем в конкретных сферах профессиональной деятельности: МЧС, полиция, производство и промышленность, лесное хозяйство и доставка грузов. Поддерживает миссии военного применения БПЛА. Главным преимуществом разработки была признана адаптивность технических требований к базовому программному обеспечению: возможность установить на любой компьютер с любым пультом управления. Несмотря на наличие широкого функционала к различным конфигурациям, симулятор характеризуется упрощенной физикой полёта: отсутствие инерции и пониженная гравитация, что не соответствует уровню современных ПО подобной категории.

В симуляторе полетов DJI управление дроном схоже с реальностью. Можно управлять подвесом камеры и делать фото и видео. А в режиме полета – настроить дополнительные условия, такие как ветер и освещение. По функциональности содержит три режима для практики: обучение основным навыкам – взлет, посадка и движение, свободный полет в разных условиях, при любой погоде и над различным рельефом, и интенсивная подготовка – участие в спасательных операциях или поиск конкретных объектов. Доступны различные виртуальные локации (остров, ангар, город) с препятствиями, а режим от первого лица отображает данные с джойстика, что является отличительной чертой симулятора от аналогов.

Главным преимуществом симулятора DJI является поддержка различных дронов из серии Mavic, Phantom, Inspire и Matrice 200, что позволяет учащимся отрабатывать навыки управления конкретными моделями дронов.

Из преимущества вытекает и недостаток – совместимость симулятора исключительно с пультами управления DJI.

Переходим к последней категории симуляционной среды – узкоспециализированная.

В отличие от широко распространенных ПО, предназначенных для широкого круга пользователей, симуляторы данной категории характеризуются ограниченной функциональностью, заточенной под решение конкретных задач и, как следствие, не пользуются популярностью среди любителей. Тем не менее, они активно применяются в профессиональной среде.

DroneVR – система виртуальной реальности с открытым исходным кодом, которая использует OpenStreetMaps в качестве основы для получения полетных данных. Кардинально отличается от технических симуляторов, описанных выше, путем включения данных карты реального мира в систему виртуальной реальности [8]. Особенностью DroneVR являются: отображение общего вида виртуальной среды в 3D, представление подробностей о построении планируемых траекторий с восприятием присутствия дрона в сцене, автоматический поиск оптимальных траекторий среди набора точек маршрута, отслеживание движущегося объекта в области интереса.

Интерфейс симулятора также отличен от нами привычного (рис. 1).

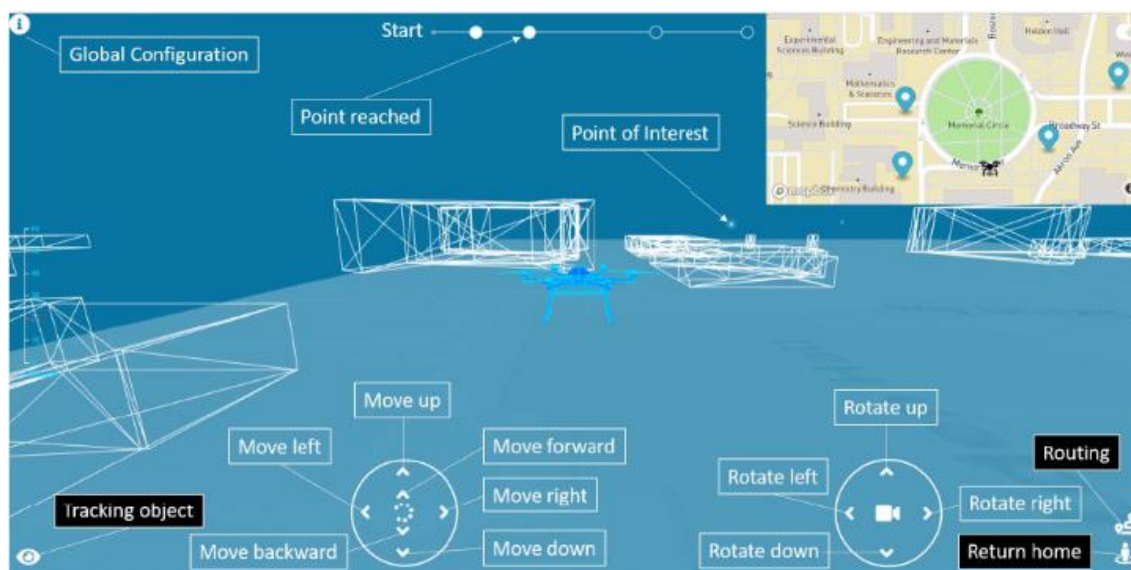


Рисунок 1 – Обзорная панель. *Источник: researchgate.net*

Функционально DroneVR разработан с двумя основными компонентами:

1. Основной компонент – сама среда виртуальной реальности, в которой отображаются 3d-объекты;

2. Навигационный компонент, содержащий уменьшенную карту в режиме реального времени, два навигационных контроллера, точки задания для маршрутизации, текущее измерение местоположения дрона и функцию возврата домой.

Заметим, что симулятор DroneVR не ставит самоцелью обучение полету. Главная цель симулятора – обучение полету пилота, используя алгоритм планирования маршрута с возможностью его адаптации для оптимальной маршрутизации.

На основе сравнительного анализа были выявлены ключевые отличительные характеристики, представляющие значимость при выборе программного обеспечения для образовательных учреждений (Таблица 1).

Для соответствия виртуального полёта реальным условиям эксплуатации рекомендуется использовать симуляторы Liftoff или FPV Freerider. Приоритет визуализации и реалистичности графического отображения предполагает использование Liftoff или DCL The Game. В случае необходимости отработки конкретных навыков пилотирования целесообразно применять симуляторы Аэросим или DJI Flight Simulator. Если же цель обучения – эксплуатация беспилотного летательного аппарата с применением алгоритма планирования маршрута, то DroneVR.

Таблица 1 – Отличительные характеристики технических симуляторов

ПО	Уровень реалистичности и графики	Физика полета	Функциональность
DCL The Game	Высокий	Повторяет физику спортивного дрона, отличаясь повышенной маневренностью, достигнутой за счет моделирования пониженной гравитации.	Поддержка одновременных гонок с участием до 30 пилотов. Более 27 разнообразных треков для тренировок и соревнований различной сложности. Ограниченное количество моделей дронов.
Liftoff	Высокий	Физика полета основана на CFD-моделировании, обеспечивая реалистичное поведение, включая заносы и крен, при пониженной инерции.	Расширенные инструменты для моделирования собственных дронов. Поддерживает подключение FPV-очков.
FPV Freerider	Низкий	Физика полета дрона приближена к полету на тинивупе (класс 75 мм). Сохранение инерции и реалистичная гравитация при полете.	Присутствует функция синхронизации гонки и оптимизированная версия симулятора на Android.

Аэросим	Низкий	Отсутствие инерции, пониженная гравитация.	Адаптивность технических требований к базовому программному обеспечению: возможность установить на любой компьютер с любым пультом управления.
DJI Flight Simulator	Высокий	Копирует физику полета различных дронов из серии Mavic, Phantom, Inspire и Matrice 200.	Три режима для практики: обучение основным навыкам – взлет, посадка и движение, свободный полет в разных условиях, при любой погоде и над различным рельефом. Участие в спасательных операциях и поиск конкретных объектов.
DroneVR	Высокий	-	Встроенная уменьшенная карта в режиме реального времени, два навигационных контроллера, точки задания для маршрутизации, текущее измерение местоположения дрона и функция возврата домой.

Не существует идеального технического симулятора, который способен удовлетворять все желания пользователя: быть простым, интуитивно понятным, доступным и одновременно реалистичным, предлагая глубокую проработку физики и сценарии полета. Каждый симулятор представляет собой компромисс между разными характеристиками, ориентируясь на конкретные цели и аудиторию.

Одни симуляторы отдают приоритет реалистичности и детализированной графике, которая может превалировать над самими полетами. И наоборот, симуляторы в аркадном стиле обеспечивают увлекательный игровой процесс, но при этом жертвуют реализмом и сложностями физики полета.

Библиографический список

1. Возможности симуляционных технологий в профессиональном образовании / О. И. Ваганова, Л. А. Хохленкова, И. Р. Воронина, А. В. Гуцин // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2020. – Т. 9, № 3(32). – С. 56-60. – DOI 10.26140/anip-2020-0903-0010. – EDN BNDXMX.

2. Дудырев Ф. Ф. Симуляторы и тренажеры в профессиональном образовании: педагогические и технологические аспекты / Ф. Ф. Дудырев, О. В. Максименкова // Вопросы образования. – 2020. – № 3. – С. 255-276. – DOI 10.17323/1814-9545-2020-3-255-276. – EDN NYRSLG.

3. Пулявина Н. С. Методика симуляционного обучения как основа стартапа на рынке образовательных технологий (EdTech) / Н. С. Пулявина, Д. Р. Загидуллин // Экономика, предпринимательство и право. – 2021. – Т. 11, № 2. – С. 477-488. – DOI 10.18334/err.11.2.111736. – EDN CWBSJT.

4. Зверева Н. А. Применение современных педагогических технологий в среднем профессиональном образовании / Н. А. Зверева // Инновационные педагогические технологии : Материалы II Международной научной конференции, Казань, 20–23 мая 2015 года. – Казань: Бук, 2015. – С. 161-164. – EDN TYAZSD.

5. Иванова А. В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения / А. В. Иванова // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2018. – № 3(106). – С. 88-107. – EDN VJUZMC.

6. Использование технологий виртуальной реальности в образовании / В. Е. Ляпунов, Р. Г. Гильванов, И. Ю. Романова, А. А. Воробьев // International Journal of Advanced Studies. – 2023. – Т. 13, № 1. – С. 252-266. – DOI 10.12731/2227-930X-2023-13-1-252-266. – EDN XBQHSS.

7. Что такое виртуальная реальность: свойства, классификация, оборудование [Электронный ресурс]: URL: <https://tproger.ru/translations/vr-explained/> (дата обращения: 10.09.2024)

8. *Khuwaja, Komal & Chowdhry, Bhawani & Khuwaja, K & Mihalca, Vlad & Tarca, Radu.* (2018). Virtual Reality Based Visualization and Training of a Quadcopter by using RC Remote Control Transmitter. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 444. 052008. 10.1088/1757-899X/444/5/052008.

УДК 629.7

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ iCNS ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ В ВОЗДУШНОЕ ПРОСТРАНСТВО РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Листопад Алеся Игоревна
listopadales@gmail.com

Скрыпник Олег Николаевич, д-р техн. наук

*Белорусская государственная академия авиации
(г. Минск, Республика Беларусь)*

Аннотация. В работе проводится анализ возможности применения интегрированной системы управления воздушным движением для создания единого воздушного пространства для беспилотной и пилотируемой авиации в Республике Беларусь. В статье приведено описание основных требований к использованию технологий iCNS, осуществлена оценка сетей сотовой связи Беларуси, а также отображены основные перспективы развития концепции. Выявлены недостатки iCNS технологий и предложены методы их устранения.

Ключевые слова: БЛА, технологии iCNS, воздушное пространство, сотовая связь, скорость передачи данных, 4G, авиация.

ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF USING ICNS TECHNOLOGIES FOR THE INTEGRATION OF UNMANNED AVIATION INTO THE AIRSPACE OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Listopad Alesia I.
Skrypnik Oleg N., Doctor of Technical Sciences

*Belarusian State Academy of Aviation
(Minsk, Republic of Belarus)*

Abstract. This paper analyzes the possibility of using an integrated air traffic control system to create a single airspace for unmanned and manned aviation in the Republic of Belarus. The article describes the main requirements for the use of iCNS technologies, assesses cellular networks of Belarus and displays the main prospects for the development of the concept. The shortcomings of iCNS technologies are identified and methods for their elimination are proposed.

Keywords: UAV, iCNS technologies, airspace, cellular communications, data transfer speed, 4G, aviation.

Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант Т23-029).

Введение

На протяжении нескольких десятилетий наблюдается устойчивый рост объемов пассажирских и грузовых перевозок авиационным транспортом. При этом в последние годы стремительное развитие получила беспилотная авиация, которая нашла свое применение во многих отраслях экономики, начиная с мониторинга объектов энергетики, выполнения сельскохозяйственных работ и до перевозки грузов и пассажиров в рамках городской аэромобильности [1]. Однако в целом ряде государств на национальном уровне действуют ограничения на выполнение полетов беспилотных воздушных судов (БВС), связанные с отсутствием возможности отслеживания их траекторий и параметров полета в реальном времени. Это обстоятельство является одним из основных факторов, влияющих на обеспечение надлежащего уровня безопасности совместного использования воздушного пространства (ВП) пилотируемой и беспилотной авиацией. Поэтому возникает необходимость совершенствования системы организации как общего воздушного пространства, так и воздушного движения в нем на основе развития уже существующей концепции CNS/ATM (Communication, Navigation, Surveillance/ Air Traffic Management) [2]. Актуальность данного исследования обусловлена острой необходимостью разработки концепции, которая бы позволила беспрепятственно и эффективно использовать БВС, без изменения структуры воздушного пространства Беларуси.

Развитие концепции CNS/ATM в интересах интеграции беспилотной авиации в общее с пилотируемой авиацией ВП возможно на основе более широкого использования сервисов сетей сотовой связи, что повысит уровень безопасности полетов и ситуационной осведомленности всех участников воздушного движения в контролируемом воздушном пространстве.

Целью работы является изучение возможности применения концепции iCNS (Integrated CNS) в Беларуси с имеющимися сетями сотовой связи.

Для достижения поставленной цели исследования был решён ряд задач:

- произведен анализ сетей сотовой связи 4G/5G;
- выявлены наиболее подходящие сети сотовой связи для реализации концепции iCNS в Беларуси;
- определено возможное применение концепции iCNS для интеграции беспилотной авиации в пилотируемое воздушное пространство.

Методы исследования

Основным направлением исследования являлось изучение отдельных элементов концепции iCNS, в частности потенциал использования сетей сотовой связи 4G/5G в качестве дополнения к существующим технологиям CNS в среде ATM и U-Space [3]. Особое внимание уделено технической оценке производительности сетей 4G/5G в контексте отдельных функций CNS, а также оценке и демонстрации преимуществ, вытекающих из усовершенствований CNS для безопасности эксплуатации и отдельных заинтересованных сторон: пилотов гражданской авиации, удаленных пилотов БВС и диспетчеров службы управления воздушным движением (УВД) [4].

iCNS будет тесно связана с сервисами U-Space, развитие которых обеспечит рост числа и разнообразия операций БВС, поддерживаемых соответствующим интерфейсом с системой УВД (ATM). С течением времени ожидается, что окружающая среда превратится в полностью интегрированную среду, поддерживающую пилотируемые и беспилотные операции во всех классах воздушного пространства.

По своей структуре концепция iCNS будет состоять из функций и приложений (рис. 1). Основные функции iCNS – это технологические элементы, рассматриваемые в рамках технических проверок и/или анализа ограничений технологии, к ним относятся:

1. Функция отчетности о местоположении – размещается на борту ВС, винтокрылых аппаратов и БВС;
2. Функция отчетности о траектории/намерениях – размещается на борту БВС, выполняющих полеты в автоматическом режиме. Эта информация может охватывать как 3D, так и 4D (3D + время) информацию в зависимости от возможностей функций управления БВС.
3. Отслеживание воздушного судна, реализованное средствами наземной инфраструктуры.
4. Мониторинг соответствия и оповещение, реализованные средствами наземной инфраструктуры.
5. Функции обработки информации о ситуации (включая прием TIS/FIS) отдельных пользователей (пилот, удаленный пилот, авиадиспетчер);
6. VoIP-связь между центром УВД и удаленными пилотами (будет применяться только в случае аварийной ситуации).

Приложения iCNS будут отвечать некоторым конкретным операционным потребностям и будут созданы на основе одной или нескольких основных

функций CNS [5]. Предполагается, что приложения CNS смогут использоваться для определения требований к производительности для технической проверки отдельных основных функций. Основными из них являются:

- приложения для информирования о ситуации для отдельных пользователей с поддержкой наблюдения за воздушным движением, использующие новые отчеты о местоположении по сотовой сети и с помощью ADS-B;
- функции мониторинга соответствия и оповещения, необходимые для эффективного использования определения конфликтной ситуации на основе траектории.



Рисунок 1 – Основные функции и приложения iCNS

Для осуществления технологий iCNS на ВС будет использоваться сочетание традиционного и инновационного оборудования. Традиционные средства представляют собой УКВ-радиоканалы для голосовой связи с центром УВД. Инновационное средство связи – это модуль iCNS, которое принимает, обрабатывает и отправляет данные по мобильной сети и получает операционные преимущества из получения дополнительной цифровой информации от наземных служб.

Модуль iCNS будет передавать отчеты о местоположении БВС через сотовую сеть в службу U-Space (центр управления движением БВС). Эта функция в принципе аналогична ADS-B Out с точки зрения содержания сообщений, объема данных и частоты отправки. Выдаваемые отчеты о местоположении будут содержать информацию о собственном местоположении на основе спутниковой навигации GNSS с возможным расширением за счет сети сотовой связи.

Результаты исследований характеристик сетей сотовой связи

В Республике Беларусь используются сети: 2G (постепенное выведение из использования с 2021 года), 3G, технология LTE, 4G, LTE Advanced pro, 5G (запуск в городе Минск к концу 2024) [5]. Самой масштабной сетью на территории Беларуси является сеть 4G, также широко применяются технологии LTE и LTE Advanced pro. Услуги сотовой связи предоставляют 3 сотовых оператора: А1, МТС

и Life. Самым популярным оператором является поставщик сотовых услуг А1. Покрытие сотовой связью обеспечено во всех районах Беларуси.

Для проведения оценки сотовой связи в городских условиях (г. Минск) был выбран участок микрорайонов Чижевка-4, Чижевка-3, Чижевка-1 и Чижевка-5. Практически вся территория выбранной местности покрыта связью, которая может быть установлена внутри помещений, внутри автомобильного транспорта и на открытых участках местности. В единичных местах связь может быть установлена только внутри автомобилей и на открытой местности [6]. В качестве поставщика услуг сотовой связи был выбран оператор А1.

Для оценки сети 4G+ в выбранном районе были произведены измерения скорости передачи данных с помощью программы SPEEDTEST и устройства Iphone 11 с SIM-картой А1, использовался тарифный план без ограничений по скорости передачи данных. Результаты значения скорости загрузки в сети 4G представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Среднее значение скорости загрузки в сети 4G

Понедельник-пятница		Суббота-воскресенье	
9:00	24,5 Мбит/с	9:00	23,4 Мбит/с
10:00	17,1 Мбит/с	10:00	22,1 Мбит/с
11:00	16,2 Мбит/с	11:00	22,5 Мбит/с
12:00	15,7 Мбит/с	12:00	21,8 Мбит/с
13:00	16,5 Мбит/с	13:00	20,4 Мбит/с
14:00	19,1 Мбит/с	14:00	20,3 Мбит/с
15:00	18,2 Мбит/с	15:00	20,6 Мбит/с
16:00	20,3 Мбит/с	16:00	23,2 Мбит/с
17:00	19,5 Мбит/с	17:00	20,3 Мбит/с
18:00	18,5 Мбит/с	18:00	20,4 Мбит/с
19:00	19,2 Мбит/с	19:00	18 Мбит/с
20:00	15,9 Мбит/с	20:00	16,6 Мбит/с
21:00	15 Мбит/с	21:00	15 Мбит/с
22:00	16,9 Мбит/с	22:00	19,6 Мбит/с

Исходя из полученных значений можно сделать вывод, что средние значения скорости передачи данных зависят от загрузки сети. Показатели варьируются от дня недели и времени использования.

Согласно техническим требованиям iCNS устройств минимальные необходимые скорости передачи данных, при которых обеспечивался бы приемлемый уровень задержек оперативной информации, по линии «земля-воздух» должны быть не меньше 20 Мбит/с, по линии «воздух-земля» не менее 15 Мбит/с. При этом максимальная скорость движения абонента до 300 км/ч.

В работе рассматриваются сети 4G и 4G+, поскольку имеющиеся сети 3G, не обеспечивают надлежащую скорость передачи данных и не могут быть использованы в проектах. Так как развернутой сети 5G на территории Минска еще нет, то сеть 4G будет наиболее приемлемой.

Аналогичные измерения были проведены для измерения скорости выгрузки в сети 4G, их значения представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Среднее значение скорости выгрузки в сети 4G

Понедельник-пятница		Суббота-воскресенье	
9:00	7,2 Мбит/с	9:00	12 Мбит/с
10:00	8,3 Мбит/с	10:00	12,4 Мбит/с
11:00	7,7 Мбит/с	11:00	11,6 Мбит/с
12:00	8,2 Мбит/с	12:00	15,2 Мбит/с
13:00	8,4 Мбит/с	13:00	13,4 Мбит/с
14:00	9 Мбит/с	14:00	14,5 Мбит/с
15:00	8,6 Мбит/с	15:00	15,1 Мбит/с
16:00	12 Мбит/с	16:00	12,6 Мбит/с
17:00	10,4 Мбит/с	17:00	13,2 Мбит/с
18:00	9,1 Мбит/с	18:00	14 Мбит/с
19:00	10,3 Мбит/с	19:00	11 Мбит/с
20:00	7,2 Мбит/с	20:00	8,7 Мбит/с
21:00	6,7 Мбит/с	21:00	6,9 Мбит/с
22:00	8 Мбит/с	22:00	7,1 Мбит/с

В выбранной местности находится 24 базовые станции [7]. Радиус действия всех станций, при котором достигается наибольшая скорость передачи данных, составляет 1000 м. Станции находятся рядом с автомобильными дорогами и обеспечивают полное покрытие территории сетью 4G.

По заявленным характеристикам полоса пропускания в iCNS для одного пользователя должна быть не менее 20 МГц с частотным интервалом защиты не менее 10 МГц. В районе установлены базовые станции частоты сигнала 1800 МГц. Поэтому максимальное число летательных аппаратов, которых может обслуживать одна базовая станция, равняется 60. Также в районе работают две станции частоты сигнала 2600 МГц, каждая из которых может обслуживать около 86 БВС с модулем iCNS.

Поскольку беспилотная авиация может применяться для выполнения работ в малонаселенных регионах, в сельской местности, проведены исследования по оценке характеристик сотовых сетей для этих условий.

Для проведения исследования использовалось аналогичное мобильное устройство с тарифным планом от оператора А1 без ограничений по скорости передачи данных. В качестве зоны для измерений был выбран агрогородок Кадино, Могилевского района, Могилевской области с численностью населения 1570 человек. В выбранном районе действует 4 базовые станции 4G, и 6 станции 3G. Покрытием 4G обеспечена практически вся исследуемая территория.

Измерения показали более высокую скорость загрузки и выгрузки сети в определенные промежутки времени. С 11.00 до 19.00 в будние дни среднее значение загрузки варьировалось от 16,4 до 21,1 Мбит/с, а скорость выгрузки сети составила 9,2-15,6 Мбит/с. В выходные дни скорость загрузки сети не превышала 17,9 Мбит/с, а скорость выгрузки сети колебалась от 6,1 Мбит/с до 10 Мбит/с.

В первую очередь такие значения связаны с меньшим числом пользователей. В рабочее время показатели скорости сети на порядок выше по сравнению с городской местностью. В выходные дни нагрузка на сеть увеличивается и меньшее число базовых станций не может обеспечить надлежащий уровень передачи данных в сотовой сети.

Анализ данных экспериментов, полученных при тестировании скорости в сети А1, показывает, что необходимая для реализации концепции iCNS скорость обмена данными обеспечивается не постоянно. В будние дни в городской местности требования к системе iCNS на основе существующих сетей сотовой связи практически невозможно обеспечить. В сельской местности имеются более благоприятные условия для использования концепции iCNS, но она неспособна удовлетворить большое количество пользователей из-за недостатка 4G-станций в отдаленных районах.

В целом можно сделать вывод, что имеющаяся сеть 4G не подходит для полномасштабного внедрения концепции iCNS. Будущая сеть 5G способна была бы обеспечить необходимую скорость передачи данных, но в то же время следует учитывать, что она еще не развита в республике и при наличии небольшого числа базовых станций не сможет обеспечить покрытие всех территорий. Поэтому для интеграции беспилотной авиации в воздушное пространство Республики Беларусь на основе сервисов, предоставляемых сотовой связью, необходимо ускорить процесс развертывания сети 5G.

Заключение

Использование концепции iCNS весьма перспективно для интеграции БВС в общее с пилотируемой авиацией воздушное пространство. Несмотря на то, что первые разработки проектов начались весьма недавно, полученные результаты говорят о возможности ее реализации и высоком потенциале. Благодаря уже существующим технологиям и развивающимся проектам концепция вскоре сможет быть реализована в полном объеме.

Однако к настоящему времени главным сдерживающим фактором для развертывания iCNS являются ограничения технических возможностей сетей сотовой связи общего пользования при их применении в интересах беспилотной авиации. Результаты проведенных исследований указывают на то, что использование сети 4G возможно, однако не будет в полной мере удовлетворять заявленным потребностям системы.

Хотя вся территория Республики Беларусь обеспечена покрытием сотовой связи, ее скорости будет недостаточно для реализации проектов iCNS. Согласно проведенным измерениям в сетях сотовой связи их значения в большинстве случаев вызвали бы значительные задержки в передаче данных по линии связи «воздух-земля». Поэтому на данном этапе необходимо в первую очередь обратить внимание на такие характеристики сети, как:

- доступность сети, особенно на больших высотах;
- производительность сети;
- минимальное качество обслуживания и гарантии обеспечения им.

Ключевым преимуществом для использования сотовой технологии являются ее доступность по цене благодаря существующей инфраструктуре базовых станций, а также простота использования бортового модуля iCNS и возможность совершенствования технологии с помощью вспомогательных устройств, которые могут быть установлены как на БВС, так и на сотовые станции.

Однако на данный момент использование сети 5G рассматривается как единственный вариант, при котором технология сотовой связи потенциально могла бы соответствовать требованиям приложений ATM, критически важных для безопасности полетов. Также в некоторых районах возможно было бы создать выделенную сотовую сеть, которая бы обеспечивала доступность на больших высотах, а также гарантировала качество обслуживания.

Концепция iCNS требует дальнейшего проведения исследований, но уже очевидно, что ее применение позволило бы повысить уровень безопасности полетов при интеграции беспилотной авиации в общее воздушное пространство. В целом, совершенствование служб и инфраструктуры CNS обеспечит развитие гражданско-военного сотрудничества, охват новых пользователей, таких как эксплуатанты беспилотных авиационных систем, а также взаимодополняемость и эффективное взаимодействие компонентов авиационных систем.

Библиографический список

1. *Скрыпник О. Н.* Особенности и перспективы развития рынков беспилотных авиационных систем / О. Н. Скрыпник // *Авиационный вестник*. – 2023. – № 9. – С. 22-28. – EDN LDSWLO.
2. *Скрыпник О. Н.* Радионавигационные системы аэропортов и воздушных трасс / О. Н. Скрыпник. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2020. – 325 с.
3. Easy Access Rules for U-space. // [Электронный ресурс]. EASA, - 2024 URL:<https://www.easa.europa.eu/en/document-library/easy-access-rules/easy-access-rules-u-space-regulation-eu-2021664#group-publications> (дата обращения: 29.09.2024)
4. FACT Project. // [Электронный ресурс]. – 2020. URL: <https://fact.itu.edu.tr/#> (дата обращения: 29.09.2024)
5. Карта покрытия. // [Электронный ресурс]. – 2019. URL: <https://www.a1.by/ru/company/coverage-map> (дата обращения: 28.09.2024)
6. *Листопад А. И.* Развитие технологий ICNS для интеграции беспилотной авиации в воздушное пространство / А. И. Листопад, О. Н. Скрыпник // *Беспилотные аппараты "БПЛА - 2024"* : сборник статей Международного молодежного форума, Минск, 22–26 апреля 2024 года. – Минск: Белорусский государственный технологический университет, 2024. – С. 205-208. – EDN DZQMBZ.
7. The world's largest Open Database of Cell Towers. // [Электронный ресурс]. – 2024. URL: <https://opencellid.org/#zoom=15&lat=53.8412&lon=27.68172> (дата обращения: 25.09.2024).

ПРОБЛЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ТЕХНИКИ НА АЭРОДРОМАХ, НЕОБХОДИМОСТЬ ЗАЩИТЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Михайлов Егор Андреевич¹

mikhailov-3115@yandex.ru

Чакрян Георгий Сетракович²

neonleon@yandex.ru

Афанасьев Кирилл Александрович¹

kirapost@mail.ru

¹*БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова*

(г. Санкт-Петербург)

²*НИИ (ВСИ МТО ВС РФ) ВА МТО*

(г. Санкт-Петербург)

Аннотация. Выполнен анализ средств защиты авиатехники на аэродромах. Рассмотрены основные случаи атак на тыловые аэродромы Российской Федерации с использованием малогабаритных беспилотных летательных аппаратов. Установлена особенность современных нападений на аэродромы: появление и массовое производство БПЛА, приведшие к тому, что одиночка, имеющий в своем распоряжении FPV-дрон с подвесом, или организованная группа способны разрушить технику, находящуюся на территории аэродрома. Проанализированы условия нападения на технику и персонал, базирующиеся на аэродромах. Предложены пути предотвращения подобного рода атак с учетом зарубежного опыта, а также сформулированы требования к средствам защиты техники на аэродромах от угроз настоящего времени.

Ключевые слова: безопасность, аэродромы, самолеты, беспилотные летательные аппараты, средства защиты.

PROBLEMS OF PLACING EQUIPMENT AT AIRFIELDS, THE NEED FOR PROTECTION IN MODERN CONDITIONS

Mikhailov Egor A.¹

Chakryan Georgy S.²

Afanasyev Kirill A.¹

¹*D.F. Ustinov BSTU «VOENMEH»*

(St. Petersburg)

²*Research Institute*

(MSI LS of the Armed Forces of the Russian Federation)

MA LS

(St. Petersburg)

Abstract. The analysis of aircraft protection equipment at airfields was carried out. The main cases of attacks on rear airfields of the Russian Federation using small-sized unmanned aerial vehicles are considered. A feature of modern attacks on airfields has been established: the appearance and mass production of UAVs, which led to the fact that a loner with an FPV drone with a suspension at his

disposal or an organized group are able to destroy equipment located on the territory of the airfield. The conditions of the attack on equipment and personnel at airfields are analyzed. The ways of preventing such attacks are proposed, taking into account foreign experience, and the requirements for the means of protecting equipment at airfields from current threats are formulated.

Keywords: security, airfields, airplanes, unmanned aerial vehicles, protective equipment.

Введение

События последних лет показывают, что принятые меры защиты аэродромов военного и гражданского назначения бывают недостаточны по причине появления новых угроз. В статье рассмотрены существующие методы защиты авиационной техники, проанализированы основные случаи атак на аэродромы Российской Федерации, предложены пути защиты от атак подобного рода с учетом зарубежного опыта.

Исследование

Авиационная техника является дорогостоящей и высокотехнологичной. Пилоты имеют особые показания к здоровью, проходят длительное обучение и специальную подготовку. Обслуживающий персонал тоже требует особую квалификацию. Совокупность этих факторов выражается в высокой ценности как авиатехники, так и связанных с ней людей, именно поэтому к защите аэродромов всегда относятся с особым вниманием.

До настоящего времени использовавшихся методов защиты аэродромов было достаточно, поскольку средства нападения на них были хорошо известны. Но появление и массовое производство малогабаритных беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) привели к тому, что одиночка, имеющий в своем распоряжении FPV-дрон с подвесом, или организованная группа способны разрушить объекты, находящиеся на территории аэродрома.

В современных условиях нет необходимости в использовании высокотехнологичной техники, способной преодолевать сотни или тысячи километров, для атак тыловых аэродромов. Теперь достаточно подобраться близко и незаметно, благо габариты БПЛА это позволяют. И при этом для управления БПЛА достаточно одного человека.

Наиболее яркими примерами использования БПЛА для такого рода атак являются удары по военным аэродромам Российской Федерации (РФ), а именно:

- Атака авиабазы «Энгельс-2» в Саратовской области 5 декабря 2022 года. Получили повреждения два самолета и три человека погибли [1];
- Атака авиабазы «Дягилево» в Рязанской области 5 декабря 2022 года. Ее совершил один диверсант, использовав квадрокоптеры [2];
- Атака аэродрома в Пскове 30 августа 2023 года. Повреждены четыре самолета [3];
- Атака аэродрома в Новгородской области 19 августа 2023 года. Был поврежден один самолет [4].

Эти атаки являются наглядным примером значительного ущерба, возникающего от применения дронов по дорогостоящим военным объектам.

Вопрос о защите техники на взлетно-посадочных полосах следует считать актуальным.

Рассматривается защита от нано-БПЛА ближнего радиуса действия, микро- и мини-БПЛА ближнего радиуса действия, легких БПЛА малого радиуса действия в соответствии с классификацией Макаренко С.И. [5].

Для защиты от беспилотных летательных аппаратов могут использоваться арочные укрытия, рисунок 1.



Рисунок 1 – Арочное укрытие для военной техники. *Источник: <https://integral-russia.ru/2022/04/12/sistemy-zashhity-boevoj-aviatsii>*

Стандартное арочное укрытие представляет собой укрытие, сооружённое из полуарок с рёбрами толщиной стенок 60 см, обсыпанное снаружи землёй и покрытое дёрном, что одновременно является и неплохой маскировкой. Размеры основного помещения, в котором располагается боевой самолёт, в плане 12,9 на 28 метров (бывают отдельные арочные укрытия, построенные и короче, и длиннее).

Существенным недостатком таких укрытий являются их высокая стоимость и время, требуемое на строительство. В современных, динамичных конфликтах такой тип защиты нельзя назвать эффективным, поскольку требуется срочное решение.

Для более крупных самолетов могут использоваться ангары, рисунок 2.

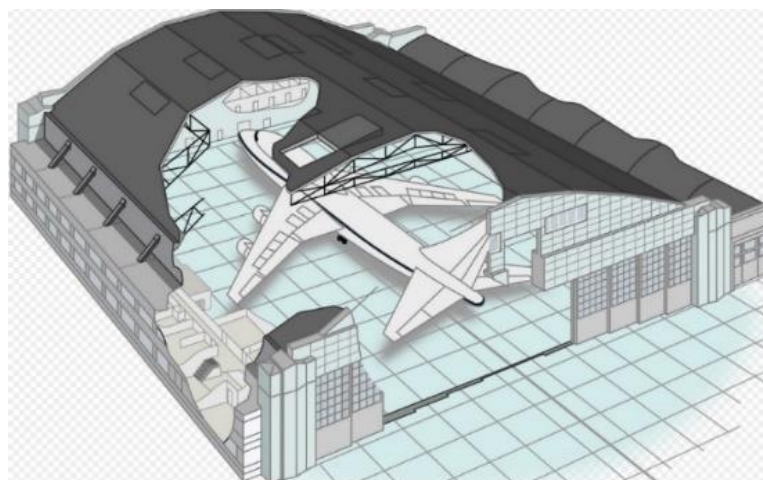


Рисунок 2 – Ангар для хранения самолета. *Источник: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/230056>*

Ангара́м присущи те же минусы, что и арочным укрытиям.

Стоит отметить, что арочные укрытия и ангары могут быть спроектированы с учетом необходимости защиты от прямого попадания артиллерийского боеприпаса или крылатой/баллистической ракеты. Это выражается, как минимум, в увеличенных стоимости и времени на возведение.

В рамках современных боевых действий использование «серьезных» типов вооружения против авиабаз РФ маловероятно, поскольку:

- большинство авиабаз находится в тылу РФ;
- российское небо надежно защищено комплексом ПВО;
- противник располагает, в основном, БПЛА и диверсантами.

На основании вышесказанного можно утверждать, что основную угрозу аэродромам (авиации) РФ составляют именно беспилотные летательные аппараты.

Главным ограничением беспилотного летательного аппарата, используемого диверсионно-разведывательными группами (ДРГ), или БПЛА, незаметного для существующих средств противовоздушной обороны (ПВО), является низкая грузоподъемность (ввиду малого размера самого дрона). Что выражается в применении на таких дронах взрывчатых устройств, способных нанести значительный ущерб только при прямом попадании в малозащищенный самолет/вертолет или в запасы взрывчатого вещества (ВВ) / горючего.

По этой причине для защиты аэродромов не требуются капитальные строения, характеризующиеся наличием фундамента, а достаточно применение систем, которые не позволят дронам совершать прямые попадания по технике. Такие системы должны быть:

- быстровозводимыми;
- недорогими;
- ремонтпригодными.

На западе уже существуют соответствующие вышеприведенным требованиям системы.

Американская компания ADS разработала укрытия Expedient Small Asset Protection (ESAP), применяемые армией США, рисунок 3.



Рисунок 3 – Быстровозводимое укрытие ESAP. *Источник:*
<https://www.adsinc.com/programs/expedient-small-asset-protection-esap>

ESAP спроектированы и производятся в виде быстровозводимых секций, которые можно легко собрать/разобрать, погрузив на несколько транспортных

средств. Такое решение легко транспортировать, перебрасывать и масштабировать на авиабазах по всему миру.

Производитель в лице компании ADS заявляет, что быстровозводимое укрытие для самолетов команда из пяти человек может собрать на любом аэродроме всего за 9 дней. Возведение возможно силами штатного персонала военно-воздушных сил (ВВС).

Британская компания RUBB предлагает линейку быстровозводимых укрытий EFASS, рисунок 4.



Рисунок 4 – Быстровозводимое укрытие EFASS, под которым стоит самолет.

Источник: <https://www.rubbuk.com/products/rubb-fabric-structures-range/efass-military-hangar/>

Британские ангары проще и заметно дешевле американских EASP, они также являются транспортабельными, а строятся на месте ещё быстрее. Бригада всего из четырех человек возводит такое укрытие за два дня. Правда, защита здесь сугубо номинальная по сравнению с EASP, но даже её может быть достаточно для предотвращения прямого попадания БПЛА-камикадзе в авиацию.

Стоит отметить, что американская и британская системы не имеют фундамента.

Российские самолеты страдают от атак беспилотников в основном за счет того, что стоят под открытым небом, рисунок 5.



Рисунок 5 – Российская военная авиация, располагающаяся под открытым небом. *Источник:*

<https://runews24.ru/politics/07/12/2022/c2ee6fsfea6942157192e04261998dd1>

В связи с этим необходимо предложить комплекс мероприятий, который позволит быстро и с минимальными затратами обеспечить защиту авиации на аэродромах от простейших взрывчатых устройств и дронов-камикадзе.

В таком случае подходит технология быстровозводимых зданий, активно используемая в Российской Федерации, например, можно заказать быстровозводимый ангар из металлоконструкций, строительство под ключ которого, по заверениям предприятия-изготовителя, занимает до 90 дней [11]. На рынке есть и другие подобного рода предложения: быстровозводимый холодный ангар СПЕЦХОЛОД [12], ангары от ИНСИ стальные конструкции [13] и др.

В случае отказа от готовых решений, может быть предложена концепция быстровозводимой мобильной защиты, рисунки 6 – 8.

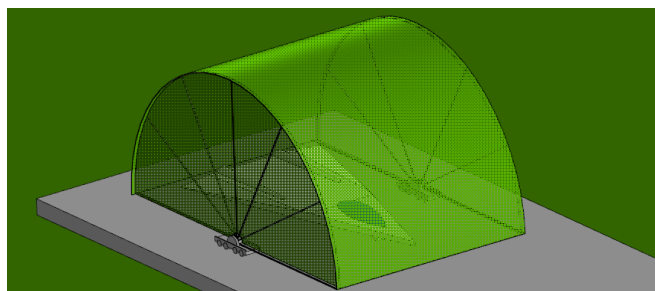


Рисунок 6 – Концепция защиты самолета на аэродроме с помощью раскладываемой системы

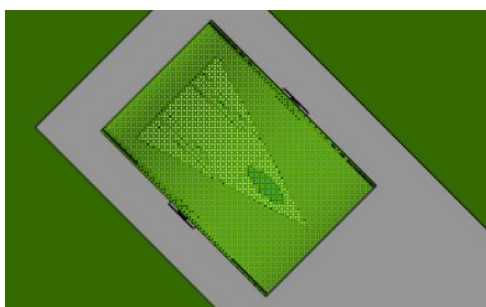


Рисунок 7 – Вид сверху на самолет, закрытый предлагаемой системой

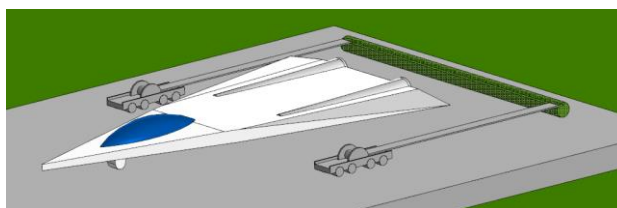


Рисунок 8 – Модель предложенной системы защиты в сложенном состоянии

Особенностью предложения является ориентирование на защиту от малых БПЛА и от сбросов с них. С этой целью защищаемый объект накрывается сеткой, обеспечивающей преждевременное срабатывание взрывчатого устройства (при контакте с сетью) и безопасное расстояния от места взрыва до объекта защиты [14].

Конструкция является разборной и раздвижной. При транспортировке она занимает минимум места, установка выполняется без дополнительной техники

и требует малое количество времени. Дополнительно можно использовать маскировочную сеть, тем самым увеличивая скрытность защищаемого объекта.

Для повышения устойчивости система может крепиться к земле с помощью забивающихся клиньев, могут использоваться аутригеры [15] или другие средства, кроме того, сама сетка имеет повышенную устойчивость к ветровой нагрузке. Алгоритм применения данной системы может выглядеть следующим образом:

1) два прицепа со сложенной системой доставляются на позицию для развертывания;

2) сложенные при транспортировке опоры раздвигаются и фиксируются;

3) на разложенные опоры устанавливается сеть, защищающая конструкцию сбоку. Сеть соединяет соседние опоры;

4) к двум системам, расположенным по разные стороны от защищаемого объекта, прикрепляются поперечные опоры, фиксируются. Соединяются соответствующие пары на противоположных сторонах системы защиты.

Примечание. На этапах 3) и 4) опоры могут быть подняты на удобный для работы угол, обеспечивающий доступ к крепежным элементам;

5) соседние поперечные опоры соединяются сетью. Сеть может крепиться с помощью карабинов, обеспечивающих быстрое снятие/установку и замену;

6) система готова к развертыванию. В ручном режиме или автоматизированном опоры системы раскладываются от начального положения, близкого к 0° , до 180° . Система защиты установлена, объект закрыт;

7) при необходимости обеспечения доступа к объекту систему достаточно разложить в обратном направлении: от 180° до 0° . Дальнейшие манипуляции с системой на стационарной позиции сводятся к развертыванию и свертыванию;

8) в случае необходимости перемещения системы защиты необходимо её разобрать, выполнив действия в обратном порядке.

Ввиду того, что малогабаритные БПЛА имеют скромные по массе полезные нагрузки и простейшую систему управления, предполагается срабатывание взрывчатого устройства при контакте с сетью, так как защищаемый объект будет закрыт со всех сторон.

Дистанция безопасности между защищаемым объектом и сеткой, обеспечивающая сохранность объекта, может быть рассчитана. Это позволит определить соотношение габаритов между защитной конструкцией из сети и защищаемым объектом.

В итоге такая система повысит защищенность от БПЛА, позволит мобильно организовывать защиту. Разработка и ввод в эксплуатацию такого рода систем не должны повлечь за собой большие финансовые и временные издержки.

Заключение

В статье рассмотрены актуальные проблемы размещения военной техники на аэродромах, обоснована необходимость защиты и требования к ней. Найдены

иностранные системы, призванные решить данный вопрос, предложены собственные решения. Аналогичная тема рассмотрена в [16] и опубликована в открытом источнике, принадлежащем российской компании VK [17].

Библиографический список

1. Из-за удара ВСУ по аэродрому в соседнем Энгельсе погибли военные // 63.RU САМАРА ОНЛАЙН URL: <https://63.ru/text/world/2022/12/05/71872490/> (дата обращения: 01.02.2024)
2. ФСБ заявила о задержании агента Украины, устроившего атаку на аэродром // РБК URL: <https://www.rbc.ru/politics/01/12/2023/656984349a7947db109ed908> (дата обращения: 01.02.2024)
3. Беспилотники ударили по аэропорту в Пскове // ВЕДОМОСТИ URL: <https://www.vedomosti.ru/society/articles/2023/08/30/992528-bespilotniki-udarili-po-aeroportu-v-pskove> (дата обращения: 02.02.2024)
4. Минобороны заявило об атаке дрона на аэродром в Новгородской области // ВЕДОМОСТИ URL: <https://www.vedomosti.ru/politics/news/2023/08/19/990963-minoboroni-zayavilo> (дата обращения: 02.02.2024)
5. *Макаренко С. И.* Противодействие беспилотным летательным аппаратам : монография. – СПб.: Научно-технические технологии, 2020. – 204 с.
6. Системы защиты боевой авиации в местах базирования от попадания высокоточного оружия большой дальности: кратко о главном // INTEGRAL URL: <https://integral-russia.ru/2022/04/12/sistemy-zashhity-boevoj-aviatsii-v-mestah-bazirovaniya-ot-popadaniya-vysokotochnogo-oruzhiya-bolshoj-dalnosti-kratko-o-glavnom/> (дата обращения 02.02.2024)
7. Ангар // АКАДЕМИК.RU URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/230056> (дата обращения 02.02.2024)
8. Expedient Small Asset Protection (ESAP) // ADS, Inc. URL: <https://www.adsinc.com/programs/expedient-small-asset-protection-esap> (дата обращения: 03.02.2024)
9. EFASS hangars // RUBB Military Buildings URL: <https://www.rubbuk.com/products/rubb-fabric-structures-range/efass-military-hangar/> (дата обращения: 03.02.2024)
10. Киев может продолжить наносить удары по России: главное из ИНОСМИ // RuNews24 URL: <https://runews24.ru/politics/07/12/2022/c2ee6fsfea6942157192e04261998dd1> (дата обращения: 04.02.2024)
11. Строительство быстровозводимых ангаров // РОССПЕЦХОЛОД URL: <https://www.rsholod.ru/katalog/kholodilnye-sklady/angary/bystrovozvodimye/> (дата обращения: 06.02.2024)
12. Быстровозводимые холодные ангары // РОССПЕЦХОЛОД URL: <https://www.rsholod.ru/katalog/kholodilnye-sklady/angary/bystrovozvodimye/holodnye/> (дата обращения: 06.02.2024)
13. Строительство ангаров под ключ // ИНСИ СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ URL: <https://www.insi.ru/bystrovozvodimye-zdaniya/angar/> (дата обращения: 06.02.2024)
14. Иранская предусмотрительность // LIVEJOURNAL URL: <https://colonelcassad.livejournal.com/8135325.html> (дата обращения: 07.02.2024)
15. Аутригер // АКАДЕМИК.RU URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1363331> (дата обращения 07.02.2024)
16. Размышления о покрышках, бетонных укрытиях и защите боевой авиации // ДЗЕН URL: <https://dzen.ru/a/ZPxxDzFVvA2BKlg7> (дата обращение: 08.02.2024)
17. Что такое VK // VK URL: <https://vk.com/company/ru/company/about/> (дата обращения: 09.02.2024)

УДК 621.396.677.71

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕФЛЕКТОРНОЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ ЩЕЛЕВОЙ АНТЕННЫ С УЧЁТОМ КОРПУСА НОСИТЕЛЯ

Ницак Дмитрий Анатольевич, канд. техн. наук

vva@mil.ru

Иванов Александр Владимирович, канд. техн. наук

ivanovalexandr7070@mail.ru

*ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»
(г. Воронеж)*

Аннотация. Представлены результаты электродинамического моделирования крестообразной щелевой антенны и сетчатого плоского рефлектора с учётом корпуса летательного аппарата коптерного типа.

Ключевые слова: крестообразная щелевая антенна, сетчатый рефлектор, квадрокоптер, диаграмма направленности, диаграмма Вольперта-Смита, коэффициент стоячей волны, коэффициент направленного действия.

MODELING OF A REFLEX CRUCIFORM SLIT ANTENNA, TAKING INTO ACCOUNT THE CARRIER BODY

Nitsak Dmitry A., Candidate of Technical Sciences

Ivanov Alexander V., Candidate of Technical Sciences

*Military Training and Research Center Air force «The Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Y. A. Gagarin»
(Voronezh)*

Abstract. The results of electrodynamic modeling of a cruciform slit antenna and a reticulated flat reflector, taking into account the body of a copter-type aircraft, are presented.

Keywords: cruciform slit antenna, mesh reflector, quadcopter, directional pattern, Volpert-Smith diagram, standing wave coefficient, directional coefficient.

Введение

Задача разработки простейших дешёвых антенн с повышенным коэффициентом направленного действия бортового радиоэлектронного оборудования комплексов с беспилотным летательным аппаратом (БПЛА) является актуальной. Одним из вариантов решения этой задачи является применение щелевых антенн [1] с сетчатым рефлектором [2] из различных металлизированных полимеров.

Цель работы – оценить полученные результаты электродинамического моделирования щелевой антенны в форме креста (на основе теоретического обоснования и практической реализации электродинамического возбуждения щелевых антенных конструкций, изложенных в работах [3, 4]) в тонколистовом

металлическом основании в комбинации с простейшим сетчатым металлическим (металлизированным) рефлектором, размещёнными на корпусе квадрокоптера.

Параметры дисковых элементов антенны – идеальный электрический проводник (PEC в CST MWS) толщиной 0,014 мм, диаметр металлического основания щелевой антенны 334.24 мм, длина щели 287.44 мм, ширина щели 9.66 мм, диаметр металлического рефлектора 668 мм, квадратное отверстие ячейки сетки 8 мм на 8 мм, ширина металлической полоски сетки 2 мм, сдвиг координат запитки плеча щелевой антенны от центра кругового основания 47,34 мм, рефлектор удален от плоскости щелевой антенны на 200 мм. Внешний вид модели антенны представлен на рисунке 1.

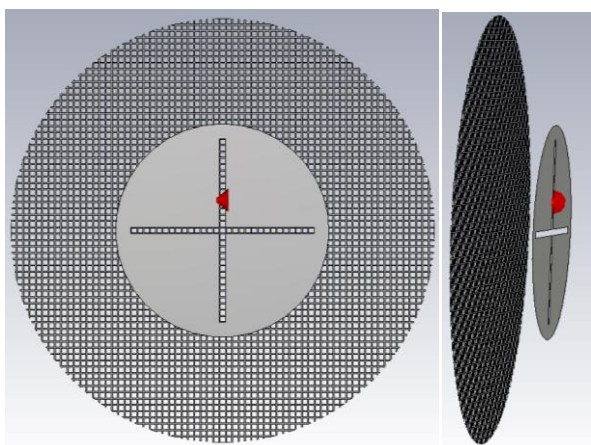


Рисунок 1 – Вариант антенны

Корпус носителя выполнен из материала имитирующего пенополистирол с диэлектрической проницаемостью 1,7. Взаимное расположение антенны и корпуса квадрокоптера показано на рисунке 2.

Входные параметры исследования данной модели антенны: диапазон рабочих частот 840-960 МГц, выходное сопротивление генератора возбуждения антенны 50 Ом.

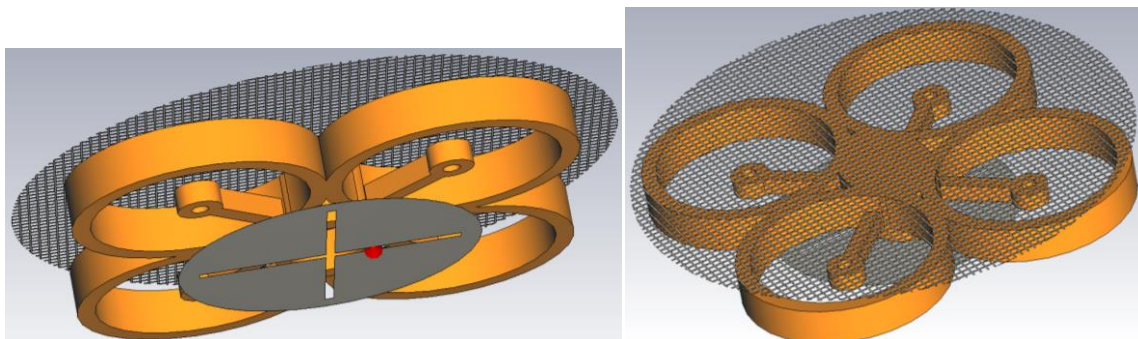


Рисунок 2 – Вид модели антенны с учетом корпуса квадрокоптера

Методы и результаты исследования

Параметры щелевой антенны определены методом параметрической оптимизации, где экстремумом целевой функции выбран минимальный коэффициент стоячей волны.

Расчеты, проведенные в пакете проектирования трехмерных электромагнитных структур CST Microwave studio методом конечных разностей во временной области (FDTD) с помощью функции Transient Solver, позволили получить следующие характеристики разработанной модели антенны:

1. Диаграмма Вольперта-Смита (а) и частотная зависимость комплексного входного сопротивления антенны (б) представлены на рисунке 3.

2. Коэффициент стоячей волны (КСВ) в диапазоне рабочих частот представлен на рисунке 4.

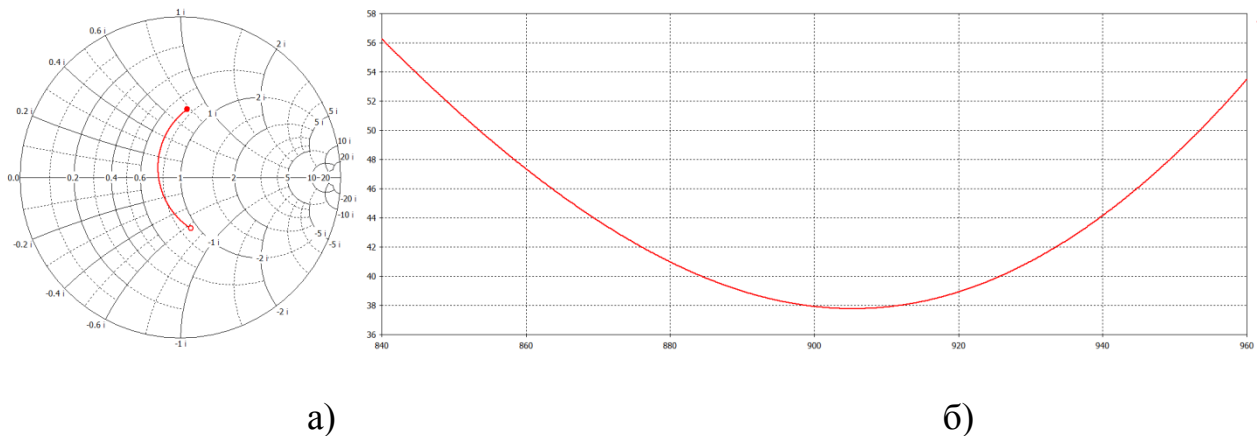


Рисунок 3 – Диаграмма Вольперта-Смита, частотная зависимость комплексного входного сопротивления антенн

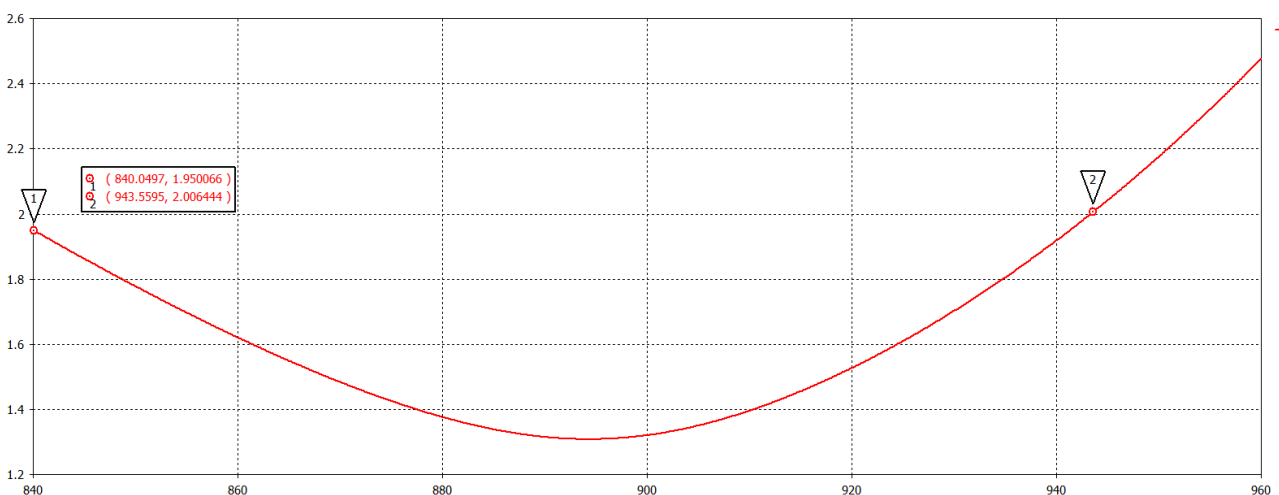


Рисунок 4 – Коэффициент стоячей волны

3. Расчетная групповая диаграмма направленности по углу места в полярной системе координат (рисунок 5).

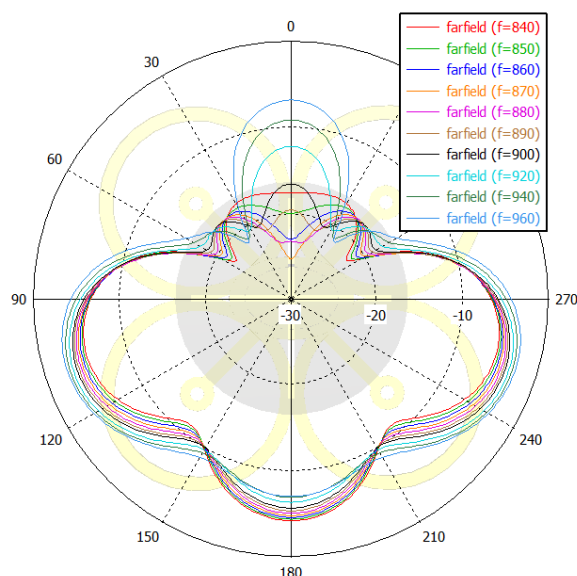


Рисунок 5 – Групповая расчетная диаграмма направленности по углу места в полярной системе координат

4. Групповая расчетная диаграмма направленности в полярной системе координат: а) по азимуту с 0 градусов, б) по азимуту с 90 градусов (рисунок 6).

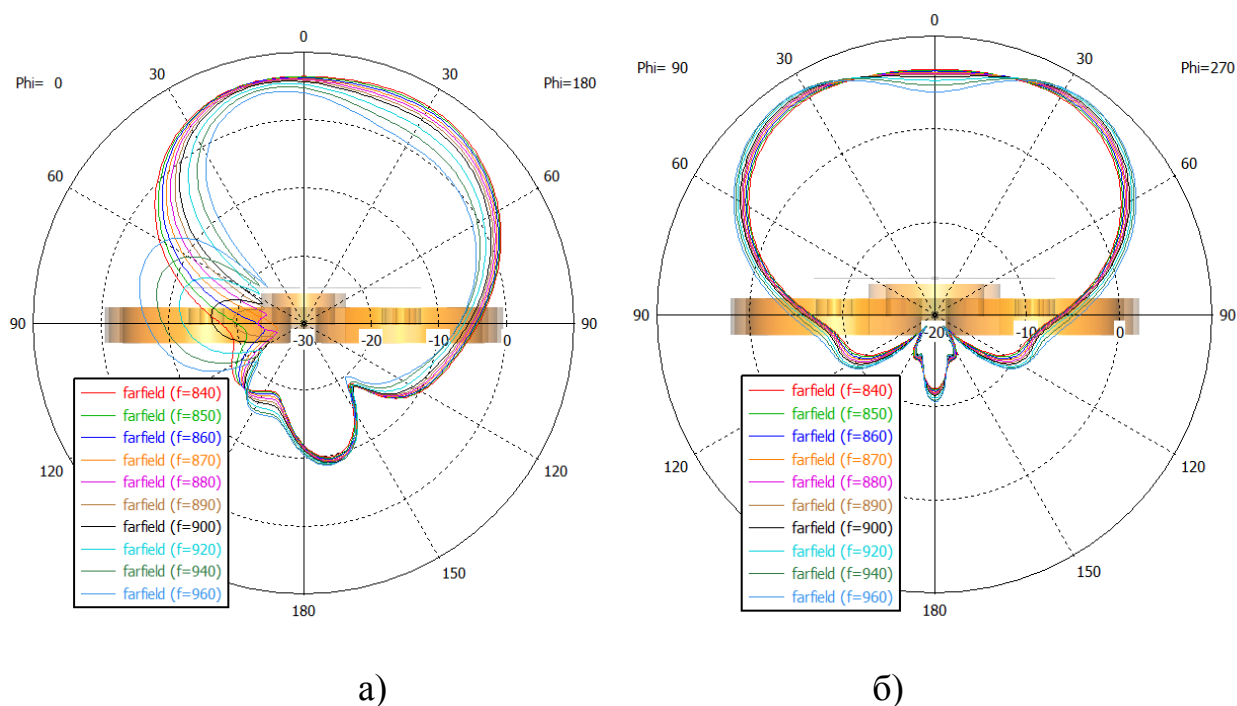


Рисунок 6 – Групповая расчетная диаграмма направленности по азимуту

5. Трехмерная диаграмма направленности: а) на частоте 840 МГц, расчетное значение коэффициента направленного действия 7,02 дБи; б) на частоте 900 МГц, расчетное значение коэффициента усиления 7,81 дБи; в) на частоте 960 МГц, расчетное значение коэффициента усиления 8,23 дБи (рисунок 7).

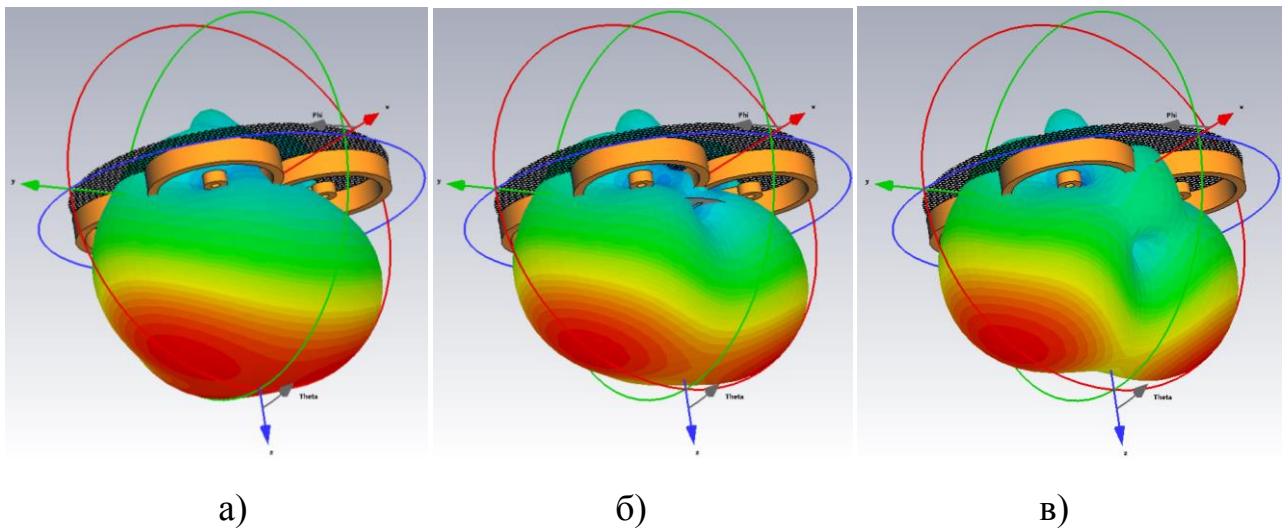


Рисунок 7 – Трехмерная диаграмма направленности

Заключение

Из полученных результатов численного моделирования выявлены следующие закономерности:

- диаграмма Вольперта-Смита и частотная зависимость комплексного входного сопротивления антенны указывают на приемлемые пределы изменения комплексного сопротивления антенны в исследуемом диапазоне частот от $(46,2 - i32,4)$ Ом до $(37,2 + i38,4)$ Ом, изменяясь в границах от минимального значения по модулю $37,7$ Ом до максимального – 56 Ом (рисунок 5);
- расчетные значения коэффициента стоячей волны (рисунок 6) позволяют убедиться, что в выбранном диапазоне частот КСВ меньше 2;
- направленные свойства исследуемой антенны в составе носителя ярко выражены. Главный лепесток диаграммы направленности антенны изменяется по уровню в пределах $7,02$ - $8,23$ дБи, повышение уровня боковых и задних лепестков не наблюдается (рисунки 6, 7).

Преимущество данной модели антенного устройства в его простоте и технологичности. Сетчатый рефлектор, возможно, позволит обеспечить защиту вращающихся пропеллеров от механического воздействия сверху.

Недостатками являются: относительная габаритность антенны – не на всяком носителе коптерного типа возможно разместить данную модель антенны из-за её геометрических размеров; относительная трудоёмкость в поиске координат гальванического подключения питающего кабеля с целью обеспечения согласования по волновому сопротивлению 50 Ом на реальных образцах антенн.

Перспективными направлениями работы с данным типом антенны возможно считать: 1) поиск вариантов уменьшения геометрических размеров полотна (основания) антенны и увеличения размера ячеек рефлектора с целью уменьшения массы антенны, 2) реализация двухпортового режима приёма-передачи (подключение двух приёма-передающих устройств к ортогональным плечам крестообразной целевой антенны с реализацией режима выбора направления излучения на «своего корреспондента» по максимуму соотношения сигнал/шум).

Библиографический список

1. Буров М. А. Щелевые антенны на летательных аппаратах / М. А. Буров // Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Информационные технологии, телекоммуникации и системы управления»: Сборник докладов, Екатеринбург, 15 декабря 2014 года / Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Институт радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ; редактор А. В. Круглов. – Екатеринбург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2015. – С. 227-230. – EDN UKMKBB.
2. J. Joubert, J. C. Vardaxoglou, W. G. Whittow, J. W. Odendaal. CPW-fed cavity-backed slot radiator loaded with an AMC Reflector. IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 60, no. 2, pp. 735-742, Feb. 2012, doi: 10.1109/TAP.2011.2173152
3. Фельд Я. Н. Основы теории щелевых антенн. – М.: Изд-во и тип. изд-ва "Сов. радио", 1948. – 160 с. черт. 22
4. Щелкунов С.А. Антенны. Теория и практика. (Перевод с английского под редакцией Л.Д. Бахраха) – М.: Советское радио, 1955 – 603 с.

УДК 528.837

ОПТИМИЗАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ВЫНОСА В НАТУРУ ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ НА МЕСТНОСТИ

Сыроватский Александр Александрович¹
79025770806@yandex.ru
Сапожников Александр Игоревич^{1,2}
alexs16ap@mail.ru

¹Иркутский филиал МГТУ ГА
(г. Иркутск)

²Байкальский государственный университет
(г. Иркутск)

Аннотация. В рамках расширяющейся экспансии технологии беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и беспилотных авиационных систем (БАС) в различные сферы деятельности государства и общества ожидаемо происходит логичная адаптация и развитие технологий функционирования беспилотной авиации, особенно данное утверждение актуально для сферы землеустройства, земельного кадастра и строительства. С развитием технологий беспилотной авиации, геодезии и спутниковых методов навигации стало возможно интегрирование аппаратной составляющей БПЛА с технологиями глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), что в свою очередь позволяет создавать образцы БПЛА, обладающие существенно более высокой степенью точности выполнения полетного задания, а также более высокой степенью стабилизации положения борта летательного аппарата в пространстве, при условии наличия надежной и стабильной связи со спутниковыми сетями GPS или ГЛОНАСС. В статье описывается механизм оптимизации применения БПЛА в связи с ГНСС в сфере строительного проектирования и земельного кадастра. Также в статье предлагается новое понятие – проекционная геодезическая привязка.

Ключевые слова: аэрофотосъемка, беспилотные авиационные системы, беспилотные летательные аппараты, геодезия, глобальные навигационные спутниковые системы, строительное проектирование.

OPTIMIZATION OF UNMANNED AERIAL VEHICLES FOR GEODETIC REFERENCING OF CONSTRUCTION SITES ON THE GROUND

Syrovatskiy Alexander A.¹
Sapozhnikov Alexander I.^{1,2}

¹*Moscow State Technical University of Civil Aviation, Irkutsk branch
(Irkutsk)*

²*Baikal State University
(Irkutsk)*

Abstract. As part of the expanding expansion of unmanned aerial vehicle (UAV) and unmanned aircraft systems (UAS) technology into various areas of state and society, a logical adaptation and development of unmanned aviation technologies is expected to occur, this statement is especially relevant for land management, land cadastre and construction. With the development of unmanned aviation technologies, geodesy and satellite navigation methods, it became possible to integrate the hardware component of UAVs with global navigation satellite systems (GNSS) technologies, which in turn allows creating UAV models with a significantly higher degree of accuracy in performing a flight task, as well as a higher degree of stabilization of the aircraft's position in space, provided that there is a reliable and stable connection with GPS or GLONASS satellite networks. The article describes a mechanism for optimizing the use of UAVs in connection with GNSS in the field of construction design and land cadastre. The article also proposes a new concept - projection geodetic reference.

Keywords: aerial photography, unmanned aircraft systems, unmanned aerial vehicles, geodesy, global navigation satellite systems, construction design.

Введение

Актуальность материала состоит в расширении способов применения технологий беспилотных летательных аппаратов в различных сферах народного хозяйства. Ожидается происходит логичная адаптация и развитие технологий беспилотной авиации, особенно данное утверждение актуально для сферы землеустройства, земельного кадастра и строительства. Новизна материала состоит в инновационном подходе применения технологий БАС в строительной геодезии с применением спутниковых методов навигации и методов лазерного проецирования, что обуславливает существенно более высокую степень точности выполнения полетного задания, высокую степень стабилизации положения летательного аппарата в пространстве и скорость выполнения проектно-изыскательских работ на местности при возведении малоэтажных зданий и сооружений.

Цель данной работы заключается в описании инновационного подхода к выполнению полевых геодезических и кадастровых работ, который базируется на концепции «проекционной геодезической привязки».

Были поставлены задачи:

1. Описать взаимосвязь геодезических работ и применения беспилотной авиации;
2. Осветить вопрос эффективности глобальных навигационных спутниковых систем, которыми снабжены БПЛА;

3. Дать описание концептуального механизма «проекционной геодезической привязки».

Беспилотные летательные аппараты имеют широкий спектр применения в различных сферах промышленности и изыскательской отрасли. Одним из самых распространенных вариантов использования БПЛА и БАС является проведение аэрофотограмметрических изысканий, а также ведение наблюдения и осуществление текущего экологического или инженерного мониторинга из воздушного пространства за промышленными, производственными, природными объектами и территориями.

Следует отметить, что функционал БПЛА и БАС напрямую зависит от целей изысканий и, соответственно, от полезной бортовой нагрузки воздушного судна, наиболее оптимальной для решения конкретных инженерно-технических или изыскательских задач. Выполнение задач по получению разнородных полевых данных с помощью БПЛА и БАС прежде всего имеет в своей основе применение специального программного обеспечения для создания полетных заданий, масштабирования, обработки и загрузки высотных карт и планов, в результате чего формируется набор соответствующих графических (карты, планы, трехмерные модели) и семантических (списки плановых и высотных координат, описание местности, расстояния и т.д.) данных. К таким программным комплексам можно отнести: ЦФС PHOTOMOD, Agisoft Metashape, Pix4D, программные модули КРЕДО и другие.

Для корректного и точного ориентирования результатов полевых инженерно-технических изысканий в программной среде и выноса проекта в натуру, на местности требуется использование различных систем координат. Для этого следует учитывать, что научно-теоретическую основу применения БПЛА и БАС в изыскательской практике составляют фотограмметрия и аэрофотограмметрия.

В основе проведения фотограмметрических и аэрофотосъемочных работ с использованием беспилотных авиационных систем (БАС) лежат системы координат. Их вид и назначение определяются целями и задачами, которые ставятся перед аэрофотосъемкой, а также исходной системой координат, установленной в техническом задании. Важным аспектом полевых инженерных изысканий с применением БАС является бортовая навигационная система летательного аппарата и принципиальная схема работы наземной станции управления беспилотным воздушным судном. Эти компоненты определяют возможность использования различных глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) и привязку маршрута в полетном задании к конкретной системе координат.

Следует отметить, что тип используемой бортовой навигационной системы (GPS или ГЛОНАСС) напрямую влияет на систему координат, применяемую для ориентирования и создания картографической продукции.

По стандарту, большинство неспециализированных БПЛА оснащены GPS-системами, соответствующими навигационными системами, обладающими сравнительно низкой точностью позиционирования (от 150 до 200 метров).

Специализированные летательные аппараты, предназначенные для осуществления картографических работ, снабжены более совершенным, картографическим классом приемников (от 1 до 5 метров).

Летательные аппараты, создаваемые для проведения высокоточных полевых изысканий и определения координат, оснащаются RTK ГНСС-системами высокого (геодезического) класса точности позиционирования (1-3 см в кинематическом режиме, до 1 см при статических измерениях) [1].

Методы и результаты исследования

Зачастую, в качестве систем навигации на сверхлегкие БПЛА устанавливается приемник ГЛОНАСС/GPS и магнитометр. Данные со спутников GPS обновляются с частотой 1-5 Гц, что позволяет автопилоту с высокой скоростью оценивать курс движения и вносить в него поправки. Точность гражданских приемников ГЛОНАСС/GPS находится в пределах 5-15 метров. При выполнении мониторинга территории в гражданских целях часто необходимо производить движения на небольшой высоте или на закрытой от прямой видимости спутников территории со сложными топографическими условиями. Дополнительно, стандартные навигационные модули при неправильной эксплуатации и условиях хранения оборудования выходят из строя, что приводит к снижению качества спутниковой связи или полной ее потере. Таким образом предлагается установка на борт беспилотных аппаратов, в качестве альтернативы стандартным навигационным модулям, элементов ГНСС с возможностью работы в режиме кинематики реального времени (real time kinematic – RTK) (2 см), обладающих более высокой точностью определения координат и стабильностью связи со спутниками. Также, помимо определения координат положения борта, ГНСС-оборудование повысит точность и стабильность пространственного позиционирования, что, в свою очередь, предполагает возможность расширения функционала БПЛА [2].

Описываемая технология касается беспилотных аппаратов мультироторного типа, к которым относятся квадрокоптеры, гексокоптеры, октокоптеры и т.д. Основной особенностью такого типа БПЛА является возможность удержания бортом статичного положения в пространственной системе координат определяемого на основе бортовой навигационной системы, с учетом интегрирования в навигационную систему борта RTK ГНСС-оборудования геодезического класса, повышение точности позиционирования позволит задавать существенно более точные параметры полетного задания для борта и применять БПЛА мультироторного типа для решения специфических задач.

Так, посредством модернизации навигационной системы БПЛА мультироторного типа предлагается концептуальная методика проекционной координатной разбивки (далее – ПКР), состоящей в проведении выноса в натуру проектных точек строительных проектов малоэтажных зданий и сооружений, с применением ГНСС-оборудования и лазерного целеуказателя, положение центра излучателя которого строго соответствует положению центра определяемых координат борта БПЛА.

Предлагаемая методика ПКР предполагает создание приложения для размещения объектов на местности, разметки и визуализации в компьютерной трехмерной среде, аналогично концепции BIM (Building Information Model). В рамках данной концептуальной методики объекты дополненной реальности загружаются из внешних источников перед полевыми работами, включающими в себя полет БПЛА [3].

Системы обработки, передачи и хранения информации, входящие в комплекс бортового и наземного оборудования современных БПЛА, позволяют внедрять объекты пространственной графической информации с помощью компьютерных программ. Появляется возможность внедрять технологию дополненной реальности (ДР) и решать широкий круг задач, связанных с визуализацией 3D-моделей. Таким образом, открывается возможность визуализации крупных объектов, ранее недоступных для обработки ввиду ограниченности поля зрения камер наземных мобильных устройств. Благодаря системе точного геопозиционирования БПЛА на основе RTK ГНСС-оборудования становится возможно не только наблюдение и аэрофотосъемка с помощью беспилотной авиации, но и выполнение прикладных геодезических задач.

Значительная часть разбивочных работ, выполняемых в процессе строительства, связана с созданием на местности плано-высотного обоснования – системы геодезических пунктов. Эта система служит основой для определения углов и линий в горизонтальной и вертикальной плоскостях, что необходимо для вынесения и закрепления основных точек и осей проекта на местности.

Самой распространенной традиционной плановой геодезической разбивочной основой является строительная сетка, представляющая собой оцифрованные в заданной системе координат квадраты или прямоугольники с заданными длинами сторон.

Высотная основа создается путем проложения нивелирных ходов различной точности и закрепления на местности точек с известными отметками. Эти вопросы предлагается решить методом проекционной геодезии, путем построения ортогональных проекций (рисунок 1) в среде дополненной реальности с выносом проектных точек в натуру.

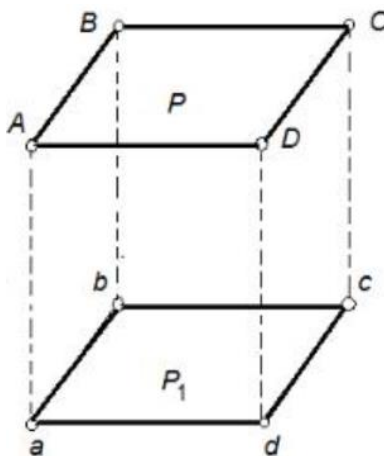


Рисунок 1 – Схема ортогональной проекции. *Источник:*
<https://studfile.net/preview/4295364/page:4/>

Реализация механизма концептуальной системы ПКР предполагается в следующем порядке:

1. Составление технического задания на проведение аэрофотограмметрических изысканий с указанием района предполагаемого строительства, этажности проектируемого объекта строительства и группы капитальности, необходимого масштаба картографической документации;

2. Рекогносцировка участка строительства, с определением соответствия территории инженерно-техническим требованиям к возведению строительных конструкций определенной группы капитальности;

3. Загрузка имеющихся данных или оцифровка строительного проекта с целью определения размеров и конфигурации проектных осей фундамента и несущих конструкций объекта строительства;

4. Формирование электронной карты в определенной системе координат, соответствующей системе координат, лежащее в основе системы навигации БПЛА, и ориентирование проекта строительства на цифровой карте в границах участка строительства в соответствии с действующими нормами законодательства в сфере земельного кадастра и градостроительства;

5. Определение точек пересечения проектных осей предполагаемого объекта строительства и определение их координат в соответствующей системе координат;

6. Загрузка координат в качестве маршрутных точек в полетное задание БПЛА и формирование указаний на маркировку этих координат на местности с помощью лазерного целеуказателя для последующего выноса проектных точек в натуру.

Модель проектируемого объекта создается в программной среде и загружается в наземную станцию управления до начала выполнения полетного задания. Оператор запускает борт и производит совмещение на экране наземной станции управления созданного в виртуальной среде плана объекта с участком местности. После закрепления виртуального плана здания на местности оператором дается указание координат проектных точек в заранее выбранной системе координат и посылается команда БПЛА к началу выполнения полетного задания. В ходе выполнения полетного задания, борт, согласно концепции, перемещается в воздушном пространстве на заданной территории по заранее указанным проектным координатам.

В процессе выполнения полетного задания борт, достигая проектной точки, фиксирует свое пространственное положение над соответствующим пунктом и активирует подсветку положения проектной точки на местности с помощью гиросtabilизированного лазерного целеуказателя, схема указана на рисунке 2. Оператором закрепляются указанные с помощью БПЛА точки на местности с помощью временных геодезических знаков. Таким образом на местности формируется сеть закрепленных проектных пунктов, вынесенных методом ортогональной проекции с высокой точностью.

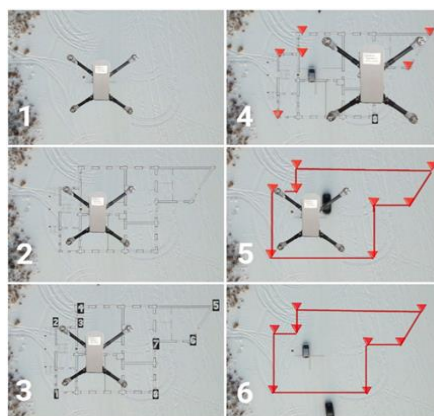


Рисунок 2 – Принципиальная модель работы БПЛА при выносе в натуру осей зданий

Заключение

Преимущество предлагаемой методики ПКР состоит в автоматизации процесса выноса осей и точек строительного проекта на местность и сокращении времени выполнения полевых изысканий с сохранением точностных показателей. Сокращение временных затрат обусловлено тем, что для традиционных методов разбивочных работ необходимо формирование плано-высотного обоснования, а также геодезической разбивочной основы участка строительства, которые являются пространственной основой проведения инженерных изысканий. Соответственно данный процесс достаточно трудозатратен и выполняется за относительно длительный промежуток времени, в зависимости от сложности строительного проекта. Применение предложенной концепции предположительно позволит сократить время, необходимое для выноса строительного проекта в натуру, а также автоматизировать часть работ, проводимых в рамках полевых изысканий. Дополнительно следует отметить значимость графического представления строительного проекта в рамках предложенной концепции, что выражается в четком графическом представлении результатов выноса в натуру проектных точек и осей объекта строительства на местность посредством проецирования их цифровой модели на векторную или растровую картографическую основу.

Таким образом и наглядность является преимуществом нового вида разбивочных работ с использованием беспилотника в среде дополненной реальности.

Библиографический список

1. Припотнюк А. В. Три метода определения координат при мониторинге судов / А. В. Припотнюк, А. Н. Маринич, Ю. М. Устинов // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. – 2014. – № 4(26). – С. 21-25. – EDN SKOIAJ.
2. Амелин К. С. Метод ориентирования сверхлегкого БПЛА при редком обновлении данных о его местоположении / К. С. Амелин // Стохастическая оптимизация в информатике. – 2014. – Т. 10, № 2. – С. 3-14. – EDN TEDYTZ.
3. Вm-технологии / Е. Н. Рыбин, С. К. Амбарян, В. В. Аносов [и др.] // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2019. – Т. 9, № 1(28). – С. 98-105. – EDN HLTTRU.

**СЕКЦИЯ
«ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕВОЗКАМИ НА ТРАНСПОРТЕ.
ЭКОНОМИКА ТРАНСПОРТА»**

Председатель – Волосов Е. Н., декан факультета СТ, д-р истор. наук, доцент

УДК 331.538

**ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТРУДОВОЙ РЕАЛИЗАЦИИ
ВЫПУСКНИКОВ ТРАНСПОРТНЫХ ВУЗОВ: ОПЫТ РЕГИОНАЛЬНОГО
СОДЕЙСТВИЯ**

Андреянова Елена Леонидовна, канд. экон. наук
elena_andreyanova@mail.ru

Вишнякова Алена Александровна, канд. социол. наук
Бронникова Наталья Александровна, канд. физ.-мат. наук

*Иркутский филиал МГТУ ГА
(г. Иркутск)*

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы профессионально-трудовой реализации выпускников транспортных вузов в региональном разрезе. В качестве базовой проблемы профессионально-трудовой реализации рассматриваются вопросы трудоустройства выпускников учреждений высшего образования. Основные выводы работы сводятся к следующему: 1) в современной экономике большей долей трудоустройства выпускников вузов являются специальности (направления) узкоспециализированного характера (транспорт, сельское хозяйство, фармацевтика и т.п.); 2) действенным инструментом поддержки выпускников транспортных вузов является участие образовательных учреждений в процессе их трудоустройства; 3) региональный опыт Иркутской области в содействии профессионально-трудовой реализации выпускников вузов оценен как положительный.

Ключевые слова: региональный рынок труда, транспорт, трудоустройство, молодые специалисты, гражданская авиация, Иркутский филиал МГТУ ГА.

**PROBLEMS OF PROFESSIONAL AND LABOR REALIZATION OF
TRANSPORT UNIVERSITIES GRADUATES: EXPERIENCE OF REGIONAL
ASSISTANCE**

Andreyanova Elena L., Candidate of Economical Sciences
Vishnyakova Alyona A., Candidate of Sociological Sciences
Bronnikova Natalya A., Candidate of Physical and Mathematical Sciences

*Moscow State Technical University of Civil Aviation, Irkutsk Branch
(Irkutsk)*

Abstract. The article deals with the problems of professional and labor realization of transport universities graduates in the regional context. The issues of graduates' employment of higher education institutions are considered as the basic problem of professional and labor realization. The main conclusions of the work are as follows: 1) in the modern economy, a greater share of university

graduates' employment is in highly specialized specialties (directions) (transport, agriculture, pharmacy, etc.); 2) an effective tool for supporting graduates of transport universities is the participation of educational institutions in the process of their employment; 3) the regional experience of the Irkutsk region in promoting the professional and labor realization of university graduates is assessed as positive.

Keywords: regional labor market, transport, employment, young professionals, civil aviation, Irkutsk branch of MSTU CA.

Введение

Приоритетной задачей молодежной политики страны и регионов является создание условий для эффективной самореализации молодого поколения в профессионально-трудовой сфере. В работе «Выпускники высшего образования на российском рынке труда: тренды и вызовы» отмечается, что «выпускники, как носители самого современного и технологического человеческого капитала, лучше других работников должны быть подготовлены к новой экономической реальности» [1]. С другой стороны, отсутствие опыта работы, недостаточное представление о требованиях работодателей и существующих экономических трендах, ограниченность профориентации, порой нерелевантность образовательных программ к рынку труда усложняют переход от обучения к трудовой деятельности, что делает молодых специалистов одной из уязвимых групп на рынке труда.

Объектом исследования явилась сфера профессионально-трудовой реализации выпускников транспортных вузов Иркутской области. Предметом изучения выступили меры содействия профессионально-трудовой реализации выпускников на региональном рынке труда. Цель работы – изучить опыт содействия транспортного вуза и региона в профессионально-трудовой реализации выпускников. В статье использованы вуз ориентированный и региональный подходы.

Обзор литературы

Трудовые отношения и профессиональная реализация являются одной из главных сфер жизнедеятельности современной молодежи. Именно через профессионально-трудовую реализацию происходит восполнение кадрового дефицита современной экономики общества. Тем самым процесс трудоустройства и его результаты являются отражением потребности регионального рынка труда.

Проблемы трудовой сферы, реализации профессиональных навыков выпускников вузов в регионе отражены в статье Трофимова Е.Н., Андреевской Е.Л. При этом авторы отмечают, что «Эффективное использование трудового потенциала молодого поколения России особенно актуально в условиях перехода к инновационной экономике» [2]. В этом процессе учебные заведения высшего образования играют одну из самых значительных ролей в воспроизводстве человеческого и трудового потенциала, который путем профессионально-трудовой реализации формирует кадровый состав рабочей силы регионов и страны в целом. Так, в работе А.А. Борисовой, А.А. Белоногова, Ю.В. Глушковой отмечают, «что разнообразие возможностей выбора места профессиональной реализации согласуется с уровнем конкурентоспособности субъекта труда на

рынке» [3]. Рыночные условия формируют выбор и реализацию профессионально-трудовой стратегии молодежи с учетом региональных особенностей местного рынка труда и собственных предпочтений. В этом случае институциональные участники рынка труда, к которым относятся и транспортные вузы, принимают участие в процессе непрерывного образования и поддержки молодежи. Значимость помощи образовательных учреждений молодым выпускникам подчеркивают Т.А. Яркова, А.В. Черкасов, В.В. Черкасов, отмечая, что сегодня «выпускники должны самостоятельно спланировать свою профессиональную карьеру и найти место трудоустройства. При отсутствии в содержании профессиональной подготовки целенаправленной деятельности по проектированию профессиональной карьеры и развитию профориентационной компетентности не все выпускники вузов готовы самостоятельно решить проблему своего профессионального становления после окончания вуза» [4]. Кроме собственно вузов, «в области взаимодействия сферы (рынка) труда и сферы профессионального образования не менее важным является реализация управленческих механизмов. Общей практикой, как показывает зарубежный опыт, является государственная поддержка деятельности профессиональных общественных структур», – отмечают И.А. Волошина и П.Н. Новиков [5].

Материалы и методы

Как показывают статистические данные Федеральной службы государственной статистики, на пути профессионально-трудовой реализации молодежь сталкивается с рядом проблем. Так, проводимые «Выборочные обследования трудоустройства выпускников высшего и средне-профессионального образования», свидетельствуют, что и в 2016 г. и в 2020 г. респондентами были определены одни и те же проблемы трудоустройства. Выпускники образовательных учреждений (ВО и СПО) называют среди них: 1) отсутствие стажа; 2) несоответствие заработной платы ожиданиям респондента; 3) отсутствие подходящей вакансии по специальности (квалификации) [6].

Обозначенная проблема определила необходимость изучения этого процесса на примере опыта транспортного вуза Иркутской области. Согласно данным Мониторинга качества образования, транспортная специфика деятельности образовательных учреждений региона, одно из пяти направлений, наряду с медицинской, сельскохозяйственной, творческой, спортивной [7]. Анализ процесса трудоустройства выпускников транспортных вузов Иркутской области позволил обратиться к опыту образовательного учреждения в сфере гражданской авиации. В данном вузе было проведено социологическое исследование среди студентов старших курсов, которое определило место и роль региона в процессе их профессионально-трудовой реализации, позволило понять карьерные мотивы будущих выпускников.

Результаты

Исследование Федеральной службы государственной статистики

Исследования Федеральной службы государственной статистики относительно трудоустройства выпускников высшего образования в целом

характеризуется следующими чертами: 1) наблюдается рост предпочтений выбора абитуриентов к инженерным специальностям; 2) более высокий уровень образования способствует более быстрому выходу выпускника на рынок труда и использованию более активных методов поиска работы; 3) молодые специалисты, которые закончили образовательные программы более узкой специализации и которые, как правило, уже обеспечены партнерскими программами по трудоустройству, минуют рынок труда; 4) наблюдается разный уровень трудоустройства среди городского и сельского населения (90% и 84% соответственно); 5) максимальный уровень занятости наблюдается у выпускников вузов, занятых в общественном секторе (сельскохозяйственные, гуманитарные и технические науки, оборона и безопасность государства); 6) высокий уровень трудоустройства (выше среднероссийского) наблюдается среди узкоспециализированных специальностей (например, «Военное управление» и «Ветеринария и зоотехния» – 100%, «Физическая культура и спорт» – 97%, «Фармакология» – 95%) и инженерных специальностей («Технологии материалов» – 98%; «Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники» – 97%, «Техника и технологии наземного транспорта», «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта» и «Физико-технические науки и технологии» – по 96%) [6].

Исследование ВШЭ

Результаты трудоустройства выпускников, полученные в ходе исследования Высшей школы экономики, показывают, что на рынке превалирует запрос на специалистов с техническими навыками. Самая высокая доля трудоустроенных наблюдается среди выпускников в области математических и компьютерных наук (78% бакалавров и специалистов, 83% магистров), а также технических и инженерных наук (77% и 84% соответственно) [1].

Одним из основных факторов дифференциации заработков на рынке труда является направление подготовки. В целом зарплатный рейтинг возглавляют инженерные и технические направления подготовки. Выбор специальности определяет набор профессиональных навыков, полученных в процессе обучения, но при этом ограничивает сферы трудоустройства по окончании обучения. Так, по данным зарплатного рейтинга, было выделено одно техническое направление подготовки, заработная плата в котором превысила заработки выпускников с ИТ-компетенциями, а именно – аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники.

Кроме зарплатной ориентации трудоустройства, и соответственно, выбора профессии абитуриентами, определяющим фактором являются региональные возможности трудоустройства и карьерного роста, востребованность навыков и компетенций. В этом случае речь заходит о релевантности региональной экономики и системы высшего образования. Так, в частности, доля выпускников по Сибирскому федеральному округу на 2018 год составила 12% от общего всероссийского числа выпускников. При этом, численность выпускников по Иркутской области по направлениям подготовки инженерное дело, технологии и технические науки составила 34,4%. Доля выпускников,

покинувших регион обучения, составила 33%. Основными направлениями трудоустройства выпускников Сибирского федерального округа являются, кроме Иркутской области, Новосибирская область и Красноярский край. Доля выпускников СФО, трудоустроенных в Иркутской области, составляет 12,5%, а для выпускников, трудоустроенных в СФО и при этом обучавшихся в других ФО, составила 13,9% [1].

Опыт транспортного вуза в профессионально-трудовой реализации выпускников

По данным мониторинга трудоустройства выпускников транспортных вузов города Иркутска, отраженных в открытом доступе, выявлено, что доля трудоустроенных студентов Иркутским государственным университетом путей сообщения составляет 86,6% (2021 г.) [8], Иркутским научно-исследовательским техническим университетом 83,8% (2023 г.) [9], Иркутским филиалом Московского государственного технического университета гражданской авиации 95% в 2023 г. и 94,4% в 2024 г [10]. Высокая доля трудоустроенных выпускников транспортных вузов Иркутской области определяет изучение положительного опыта образовательных организаций. Он рассмотрен на примере Иркутского филиала Московского государственного технического университета гражданской авиации (Иркутского филиала МГТУ ГА), являющегося единственным вузом в данной сфере в восточной части страны.

Наиболее важную роль в развитии и обеспечении перспектив карьерного роста выпускников приобретает система сотрудничества между образовательными организациями и профильными предприятиями (работодателями).

На сегодняшний день основными партнерами вуза являются следующие авиапредприятия (таблица 1).

Таблица 1 – Основные партнеры-работодатели Иркутского филиала МГТУ ГА

Федеральные округа		
Уральский федеральный округ	Дальневосточный федеральный округ	Сибирский федеральный округ
ПАО Международный «Аэропорт Кольцово» (г. Екатеринбург)	АО «Авиакомпания «Аврора» (г. Южно-Сахалинск)	АО «Международный аэропорт «Иркутск» (г. Иркутск)
	АО «Хабаровский аэропорт» (г. Хабаровск)	АО «Авиакомпания «Полярные авиалинии» (г. Якутск)
	АО «Камчатское авиационное предприятие» (г. Петропавловск-Камчатский)	ПАО «АэроБратск» (г. Братск)
	АО «Авиакомпания «Аврора» (г. Южно-Сахалинск)	АО «КрасАвиа» (г. Красноярск)
	АО ААК «Прогресс» (г. Арсеньев, Приморский край)	АО Авиакомпания «Ангара» (г. Иркутск)
	Филиал «Аэронавигация Дальнего Востока» ФГУП	АО Авиакомпания «ИрАэро» (г. Иркутск)

	«Госкорпорация по ОрВД (г. Хабаровск)	
		ООО «Аэропорт Киренск» (Иркутская область, г. Киренск)
		Филиал ПАО «Яковлев» – Иркутский Авиационный завод (г. Иркутск)
		АО «Авиакомпания «Полярные авиалинии» (г. Якутск)
		АО «ЮТэйр-Инжиниринг» (г. Тюмень)
		ООО «ТС-Техник» (г. Тюмень)
		ООО «Аэрогео» (г. Красноярск)
		АО «КрасАвиа»(г. Красноярск)
		Филиал «Аэронавигация Восточной Сибири» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД (г. Иркутск) (Бодайбинский центр ОВД, Братский центр ОВД, служба ЭРТОС аэродрома (Иркутск), служба ЭРТОС Улан-Удэнского центра ОВД)
		Филиал «Аэронавигация Центральной Сибири» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД (г. Красноярск)

В перечень обозначенных профильных организаций входят как предприятия СФО, так и предприятия других регионов, главным образом восточной части страны. В целом тенденция показывает увеличение доли стратегических партнеров вуза из других регионов (с 40 % в 2022 году до 45% в 2023 году).

В свою очередь, система сотрудничества с профильными предприятиями в сфере гражданской авиации реализуется через следующие инструменты деятельности:

- размещение информации на официальном сайте Иркутского филиала МГТУ ГА о наличии вакантных должностей авиационных специалистов;
- заключение договоров о практической подготовке;
- переписка с авиакомпаниями, авиационными предприятиями (организациями) России;
- заключение договоров о стратегическом партнерстве, позволяющих, помимо организации практики и трудоустройства, участвовать в реализации образовательных программ, проводить научные исследования.

В таблице 2 представлены основные мероприятия, проводимые в Иркутском филиале МГТУ ГА по изучению трудоустройства, профессионально-трудовой реализации и карьеры выпускников [10].

Таблица 2 – Мероприятия, проводимые в Иркутском филиале МГТУ ГА по изучению профессионально-трудовой реализации выпускников

№	Мероприятия по содействию занятости выпускников
1	Ежегодное проведение мониторинга занятости выпускников
2	Образовательные мероприятия по формированию компетенций эффективного трудоустройства, с привлечением специалистов ЦЗН
3	Организация мероприятий по планированию карьеры обучающихся
4	Встречи выпускников вуза с представителями авиапредприятий – потенциальными работодателями («Твоя карьера»)
5	Оказание психологической поддержки по преодолению негативного состояния, связанного с затруднениями при поиске работы
6	Разъяснение основных норм трудового законодательства, прав и обязанностей работников и работодателей
7	Предоставление рекомендаций по подготовке к собеседованию, по деловому общению

Значимым мероприятием, позволяющим реализовывать двусторонние образовательные и трудовые формы сотрудничества между работодателями и вузом, является проект «Исследование востребованности выпускников Иркутского филиала МГТУ ГА». Цель проекта – определение степени удовлетворенности работодателей качеством подготовки выпускников, определение слабых сторон образовательного процесса в плане подготовки обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Методика проекта предполагает опрос работодателей, для проведения которого разработана анкета «Востребованный выпускник Иркутского филиала МГТУ ГА», опросник размещен на официальном сайте Иркутского филиала МГТУ ГА.

Ежегодно проводимый опрос работодателей Иркутского филиала МГТУ ГА отражает удовлетворенность практическими навыками молодых специалистов. Проведенный мониторинг ответов работодателей выпускников вуза по реализуемым программам высшего образования (2024 г.) в целом показал положительную оценку (рисунок 1).

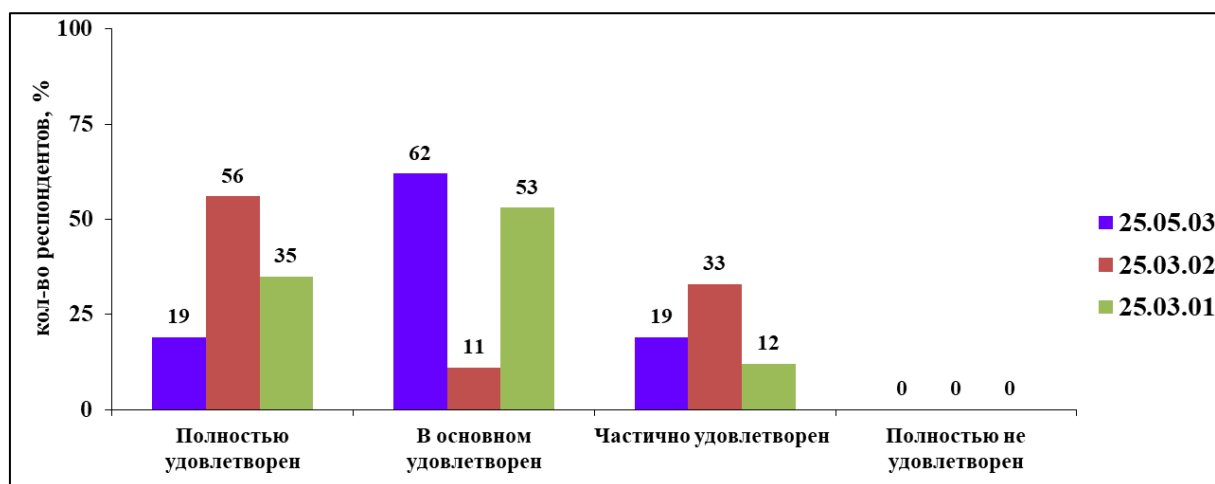


Рисунок 1 – Диаграмма, отражающая степень удовлетворенности работодателей уровнем практической подготовки выпускников Иркутского филиала МГТУ ГА (программы ВО)

Как показывает диаграмма на рисунке 1, в 2024 г. за более полное удовлетворение результатов практических навыков бывших студентов высшего образования высказалось значительное число работодателей, наиболее отметив выпускников специальности 25.03.02. Позиция ответов «В основном удовлетворен» преобладает среди партнеров вуза. Здесь отмечена специальность 25.05.03 с 62% ответов респондентов, с небольшим отрывом – 53% – представлена специальность 25.03.01.

Результаты опроса работодателей по поводу удовлетворенности практических навыков студентов-выпускников средне-профессионального уровня образования Иркутского филиала МГТУ ГА представлены на рисунке 2.

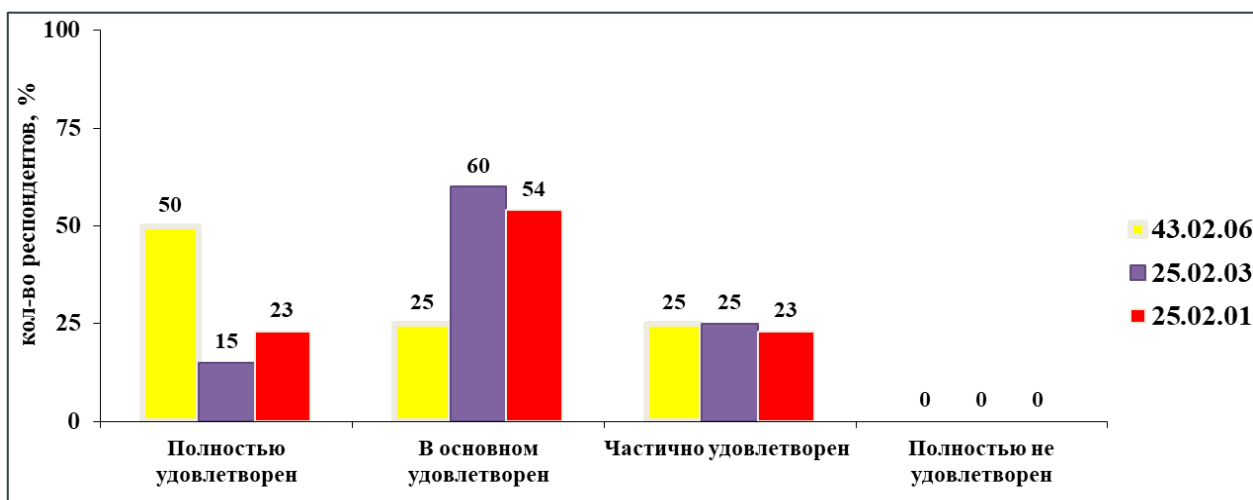


Рисунок 2 – Диаграмма, отражающая степень удовлетворенности работодателей уровнем практической подготовки выпускников Иркутского филиала МГТУ ГА (программы СПО)

Из диаграммы на рисунке 2 следует, что наиболее высокую степень удовлетворенности результатами подготовки работодатели отмечают в отношении специальности 43.02.06 (50%), значительно ниже уровень для специальностей 25.02.01 (23%) и 25.02.03 (15%). Позиция ответов «В основном удовлетворен» также, как и с высшим образованием, представлена в наибольшей степени: 25%, 60%, 54% соответственно.

На основании опросного анализа можно сделать вывод, что по результатам опроса работодателей, выпускники Иркутского филиала МГТУ ГА обладают всеми профессиональными компетенциями, необходимыми для успешной практической деятельности и востребованы в авиационных организациях области и России.

Значительно усиливает меры поддержки в профессионально-трудовой реализации выпускников вуза регион. Так, содействие трудоустройству и профессионально-трудовому развитию потенциала выпускников образовательных учреждений осуществляется с помощью региональных кадровых конкурсов («Моя карьера», «Профессионалитет» и пр.), молодежного кадрового форума («Profкарьера и пр.), ярмарок вакансий и т.д. Организуются

отраслевые форумы и конкурсы, направленные на решение актуальных вопросов трудоустройства. Все эти мероприятия создают возможности для диалога региональной власти, работодателей с молодыми специалистами, вовлечения молодежи в социально-экономическое развитие своего региона.

Со стороны самих работодателей в регионе присутствует запрос на нахождение общих точек взаимопонимания в вопросах кадрового обеспечения. Форум работодателей Иркутской области, проводимый Ассоциацией ИРОР «ПТиП», озвучивает проблему усиливающегося дефицита кадров, в первую очередь, среди рабочих специальностей и обслуживающего персонала реального сектора экономики.

Наиболее заметно участие крупных компаний: ООО «Иркутская нефтяная компания», ПАО «En+ Group», ПАО «Газпром», ПАО «РЖД», ОА «Авиакомпания «ИрАэро» и др., которые предоставляют свои возможности по профильному обучению и трудоустройству значительного числа выпускников средних и высших учебных заведений. Компании могут поддержать стимулирующими надбавками, компенсационными выплатами на приобретение и строительство жилья, содействием карьерному и научно-образовательному продвижению и пр.

На многих научных и профессиональных площадках звучат идеи о необходимости вовлечения работодателей и профильных служб, занимающихся профессионально-трудовой реализацией молодежи, во взаимодействие со всеми уровнями образовательных учреждений. Активно должна реализовываться связь: «школа-колледж / ВУЗ-работодатель». В Иркутской области такая практика реализуется рядом крупных организаций. Так, отмеченные выше крупные предприятия реализуют программы обучения под свои отраслевые и производственные задачи на своей базе. Открываются профильные классы на базе средних общеобразовательных школ с последующей ориентацией обучения молодежи в образовательных учреждениях региона и последующим целевым трудоустройством. В частности, АО «Авиакомпания «ИрАэро» совместно с Иркутским филиалом МГТУ ГА в настоящее время ведет совместную работу с общеобразовательной школой г. Иркутска по профессиональной реализации школьников в рамках профориентационной работы вуза. Работодатели региона участвуют в образовательных программах (производственные практики, итоговая государственная аттестация и пр.), предлагают стажировки. Наиболее активные и успешные кейсы могут быть представлены в рамках Всероссийского конкурса «Лучшие практики трудоустройства молодежи» (номинация «Сохранение и привлечение молодёжного кадрового потенциала региона»).

Совокупность мероприятий, проводимых регионом и Иркутским филиалом МГТУ ГА, позволяют определить, что Иркутская область – регион, привлекательный с точки зрения построения карьеры и профессиональной реализации. Эту позицию отражают и данные социологического исследования, проводимые на базе данного вуза и ИГУ в феврале-марте 2024 г. Ответы респондентов – студентов старших курсов, отражены на рис. 3, где большинство опрошенных (около 70%) считают, что регион достаточно привлекателен в плане профессионально-трудовой реализации.

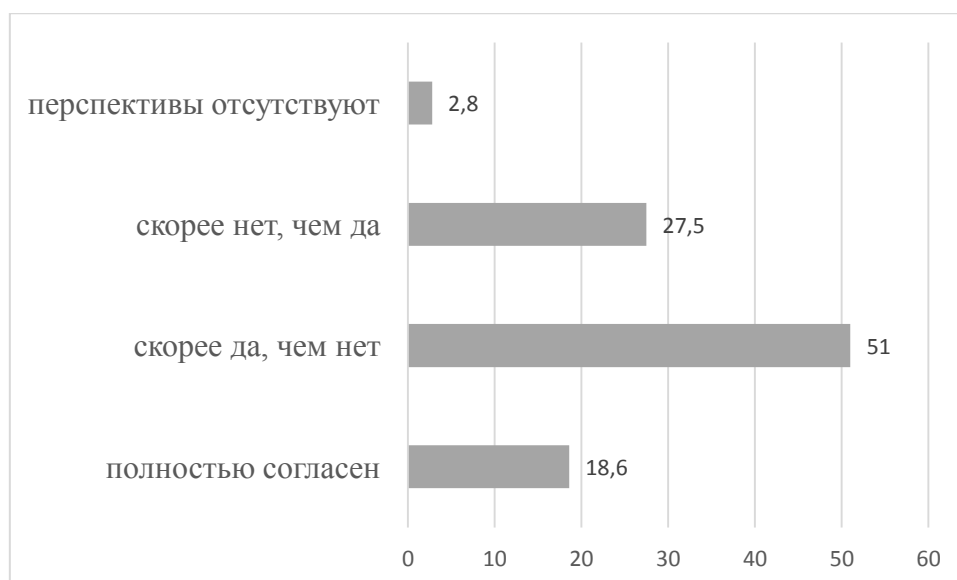


Рисунок 3 – Ответы респондентов на утверждение «Иркутская область – регион, привлекательный с точки зрения построения карьеры и профессиональной реализации»

Таким образом, по мнению самой молодежи, студентов транспортного и классического вузов, Иркутская область выступает привлекательным регионом в социально-экономическом и карьерном развитии.

Библиографический список

1. Выпускники высшего образования на российском рынке труда: тренды и вызовы : Доклад к XXIII Ясинской (Апрельской) международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2022 г. / Н. К. Емелина, К. В. Рожкова, С. Ю. Рощин [и др.]. – Москва : Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2022. – 160 с. – ISBN 978-5-7598-2652-1. – EDN FKUTTF.
2. Трофимов Е. А. Экономико-теоретические и практические аспекты молодежного рынка труда Иркутской области / Е. А. Трофимов, Е. Л. Андреянова // Известия Байкальского государственного университета. – 2020. – Т. 30, № 3. – С. 351-358. – DOI 10.17150/2500-2759.2020.30(3).
3. Борисова А. А. Трудоустройство выпускников вузов: смена приоритетов поиска профессиональной реализации / А. А. Борисова, А. А. Белоногов, Ю. В. Глушкова // Экономика труда. – 2022. – Т. 9, № 3. – С. 675-688. – DOI 10.18334/et.9.3.114327. – EDN KZAXJY.
4. Яркова Т. А. Проблема формирования профориентационной компетентности студентов / Т. А. Яркова, А. В. Черкасов, В. В. Черкасов // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2022. – № 5(223). – С. 38-46. – DOI 10.23951/1609-624X-2022-5-38-46. – EDN DYDEJZ.
5. Волошина И. А. Квалификация и ее уровни - важные элементы сопряжения сфер труда и профессионального образования / И. А. Волошина, П. Н. Новиков // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – Т. 11, № 48(333). – С. 53-64. – EDN VBRXHP.
6. Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – [Электронный ресурс] – URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения 05.09.2024)
7. Мониторинг качества подготовки кадров: офиц. сайт. – [Электронный ресурс] – URL: <https://monitoring.miccedu.ru/> (дата обращения 05.09.2024)

8. Иркутский государственный университет путей сообщения: офиц. сайт. Трудоустройство студентов и выпускников. – [Электронный ресурс] – URL: <https://www.irgups.ru/> (дата обращения 05.09.2024)

9. Иркутский государственный научно-исследовательский университет: офиц. сайт. – [Электронный ресурс] – URL: <https://www.istu.edu/> (дата обращения 05.09.2024)

10. Иркутский филиал МГТУ ГА: офиц. сайт. – [Электронный ресурс] – URL: Сведения о трудоустройстве выпускников // <http://if-mstuca.ru/svedeniya-o-trudoustrojstve-vypusknikov> (дата обращения 10.09.2024)

УДК 625.7/8

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Курманов Улан Эсембекович, канд. техн. наук
rector@kai.ru

*Кыргызский авиационный институт им. И. Абдраимова
(г. Бишкек, Кыргызская Республика)*

Аннотация. В статье рассматриваются современные проблемы и пути повышения эффективности функционирования автомобильного транспорта Кыргызской Республики. Анализируются основные факторы, влияющие на работу транспортной системы, включая инфраструктуру, управление потоками, инновации и экологические аспекты. В целом, в работе предлагается комплексный подход к повышению эффективности функционирования автомобильного транспорта в Кыргызстане, учитывающий развитие инфраструктуры, обновление парка, внедрение инноваций и поддержку экологически ответственных решений.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, безопасность, дорожная инфраструктура, мобильность, модернизация, транспортная система, экологические стандарты.

INCREASING THE EFFICIENCY OF FUNCTIONING WHEN USING ROAD TRANSPORT IN THE KYRGYZ REPUBLIC

Kurmanov Ulan E., Candidate of Technical Sciences

*Kyrgyz Aviation Institute named after I. Abdraimov,
(Bishkek, Kyrgyz Republic)*

Abstract. The article examines current problems and ways to improve the efficiency of automobile transport in the Kyrgyz Republic. It analyzes the main factors influencing the operation of the transport system, including infrastructure, flow management, innovations and environmental aspects. In general, it proposes a comprehensive approach to improving the automobile transport efficiency in Kyrgyzstan by taking into account the infrastructure development, fleet renewal, innovation and support for environmentally responsible solutions.

Keywords: automobile transport, safety, road infrastructure, mobility, modernization, transport system, environmental standards.

Введение

Автомобильный транспорт играет ключевую роль в экономике Кыргызской Республики, обеспечивая мобильность населения и грузов. Однако, с увеличением транспортных потоков и динамичным развитием экономики возникают новые вызовы, требующие комплексного подхода к повышению эффективности этой сферы. Общая протяженность автомобильных дорог в Кыргызстане составляет 34 000 километров. Из этого объема 18 810 километров приходится на дороги общего пользования, которые находятся в ведении и обслуживаются подразделениями Министерства транспорта и коммуникаций. Оставшиеся 15 190 километров – это дороги, принадлежащие городам, селам, сельскохозяйственным, промышленным и другим предприятиям.

Более детально, протяженность автомобильных дорог международного значения составляет 4 163 километра, дорог государственного значения – 5 678 километров и дорог местного значения – 8 969 километров. Из общей протяженности дорог общего пользования 7 228 километров имеют твердое покрытие, в том числе 11 километров с цементобетонным, 4 969 километров с асфальтобетонным и 2 248 километров с черногравийным покрытием. Еще 9 961 километр приходится на дороги с гравийным покрытием, а 1 621 километр составляют грунтовые дороги [5]. Таким образом, дорожная инфраструктура Кыргызстана включает в себя достаточно разветвленную сеть автомобильных дорог различного уровня и типа покрытия, что отражает ее многоуровневый характер и обслуживание как межгосударственных, так и внутренних транспортных потоков.

Целью исследования является разработка комплекса научно-обоснованных мер и рекомендаций, направленных на повышение эффективности использования автомобильного транспорта в Кыргызской Республике. Для достижения данной цели поставлены следующие основные задачи:

- провести всесторонний анализ современного состояния и проблем функционирования автомобильного транспорта в Кыргызстане с учетом его специфики;
- выявить тенденции и закономерности развития автомобильных перевозок грузов и пассажиров;
- оценить техническое состояние, эксплуатационные характеристики и возрастную структуру автопарка;
- проанализировать состояние дорожной инфраструктуры и ее влияние на эффективность перевозок;
- изучить влияние природно-климатических условий на работу автомобильного транспорта.

Реализация данных задач позволит сформировать целостный подход к повышению эффективности функционирования автомобильного транспорта с учетом специфики Кыргызстана, что будет способствовать развитию транспортной системы страны.

Методы

Комплексная методика оценки эффективности использования автомобильного транспорта с учетом специфики Кыргызстана. В последние годы

наблюдается тенденция к расширению системы показателей, выходящих за рамки традиционных экономических критериев. Все чаще стали учитываться социальные (доступность, безопасность, комфорт) и экологические (выбросы, шум) аспекты функционирования автотранспорта. Появились показатели, отражающие специфику Кыргызстана – влияние гористой местности, климатических условий, состояния дорожной сети на эксплуатационные характеристики.

Методы интегральной оценки [1]: в последние 3-5 лет активно применяются методы многокритериальной оптимизации, позволяющие учитывать взаимосвязь различных целевых показателей. Широкое распространение получили методы на основе нечеткой логики и теории нечетких множеств для агрегирования разнородных критериев оценки. Появились попытки использования методов анализа иерархий, TOPSIS и других для ранжирования альтернативных вариантов повышения эффективности.

Основные проблемы

Многие дороги требуют ремонта, что приводит к увеличению времени в пути и снижению безопасности. Устаревшие технологии и недостаток финансирования также негативно сказываются на качестве транспортных услуг.

Неэффективные системы регулирования движения приводят к заторам и увеличению выбросов вредных веществ. Отсутствие современных технологий, таких как системы интеллектуального управления движением, усугубляет ситуацию.

Рост числа автомобилей и недостаток экологических стандартов приводят к ухудшению качества воздуха. Необходимость перехода на более экологичные виды транспорта становится актуальной. Согласно статистическим данным Национального статистического комитета Кыргызстана, в первые четыре месяца 2023 года страна продемонстрировала значительный рост импорта иностранных автомобилей. В лидерах по этому показателю оказалась Южная Корея, откуда кыргызстанцы ввезли около 12,3 тысячи машин. Это примерно на 1,7 тысячи автомобилей больше, чем за весь предыдущий 2022 год [4]. В пятерку крупнейших стран-экспортеров легковых автомобилей в Кыргызстан также вошли Соединенные Штаты (9,2 тысячи), Япония (4,5 тысячи), Россия (4,0 тысячи) и Китай (3,5 тысячи). Это новая расстановка сил в сравнении с предыдущими периодами, когда Грузия и Германия входили в число ведущих поставщиков легковых автомобилей на кыргызский рынок. Таким образом, Южная Корея сейчас занимает лидирующую позицию как основной источник импорта иностранных автомобилей в Кыргызстан, опережая другие крупные автопроизводящие страны.

Для повышения эффективности автомобильного транспорта в Кыргызской Республике можно выделить **несколько ключевых направлений:**

Во-первых, модернизация и развитие дорожной инфраструктуры. Необходимо реализовать комплексные программы реконструкции и строительства современных автомобильных дорог, в том числе с применением инновационных технологий дорожного покрытия. Это позволит повысить безопасность и пропускную способность дорог.

Во-вторых, обновление автотранспортного парка. Стимулирование обновления автопарка за счет программ утилизации старых и приобретения новых, более экологичных и экономичных транспортных средств. Это повысит энергоэффективность и экологичность автомобильных перевозок.

В-третьих, внедрение цифровых технологий. Широкое внедрение интеллектуальных транспортных систем, систем мониторинга грузоперевозок, онлайн-сервисов для пассажиров. Это позволит оптимизировать маршруты, повысить безопасность и качество транспортных услуг.

В-четвертых, развитие мультимодальных перевозок. Создание условий для интеграции автомобильного транспорта с другими видами (железнодорожным, авиационным, водным) для обеспечения бесшовных логистических цепочек. Это повысит общую эффективность грузовых и пассажирских перевозок.

В-пятых, стимулирование использования экологичных и энергоэффективных видов транспорта. Поддержка развития электромобилей, гибридов и транспорта на альтернативных источниках энергии. Это снизит нагрузку на окружающую среду.

Заключение

Комплексная реализация указанных мер будет способствовать повышению конкурентоспособности, безопасности и устойчивости автомобильного транспорта в Кыргызстане. Повышение эффективности функционирования автомобильного транспорта Кыргызской Республики требует комплексного подхода, включающего модернизацию инфраструктуры, внедрение современных технологий и учет экологических требований. Реализация предложенных мер позволит не только улучшить качество услуг, но и поспособствует устойчивому развитию транспортной системы в целом.

Библиографический список

1. *Истошин А. Н.* Государственное регулирование региональной экономики как фактор устойчивого развития России : специальность 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности, в т.ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами; управление инновациями; региональная экономика; логистика; экономика труда; экономика народонаселения и демография; экономика природопользования; экономика предпринимательства; маркетинг; менеджмент; ценообразование; экономическая безопасность; стандартизация и управление качеством продукции; землеустройство; рекреация и туризм)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Истошин Александр Николаевич. – Ростов-на-Дону, 2003. – 162 с. – EDN NMEZHX.
2. *Советбеков Б.* Использование интеллектуальных транспортных систем в пунктах взвешивания транспортных средств и на автомобильных дорогах Кыргызской республики / Б. Советбеков // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2016. – № 2(48). – С. 71-75. – EDN VTNXLH.
3. *Торобеков Б. Т.* Интеллектуальная транспортная система для крупных городов / Б. Т. Торобеков, В. И. Охотников, М. Н. Лучихин // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2019. – № 1(49). – С. 106-112. – EDN DJIATP.
4. Министерство транспорта и коммуникаций Кыргызской Республики. (2022). Стратегия развития транспортной инфраструктуры. [Электронный ресурс]. –URL: Дороги |

Министерство транспорта и коммуникаций Кыргызской Республики (mtd.gov.kg) (дата обращения: 30.09.24)

5. Национальный статистический комитет. [Электронный ресурс]. –URL: Автомобильный транспорт и дорожное хозяйство: цифры и факты – Статистика Кыргызстана (stat.gov.kg) (дата обращения: 30.09.24)

УДК 656.072

УПРАВЛЕНИЕ АВИАТРАНСПОРТНЫМИ РИСКАМИ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

Родионов Михаил Александрович^{1,2}, д-р воен. наук, канд. техн. наук
Диланян Артем Артурович^{1,3}
dilanyanaa@favt.gov.ru

¹*Московский государственный технический университет гражданской авиации
(г. Москва)*

²*РАНХ и ГС при Президенте Российской Федерации
(г. Москва)*

³*Федеральное агентство воздушного транспорта
(г. Москва)*

Аннотация. Статья посвящена проблемному аспекту реализации проектов государственно-частного партнерства – управлению рисками в авиатранспортной отрасли. На основе анализа существующих подходов, истории консолидации бизнеса и власти в авиатранспортной отрасли исследуются вопросы классификации рисков в проектах государственно-частного партнерства для авиатранспортной отрасли, рассматриваются вопросы управления рисками в данных процессах, направления их дальнейшего совершенствования в современных условиях.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство, риски, авиатранспортная отрасль, классификация рисков, риск-менеджмент.

THE MANAGEMENT OF AIR TRANSPORT RISKS IN THE PUBLIC- PRIVATE PARTNERSHIPS

Rodionov Michael A.^{1,2}, Doctor of Military Sciences, Candidate of Technical
Sciences
Dilanyan Artem A.^{1,3}

¹*Moscow State Technical University of Civil Aviation
(Moscow)*

²*RANEPА under the President of Russian Federation
(Moscow)*

³*The Federal Air Transport Agency
(Moscow)*

Abstract. The article focuses on the challenging aspect of implementing public-private partnerships projects in the air transport industry risk management. Based on an analysis of current approaches and the history of business-government collaboration in the aviation sector, the article explores the classification of risks in public-private partnerships projects for the aviation industry, examines challenges of managing them, and proposes ways to improve risk management practices in this area in modern times.

Keywords: public-private partnerships, risks, the air transport industry, risk classification, risk management.

Введение

Механизм государственно-частного партнерства (ГЧП) за последние годы зарекомендовал себя как один из наиболее эффективных способов развития существующей транспортной инфраструктуры и создания новых объектов, позволяя обеспечивать государство, общество и каждого человека авиатранспортными услугами высокого качества. В современных условиях высокой потребности в модернизации расширения авиатранспортной инфраструктуры и ограниченного бюджетного финансирования данный механизм стал одним из эффективных инструментов притока частных инвестиций и роста реализуемости проектов. Другим существенным достоинством ГЧП является возможность разделения рисков и ответственности государства с инвесторами проектов. В нашей стране в последние годы появились успешные проекты государственно-частного партнерства в авиатранспортной отрасли. В планах Правительства – новые проекты софинансирования модернизации и расширения существующей инфраструктуры. Однако реализация проектов ГЧП в авиатранспортной отрасли сопряжена с множеством рисков, они могут отрицательно повлиять на их успешность и устойчивость. Недостаточная проработка научных и практических аспектов данных вопросов нередко создает слепые зоны в понимании механизмов управления рисками в контексте проектов софинансирования. Кроме того, при динамичном развитии авиационного рынка и растущих требованиях к безопасности и качеству услуг, усиливается необходимость в системном подходе к управлению рисками. Данные аспекты обуславливают актуальность темы исследования представленной научной статьи.

Цель исследования состоит в выявлении ключевых рисков и разработке практических мер по их минимизации, что, в свою очередь, позволит повысить эффективность проектов ГЧП и снизить вероятность негативных последствий. Авторами предлагается классификация рисков, связанных с ГЧП в авиатранспортной отрасли, а также рекомендации по управлению ими, в том числе по минимизации негативных последствий их возникновения. Методы, использованные в исследовании, включают анализ существующей научной литературы по теме, ретроспективный анализ консолидации власти и бизнеса в авиатранспортной отрасли, использование метода аналогии в области ГЧП и авиатранспорта. Такая постановка предполагает исследование направлений совершенствования системы управления рисками при государственно-частном партнерстве в авиатранспортной отрасли, что будет способствовать его более эффективной реализации.

Основная часть

Государственно-частное партнерство в авиатранспортной отрасли представляет собой модель взаимодействия между государственными органами и частными инвесторами, направленную на совместное финансирование, строительство, эксплуатацию и управление объектами авиационной инфраструктуры. Основной целью ГЧП является привлечение частных инвестиций для модернизации и развития существующей инфраструктуры, что позволяет обеспечить население высококачественными авиатранспортными услугами. С помощью этого инструмента государство может передать право управления авиатранспортной инфраструктурой крупному бизнесу с сохранением требований к качеству услуг и гарантией бюджетной финансовой поддержки. Выгоды, которые получает частный инвестор от ГЧП в авиатранспортной отрасли – это прибыль от реализации проекта и разделение рисков с властями региона или страны.

Как отмечается в предыдущих исследованиях, «основными объектами применения ГЧП в гражданской авиации являются строительство или модернизация аэропортовых комплексов, содержание и эксплуатация взлетно-посадочных полос, а также развитие инфраструктурных комплексов в аэропортах» [1].

Анализируя историю консолидации власти и бизнеса в авиатранспортной отрасли, следует отметить, что несмотря на явные преимущества такой практики, она отличается высокими рисками. Они могут быть легко устранимыми, а могут значительно осложнить или поставить под угрозу выполнение проекта. При этом имеется в виду возможность развития негативного сценария при реализации проекта, которая обусловлена как объективными, так и субъективными факторами, а также различными техногенными и природными происшествиями. Негативный сценарий в контексте ГЧП представляет собой потенциальное развитие событий, которое может привести к негативным последствиям для проекта, включая финансовые потери, задержки в реализации и снижение качества услуг. Негативные сценарии могут возникать из-за различных факторов, включая экономические колебания, изменения в законодательстве, технические сбои и социальные протесты. Это может произойти по причинам, спровоцированным одной из сторон партнерства, либо быть вызвано обстоятельствами непреодолимой силы, такими как природные и техногенные.

Как отмечалось выше, одним из важных преимуществ партнерства между государством и частным капиталом является разделение ответственности и рисков при реализации конкретного проекта. Поэтому на этапе выстраивания договорных отношений в рамках ГЧП между сторонами, составления и подписания соответствующего соглашения важно поделить риски пропорционально участию сторон в проекте. При этом важно учитывать, что не все риски могут быть равномерно распределены между партнерами. Некоторые риски могут быть более подвержены влиянию одной из сторон, в то время как другие могут быть лучше управляемы другой. Так, власти лучше справятся с контролем за регуляторными и правовыми рисками, в то время как частный партнер – с операционными. Такой подход не только способствует более

справедливому делению зон влияния, но и позволяет каждой стороне сосредоточиться на тех аспектах проекта, где она обладает наибольшими компетенциями и опытом, что в конечном итоге повышает вероятность успешной реализации проекта. Также следует отметить, что конкретный набор негативных сценариев зависит от характера реализуемого проекта. В связи с этим данные сценарии целесообразно прогнозировать и прописывать в соглашении о партнерстве ситуационно в каждом конкретном случае.

Этим во многом объясняется то, что в науке и практике имеются различные подходы к классификации рисков ГЧП. Уточнение такой классификации важно для систематизации и передачи опыта, более успешной практической реализации проектов, повышения осведомленности и подготовленности участников ГЧП.

Недостатки в классификации рисков затрудняют общение между участниками проектов, могут привести к недопониманию в процессе планирования, организации и реализации. Создание общей классификации позволяет создать единую понятийную базу для всех сторон, вовлеченных в проекты ГЧП, что, в свою очередь, способствует улучшению сотрудничества и координации действий. Более того, четкая структура рисков поможет выявить наиболее критичные аспекты, требующие внимания, и позволить эффективно распределять ресурсы для их управления.

Так, в работе Дж. Делмона предложен вариант классификации рисков для проектов ГЧП: политический риск, риск незавершения строительства в срок, правовой и регулятивный риск, риск невыполнения обязательств, операционный риск, финансовый риск, валютный риск, риск спроса, экологический и социальные риски [2]. Близки к этой классификации подходы ряда российских исследователей. Так, В. Г. Варнавский выделяет следующие виды рисков ГЧП: политические и правовые; технические; коммерческие; экономические, валютные и финансовые [3].

Как мы отмечали выше, риски при реализации проектов ГЧП также можно классифицировать, исходя из причин их возникновения. Можно разделять риски, вызванные объективными и субъективными причинами. Примерами первых могут служить изменения в экономической ситуации в стране и в мире, рост цен на строительные и другие материалы, падение спроса на какую-либо продукцию или услугу (например, данное явление имело место при авиаперевозках во время пандемии Covid19). Во втором случае причиной возникновения негативных сценариев является человеческий фактор. Это может быть некачественно выполненная работа, срыв сроков и т.п.

Классификация рисков в проектах государственно-частного партнерства (ГЧП) в авиатранспортной отрасли может быть основана на нескольких ключевых аспектах, включая причины возникновения рисков, их природу и специфику самой отрасли. Прежде всего, на основании общей классификации рисков они делятся на чистые (политические, торговые, транспортные, основной деятельности, имущественные, природно-естественные, экологические), финансовые или спекулятивные (инвестиционные, кредитные, рыночные) и смешанные (коммерческие). Ниже представлена более детализированная схема классификации рисков при ГЧП:

1. Классификация по причинам возникновения

1.1. Объективные риски:

– экономические риски – изменения в макроэкономической ситуации, инфляция, колебания валютных курсов, рост цен на топливо и строительные материалы;

– социальные риски – изменения в потребительских предпочтениях, падение спроса на авиаперевозки (например, в условиях пандемии);

– технологические риски – устаревание технологий, неэффективное использование новых технологий, кибератаки и сбои в информационных системах.

1.2. Субъективные риски:

– человеческий фактор – ошибки в проектировании, некачественное выполнение работ подрядчиками, недостаточная квалификация персонала;

– управленческие риски – неэффективное управление проектом, недостаточная координация между участниками ГЧП, конфликты интересов.

2. Классификация рисков по нормативно-правовым аспектам:

– изменения в законодательстве – неопределенность в правовых положениях, изменения в налоговой политике, новые нормативно-правовые документы по безопасности и экологии, а также др.;

– риски, связанные с получением необходимых лицензий и разрешений, задержками в процессе согласования.

3. Классификация по отраслевым рискам. Применительно к рискам на воздушном транспорте (ВТ) она подробно рассмотрена в ранее выполненных работах автора, в частности – в учебном пособии «Риск-менеджмент» (Москва, МГТУ ГА, ООО «Издательский дом Академии имени Н. Е. Жуковского», 2022. – 64 с.).

4. Классификация по операционным рискам. Операционные риски на ВТ предполагают потери вследствие недостаточной эффективности внутренних процессов предприятия, работы подразделений и различных средств, действий работников или происшествий во внешней среде (сбои, аварии, катастрофы).

5. Классификация репутационных рисков:

– риски имиджа – негативные отзывы клиентов, скандалы, связанные с качеством услуг, нарушения обязательств;

– риски общественного мнения – общественное недовольство, протестные акции, влияние СМИ.

6. Коррупционные риски – отсутствие прозрачности в процессе отбора подрядчиков и оценки их работы может создать возможности для коррупции. Контракты часто заключаются без надлежащего конкурсного процесса.

7. Риски финансовой модели – тип риска связан с недостаточно адекватной оценкой стоимости и прибыли проекта. Специфика данных рисков связана с особенностями используемых моделей финансово-экономической оценки проектов, а также вопросами их корректного использования.

Рассматривая особенности управления авиатранспортными рисками ГЧП, можно отметить следующие этапы:

1. Выявление и анализ рисков. Чтобы принимать взвешенные решения при развитии негативных сценариев, их необходимо спрогнозировать. Это делается на первом этапе составления соглашения о государственно-частном партнерстве. На данном этапе необходимо не только верно идентифицировать риски, но и классифицировать их и распределить ответственность между сторонами.

Специфика управления рисками в ГЧП такова, что при идентификации рисков проекта частный инвестор и государственный партнер ставят перед собой различные задачи. Так, бизнесу в первую очередь важно учитывать экономические, правовые, экологические и социальные критерии, которые могут оказать влияние на окупаемость и экономическую выгоду (ожидаемой прибыли) от реализации проекта. Исходя из этого частный партнер выстраивает альтернативные сценарии на случай наступления рискового случая. Партнеру со стороны государства важны прежде всего социальные цели: насколько проект оправдает ожидания граждан.

2. Анализ влияния рисков в рамках конкретного объекта. На данном этапе производится анализ вероятности возникновения рискового случая и его последствий, а также формируются меры по ликвидации последствий возможных рисков ситуаций и назначаются ответственные за это. На данном этапе также государственный и частный партнер ставят несколько различные задачи. Бизнес оценивает приемлемость выявленных рисков и способы управления ими, а также варианты профилактики наступления. Оценивая каждый риск, частный партнер анализирует его по следующим критериям: вероятность возникновения данной ситуации; влияние на реализацию проекта может оказать конкретный риск; последствия; кто несет ответственность в случае наступления риска.

Партнер со стороны государственной власти также проводит экспертный анализ степени неопределенности и рисков при реализации проекта, просчитывает целесообразность осуществления мероприятий проекта.

3. Составление карты рисков. После детального анализа бизнес-партнер проекта составляет карту рисков, которая включает в себя описание негативных сценариев, конкретные способы управления ими.

4. Корректировка проекта ГЧП. На этапе подготовки соглашения о проекте ГЧП государственный партнер корректирует проект, исходя из информации, полученной из карты рисков.

5. Соглашение о ГЧП.

6. Контроль и мониторинг подготовки проекта и процесса реализации ГЧП. При этом могут использоваться инструменты аудита реализации проекта на основных этапах, анализ результатов проверок, выявление рисков случаев и контроль за их управлением. Результатом проведения данных мероприятий может стать выявление новых возможных рисков, их уточненное описание, анализ и своевременное предотвращение. При этом важно, чтобы в соглашении были четко поделены зоны ответственности партнеров за те или иные риски и инструменты работы с ними.

В сфере воздушного транспорта при управлении рисками в проектах ГЧП целесообразно комплексное восприятие рисков, причин их возникновения и дальнейших последствий. Здесь предполагается не изолированное рассмотрение рисков, а их системный анализ, включая связи между разными компонентами проекта, его участниками и внешними факторами. Такой подход включает следующие аспекты:

1. Комплексность анализа предполагает учет разнообразных рисков (экономические, социальные, технические, юридические, экологические и др.). Все это дает возможность выявить взаимодействия между разными видами риска и уточнить их взаимную корреляцию.

2. Интеграция процессов подразумевает совместное планирование, организацию, мотивацию персонала, исполнение, мониторинг и оценивание. Все компоненты проекта должны быть включены в единый процесс управления, что обеспечит полноту понимания и эффективное реагирования на риски.

3. Идентификация и оценка рисков включают определение и оценивание рисков на всех этапах жизненного цикла проекта. Данный аспект может быть достигнут с помощью различных методов (PEST и SWOT-анализ, анализ различных сценариев, мозговые штурмы и т.д.

4. Коммуникация и взаимодействие требуют перманентного обмена информацией между всеми участниками проекта. Такой подход способствует организации системы транзита информационной вертикали, позволяющей всем сторонам быть осведомленными о текущих рисках и потенциальных мерах.

5. Адаптивность и гибкость управления рисками особенно важны в изменчивой среде авиатранспортной отрасли, где разные перемены могут происходить быстро и непредсказуемо;

6. Обучение и развитие основываются на совершенствовании профессиональных знаний и навыков сотрудников, развитии команды, вовлеченной в контроль за рисками. Это позволяет повысить общий уровень знаний об угрозах и улучшить навыки управления рисками.

Заключение

В целом, системный подход к управлению рисками в проектах ГЧП для воздушного транспорта помогает более детальному пониманию об угрозах и их взаимосвязях, вероятностях их реализации, что дает возможность более эффективно реагировать на вызовы и способствовать повышению эффективности проектов. При этом необходимо использование как существующих подходов к риск-менеджменту, так и разработка новых методов и приемов в различных областях, в том числе и на ВТ [6]. Успешная реализация и дальнейшее развитие рассмотренных в статье положений может помочь исследуемому направлению по консолидации сил бизнеса и государства в рамках проектов ГЧП стать одним из драйверов развития авиатранспортной отрасли страны.

Библиографический список

1. Амуң Д. М. Государственно-частное партнерство. Концессионная модель совместного участия государства и частного сектора в реализации финансово емких проектов // Справочник руководителя учреждения культуры. – 2005. – № 12. – С. 16-24.
2. Делмон Дж. Государственно-частное партнерство в инфраструктуре: Практическое руководство для органов государственной власти. 2010. URL: http://www.ppiaf.org/ppiaf/sites/ppiaf.org/files/publication/Jeff%20Delmon_PPP_russian.pdf (дата обращения: 25.09.2024)
3. Государственно-частное партнерство: теория и практика : Институт государственного и муниципального управления Государственного университета – Высшей школы экономики, Центр ГЧП Внешэкономбанка / В. Г. Варнавский, А. В. Клименко, В. А. Королев [и др.]. – Москва : Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", 2010. – 287 с. – ISBN 978-5-7598-0707-0. – EDN TRHFVP.
4. Мельников А. В. Управление рисками: теория, методология, практика. – М.: ФиС, 2014. – 352 с.
5. Управление рисками в условиях неопределенности / Н. М. Абдикеев, С. П. Данченко, С. В. Ильдеменов [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2017. – С. 21-23.
6. Родионов М. А. Информационные аспекты антикризисного авиатранспортного риск-менеджмента / М. А. Родионов // Управление финансовыми рисками. – 2020. – № 2. – С. 120-128. – EDN XYFVDG.

УДК 625.7/8

СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ТРАНСПОРТА В КЫРГЫЗСТАНЕ

Салморбекова Рита Бобуевна, доктор социол. наук
ritasalmorbekova@gmail.com

*Кыргызский авиационный институт им. И. Абдраимова
(г. Бишкек, Кыргызская Республика)*

Аннотация. Статья посвящена анализу современного развития транспортной инфраструктуры в Кыргызстане. В работе рассматриваются ключевые тенденции и направления государственной политики в данной сфере. Исследование показывает, что в Кыргызстане наблюдается устойчивая положительная динамика развития различных видов пассажирских и грузовых перевозок. Отмечается рост объемов автомобильных, железнодорожных, авиационных и других транспортных услуг. Особое внимание уделяется реализации масштабных инфраструктурных проектов по реконструкции и модернизации ключевых автомобильных магистралей, соединяющих Кыргызстан с соседними странами. Это способствует повышению качества и доступности транспортных коммуникаций, а также интеграции страны в региональные и глобальные логистические цепочки. В авиационной отрасли предпринимаются меры по расширению маршрутной сети национального авиаперевозчика, повышению качества аэропортовых услуг и обновлению парка воздушных судов. Проводимые в Кыргызстане комплексные меры в сфере транспортной инфраструктуры направлены на повышение эффективности, конкурентоспособности и экологичности национальной транспортной системы, что играет ключевую роль в обеспечении экономического роста и устойчивого развития страны.

Ключевые слова: транспортная инфраструктура, автомобильные дороги, авиация, мультимодальные перевозки, устойчивое развитие.

MODERN DEVELOPMENT OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE IN KYRGYZSTAN

Salmorbekova Rita B., Doctor of Sociology

*Kyrgyz Aviation Institute named after I. Abdraimov
(Bishkek, Kyrgyz Republic)*

Abstract. The article is devoted to the analysis of the modern development of transport infrastructure in Kyrgyzstan. It considers the key trends and directions in state policy in this area. The study shows that Kyrgyzstan has a stable positive dynamics in the development of various types of passenger and freight transportation. There is an increase in the volume of automobile, rail, air and other transport services. Particular attention is paid to the implementation of large-scale infrastructure projects for the reconstruction and modernization of key highways connecting Kyrgyzstan with neighboring countries. This improves the quality and availability of transport communications, as well as the country's integration into regional and global logistics chains. In the aviation industry, measures are being taken to expand the route network of the national air carrier, improve the quality of airport services and renew the aircraft fleet. Comprehensive measures in the field of transport infrastructure carried out in Kyrgyzstan are aimed at increasing the efficiency, competitiveness and environmental friendliness of the national transport system. This system plays a key role in ensuring the economic growth and sustainable development of the country.

Keywords: transport infrastructure, highways, aviation, multimodal transportation, sustainable development.

Введение

Транспорт является ключевым элементом социально-экономического развития Кыргызстана. Эффективное функционирование транспортной инфраструктуры определяет конкурентоспособность национальной экономики. Транспортные коммуникации обеспечивают территориальную целостность и национальную безопасность страны. Сложный горный рельеф, суровые климатические условия создают дополнительные вызовы для развития транспорта. Необходимость преодоления транспортной изолированности и обеспечения внутреннего и внешнего транзита. Важность интеграции в международные транспортные коридоры.

Комплексное исследование инфраструктуры транспорта в Кыргызской Республике позволит определить стратегические направления ее модернизации и развития, что будет способствовать устойчивому социально-экономическому росту страны. Исследование развития транспортной инфраструктуры в Кыргызской Республике является актуальной темой.

Целью исследования является разработка научно-обоснованных рекомендаций по совершенствованию и модернизации транспортной инфраструктуры Кыргызской Республики. Для достижения данной цели поставлены следующие основные задачи:

- Провести всесторонний анализ современного состояния и тенденций развития различных видов транспортной инфраструктуры в Кыргызстане.
- Выявить основные проблемы, ограничения и «узкие места» в развитии транспортной инфраструктуры.

– Проанализировать влияние географических, климатических и социально-экономических факторов на функционирование транспортной системы. Реализация данных задач позволит сформировать комплексный подход к модернизации и совершенствованию транспортной инфраструктуры Кыргызской Республики с учетом ее специфики, что будет способствовать устойчивому социально-экономическому развитию страны.

Методология. Исследование международного и отечественного опыта развития транспортной инфраструктуры является важной темой для изучения, особенно в условиях глобальных изменений и требований к устойчивому развитию. В международный опыт развития транспортной инфраструктуры и экономическое развитие внес вклад Ж.П. Родригес [8], в этой книге рассматриваются основные концепции и модели развития транспортных систем в разных странах. По инфраструктуре и устойчивому развитию работа Банистера Д. [6] посвящена вопросам устойчивого транспорта и разработке инфраструктуры с учетом экологии и экономики. Отчет о транспорте в Европейском Союзе содержит статистику и аналитические данные по транспортной инфраструктуре стран Европейского Союза [7].

Развитие транспортной инфраструктуры в России. Ирина Валерьевна Кирова исследует транспортную инфраструктуру российских регионов, считая ее ключевой предпосылкой для успешного экономического роста [4].

Константин Сергеевич Гордиенко и Ярослава Игоревна Никонова занимаются развитием транспортной инфраструктуры Российской Федерации и ее адаптацией к современным вызовам [2]. Светлана Михайловна Резер, Татьяна Александровна Прокофьева и Светлана Сергеевна Гончаренко исследуют международные транспортные коридоры и проблемы их формирования и развития [5]. Беляева Н. В., Костяков И. А. [1] в статье анализируют текущие тенденции в развитии транспортной инфраструктуры в России и возможности для модернизации.

Государственная политика в области транспорта. Для Кыргызстана, как страны с ограниченными природными ресурсами, но выгодным геостратегическим положением, вопросы совершенствования транспортной инфраструктуры приобретают особую значимость.

Таблица 1 – Перевозки пассажиров по видам транспорта (млн человек) [3]

Наименование показателей	2020	2021	2022	2023
Всего	422,0	504,2	526,9	578,5
Железнодорожный, тыс. чел.	72,4	255,2	268,7	247,0
Автобусы	368,6	440,0	455,7	502,3
Троллейбусы	21,8	30,7	34,8	35,4
Такси, тыс. чел.	31 116,7	32 400,0	34 806,1	39 375,5
Воздушный транспорт, тыс. чел.	436,8	847,8	1 240,4	1 290,0

Наблюдается устойчивый рост объемов грузовых и пассажирских перевозок автомобильным, воздушным и железнодорожным транспортом. Представленные данные демонстрируют динамичное развитие пассажирских перевозок различными видами транспорта в Кыргызстане в 2020-2023 гг. Общий объем пассажирских перевозок неуклонно растет: с 422,0 тыс. человек в 2020 г. до прогнозируемых 578,5 тыс. человек в 2023 г. (рост на 37%). Лидирующую позицию занимают автобусные перевозки, объемы которых увеличиваются с 368,6 тыс. человек в 2020 г. до 502,3 тыс. человек в 2023 г. (рост на 36%). Железнодорожные пассажирские перевозки демонстрируют значительный рост: с 72,4 тыс. человек в 2020 г. до 247,0 тыс. человек в 2023 г. (увеличение более чем в 3 раза).

Активно развивается сегмент таксомоторных перевозок – с 31 116,7 тыс. человек в 2020 г. до прогнозируемых 39 375,5 тыс. человек в 2023 г. (рост на 26%). Наблюдается позитивная динамика в сфере воздушных пассажирских перевозок: с 436,8 тыс. человек в 2020 г. до 1 290,0 тыс. человек в 2023 г. (более чем трехкратный рост). Устойчивое развитие демонстрируют троллейбусные перевозки: с 21,8 тыс. человек в 2020 г. до 35,4 тыс. человек в 2023 г. (рост на 62%). Таким образом, представленные данные свидетельствуют о позитивных тенденциях в сфере пассажирских перевозок в Кыргызстане.

Реализуются масштабные инфраструктурные проекты, направленные на развитие и модернизацию автодорожной сети страны. Ведется реконструкция ключевых автомагистралей, соединяющих Кыргызстан с соседними государствами. Развитие и модернизация транспортной инфраструктуры, соединяющей Кыргызстан с сопредельными странами, является одним из приоритетных направлений государственной политики в сфере транспорта. Ведется масштабная реконструкция ключевых автомагистралей, связывающих Кыргызстан с Китаем, Россией, Казахстаном и Узбекистаном.

Реконструкция автодороги Бишкек-Нарын-Торугарт, связывающей Кыргызстан с Китаем. Обновление дорожного полотна, расширение проезжей части и строительство тоннелей позволило значительно улучшить пропускную способность и безопасность этого стратегически важного транспортного коридора.

Модернизация автомагистрали Бишкек-Ош, соединяющей север и юг Кыргызстана. Осуществляется реконструкция дорожного покрытия, возведение новых мостов и путепроводов, что способствует повышению скорости и надежности грузовых и пассажирских перевозок. Реконструкция участка автодороги Ош-Сарыташ-Иркештам на границе с Китаем. Проводимые работы по расширению и укреплению трассы значительно улучшают логистику внешнеторговых операций Кыргызстана.

Обновление автодороги Бишкек-Алматы, соединяющей Кыргызстан с Казахстаном. Ремонт дорожного полотна и возведение новых развязок повышают безопасность и пропускную способность этого важного международного автомобильного коридора.

Модернизация автомагистрали Ош-Анжиян, связывающей Кыргызстан с Узбекистаном. Реализуемые проекты по реконструкции дорог, мостов и

тоннелей способствуют росту трансграничных пассажирских и грузовых перевозок. Научный анализ показывает, что реализуемые в Кыргызстане крупномасштабные инфраструктурные проекты по реконструкции ключевых автомагистралей имеют стратегическое значение. Они не только повышают качество и доступность транспортных услуг внутри страны, но и усиливают интеграцию Кыргызстана в региональные и глобальные логистические цепочки.

В авиационной сфере предпринимаются меры по расширению маршрутной сети, повышению качества аэропортовых услуг и обновлению парка воздушных судов национального авиаперевозчика. Предпринимаются усилия по развитию мультимодальных перевозок, что позволяет оптимизировать логистические цепочки и снизить транспортные издержки. Наряду с модернизацией автомобильной инфраструктуры, государственная политика Кыргызстана в транспортной сфере направлена на развитие авиационной отрасли и внедрение мультимодальных перевозок. Расширение маршрутной сети национального авиаперевозчика. За последние годы география полетов авиакомпании «Кыргызстан Эйр» значительно расширилась, включая новые международные направления в страны СНГ, Ближнего Востока и Азии. Это способствует росту пассажиропотока и увеличению транзитного потенциала воздушной гавани Кыргызстана.

Модернизация и повышение качества аэропортовых услуг. Реализуются проекты по реконструкции аэровокзальных комплексов, обновлению наземной инфраструктуры и внедрению новых сервисов для пассажиров. Данные меры направлены на улучшение уровня комфорта и безопасности авиаперевозок. Обновление парка воздушных судов национального авиаперевозчика. За последние годы «Кыргызстан Эйр» существенно обновил свой авиапарк, приобретя новые современные самолеты. Это позволило повысить эксплуатационную эффективность, экологичность и конкурентоспособность авиакомпании.

Развитие мультимодальных перевозок. Предпринимаются меры по интеграции различных видов транспорта (авиационного, автомобильного, железнодорожного) в единую логистическую систему. Это способствует оптимизации транспортных маршрутов, сокращению сроков доставки и снижению издержек грузовладельцев. Анализ показывает, что комплексные усилия государства по модернизации авиационной отрасли и развитию мультимодальных перевозок вносят весомый вклад в повышение эффективности и конкурентоспособности транспортной системы Кыргызстана. Эти меры призваны усилить интеграцию страны в региональные и глобальные логистические цепочки.

Уделяется повышенное внимание вопросам экологической безопасности на транспорте, внедряются «зеленые» технологии и инновационные решения. Вопросы экологической безопасности на транспорте становятся все более актуальными для Кыргызстана в контексте общемировых тенденций устойчивого развития. Государственная политика в этой сфере предусматривает активное внедрение «зеленых» технологий и инновационных

решений. Внедрение экологически чистых видов транспорта. В Кыргызстане наблюдается рост парка электромобилей и гибридных автомобилей, а также развитие троллейбусных перевозок, что способствует снижению вредных выбросов в атмосферу. Внедряются интеллектуальные транспортные системы, использующие «зеленую» энергетику, а также технологии рекуперации энергии при торможении. Интеграция различных видов транспорта (железнодорожного, автомобильного, авиационного) способствует оптимизации логистических цепочек и сокращению общего углеродного следа.

Совершенствование нормативно-правовой базы. Принимаются меры по гармонизации национального законодательства с международными экологическими стандартами в сфере транспорта. Проводятся информационно-просветительские кампании, направленные на формирование ответственного отношения среди населения к вопросам экологической безопасности на транспорте. Научный анализ показывает, что реализуемые в Кыргызстане меры по внедрению «зеленых» технологий и инновационных решений в транспортной сфере вносят весомый вклад в обеспечение экологической устойчивости развития страны. Эти усилия соответствуют общемировым тенденциям и способствуют повышению конкурентоспособности национальной транспортной системы.

Заключение

Кыргызстану предстоит решить ряд системных проблем – нехватку инвестиций, изношенность материально-технической базы, недостаточную интеграцию в международные транспортные коридоры. Дальнейшее совершенствование государственной политики в этой сфере будет способствовать росту экономического потенциала страны.

В целом, проводимые в Кыргызстане комплексные меры в сфере транспортной инфраструктуры носят системный и целенаправленный характер. Они направлены на повышение эффективности, конкурентоспособности и экологичности национальной транспортной системы, что играет ключевую роль в обеспечении экономического роста и устойчивого развития страны.

Библиографический список

1. *Беляева Н. В.* Современные тенденции в развитии транспортной инфраструктуры России / Н. В. Беляева, И. А. Костяков. – Вестник транспорта. – 2019. – №2(4). – С. 45-55.
2. *Гордиенко К. С.* Развитие транспортной инфраструктуры Российской Федерации / К. С. Гордиенко, Я. И. Никонова // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 4-3. – С. 462-463. – EDN TWAFAQH.
3. Данные национального статистического комитета КР, 2023.
4. *Кирова И. В.* Эффективное развитие российской экономики: препятствия и пути их преодоления / И. В. Кирова, Д. В. Ростова // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2019. – № 9. – С. 100-107. – DOI 10.24411/2411-0450-2019-11169. – EDN AYPYHG.
5. *Резер С. М.* Международные транспортные коридоры: проблемы формирования и развития / С. М. Резер, Т. А. Прокофьева, С. С. Гончаренко ; С. М. Резер, Т. А. Прокофьева, С. С. Гончаренко ; Российская акад. наук, ВИНТИ. – Москва : ВИНТИ РАН, 2010. – 311 с. – ISBN 978-5-902928-33-1. – EDN QUDLIV.

6. *Banister, D.* 2008. The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15, 73-80.
7. European Commission. (2020). *EU Transport in Figures: Statistical Pocketbook 2020*.
8. *Rodrigue, J.-P.* (2020). *The Geography of Transport Systems* (5th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429346323>
9. *Salmorbekova R. B., Kurmanov U. E.* Methodology of transport and logistics systems of the Kyrgyz Republic. // *ISRG Journal of Multidisciplinary Studies (ISRGJMS)*, II(VIII). <https://doi.org/10.5281/zenodo.13352655>

УДК 656.7

ОСОБЕННОСТИ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА РЫНКЕ АВИАЦИОННЫХ УСЛУГ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Шутова Татьяна Анатольевна, канд. пед. наук
tatyana.66@mail.ru

*Иркутский филиал МГТУ ГА
(г. Иркутск)*

Аннотация. Рассмотрены актуальные направления применения антикризисных стратегий управления в сфере воздушного транспорта России в условиях нестабильности. Проанализировано влияние внешних и внутренних факторов на основные показатели деятельности авиакомпаний. Особое внимание уделено оптимизации маршрутной сети российских авиакомпаний, а также мерам по снижению операционных издержек. Приведены результаты внедрения антикризисных стратегий на примере авиакомпаний ПАО «Аэрофлот» и S7 Airlines. Сделан вывод о необходимости постоянной адаптации и проработки различных сценариев антикризисного управления для достижения устойчивого роста либо стабилизации в условиях нестабильности.

Ключевые слова: рынок авиауслуг, антикризисное управление, антикризисные стратегии, дефицит провозных емкостей, оптимизация маршрутной сети.

PECULIARITIES OF CRISIS MANAGEMENT IN THE AVIATION SERVICES MARKET OF THE RUSSIAN FEDERATION

Shutova Tatyana A., Candidate of Pedagogical Sciences

*Moscow State Technical University of Civil Aviation, Irkutsk branch
(Irkutsk)*

Abstract. The actual directions of application of anti-crisis management strategies in the sphere of air transport of Russia in conditions of instability are considered. The influence of external and internal factors on the main performance indicators of airlines is analyzed. Special attention is paid to optimizing of the route network of Russian airlines and measures to reduce operation costs. The results of implementing anti-crisis strategies on the example of Aeroflot and S7 Airlines are presented. It is concluded that there is a need for constant adaptation and development of different scenarios of crisis management to achieve sustainable growth or stabilization in conditions of instability.

Keywords: air services market, crisis management, anti-crisis strategies, shortage of freight capacities, route network optimization.

Введение

Российские авиакомпании в 2022-2024 годах столкнулись с серьезными вызовами, вызванными как внутренними, так и внешними факторами. Влияние санкционных ограничений, вызванных изменениями в геополитической обстановке, общемировая экономическая ситуация, а также изменяющиеся потребности пассажиров, ищущих более доступные и удобные варианты перелётов, поставили авиакомпании перед необходимостью адаптации и внедрения антикризисных стратегий. В данной статье рассматриваются проблемы, с которыми столкнулись авиакомпании, и стратегии, которые они применили для оптимизации своей работы.

Основные проблемы, стоящие перед авиакомпаниями:

1. Проблема дефицита авиапарка в России.

Планы производства гражданских самолетов в России зафиксированы в комплексной программе развития авиаотрасли до 2030 года. В мае этого года программа была обновлена: сроки выхода на рынок почти всех лайнеров были перенесены на несколько лет вперед, в том числе МС-21 – с 2024 на 2025 год, SJ-100 – с 2023 на 2026, Ту-214 – с 2023 на 2025 [1].

2. Ограничения на поставку запасных частей для воздушных судов (в основном Airbus и Boeing) привели к тому, что у авиакомпаний увеличились операционные расходы и время ожидания, поскольку они поступают в Россию по параллельному импорту.

3. Рост цен на авиационное топливо.

Увеличение цен на авиагорючее создало дополнительную нагрузку на бюджеты авиакомпаний. По информации аналитиков, стоимость топлива выросла на 40% по сравнению с 2021 годом, что вынудило компании искать способы сокращения расходов. Например, себестоимость рейса на популярных направлениях, таких как Москва – Санкт-Петербург, возросла на 20% из-за роста цен на топливо, что существенно повлияло на рентабельность [2, 3].

Вышеназванные проблемы относятся к внешней среде, на которую авиакомпании не в силах повлиять, поэтому необходима адаптация авиакомпаний к изменившимся условиям. В данном обзоре будут рассмотрены проблемы, которые авиакомпании способны решить, в том числе за счёт использования антикризисных стратегий.

Методы и результаты исследования

Антикризисное управление в авиации – это весьма специфическая область. Использование антикризисных стратегий как инструмента управления должно учитывать не только экономические и организационные аспекты, но и юридические, а также факторы безопасности.

Рассмотрим основные антикризисные стратегии, применяемые авиакомпаниями в настоящее время:

I. Оптимизация маршрутов.

Одной из ключевых стратегий, применяемых авиакомпаниями, стала оптимизация маршрутной сети. К примеру, «Аэрофлот» сосредоточил усилия на внутренних рейсах, увеличив частоту полетов на популярных маршрутах, таких

как Москва – Санкт-Петербург и Москва – Сочи. В 2023 году были добавлены новые направления: Москва – Калуга и Москва – Казань, что способствовало увеличению заполняемости рейсов. Согласно отчетам, данные маршруты показали рентабельность более 80%. В 2024 году число новых направлений выросло ещё на 7%. Увеличение частоты рейсов на внутренних направлениях привело к увеличению выручки на 20% по сравнению с 2022 годом. Наиболее рентабельными маршрутами стали Москва – Санкт-Петербург и Москва – Сочи [4].

S7 также активно пересматривает свою маршрутную сеть. В 2023 году компания добавила рейсы на популярные внутренние направления, такие как Новосибирск – Сочи и Екатеринбург – Симферополь. Эти маршруты оказались весьма успешными, с заполняемостью, превышающей 75%. В 2024 году S7 запустила прямые рейсы на направления, ранее не представленные в её сети, например, Новосибирск – Горно-Алтайск, Красноярск – Братск, Иркутск – Петропавловск-Камчатский и др. Этот шаг позволил компании увеличить число пассажиров и значительно повысить рентабельность. Новые маршруты, такие как Новосибирск – Сочи и Екатеринбург – Симферополь, обеспечили занятость пассажирских кресел на 73.8%. Рентабельность на этих направлениях составила более 70% [5].

В целом, итогом реализации действий по оптимизации маршрутной сети авиакомпаний стали структурные изменения рынка авиауслуг, характеризующиеся увеличением доли региональных маршрутов.

II. Снижение затрат

Снижение операционных затрат стало важной стратегией для многих авиакомпаний. В условиях растущих цен на топливо и понижения доходов компании использовали следующие стратегии для снижения затрат:

1. Оптимизация процессов: авиакомпании начали пересматривать свои операционные процессы для повышения эффективности. Например, «Аэрофлот» сообщил о снижении административных расходов на 15% в 2024 году. Это включало сокращение числа управленческих уровней и оптимизацию внутренних процедур.

2. Снижение численности персонала: некоторые компании были вынуждены сокращать штат сотрудников для снижения фиксированных затрат. Например, «Аэрофлот» провел оптимизацию численности на 10%, что также способствовало снижению затрат.

3. Переговоры с поставщиками: многие авиакомпании начали пересматривать свои контракты с поставщиками, чтобы получить более выгодные условия. Авиакомпания S7, например, пересмотрела контракты с поставщиками топлива, что позволило сократить затраты на 5%.

4. Диверсификация услуг: авиакомпании начали внедрять новые услуги, такие как гибкие тарифы, улучшенные условия обслуживания и дополнительные услуги на борту. «Аэрофлот» ввел новые тарифы, позволяющие пассажирам выбирать различные уровни обслуживания, что помогло увеличить средний доход на пассажира.

5. Привлечение государственных субсидий: государственные меры поддержки, включая субсидирование внутренних рейсов и помощь в покрытии убытков, стали важным фактором, позволяющим авиакомпаниям выжить в условиях кризиса. В 2024 году на субсидирование межрегиональных перевозок предусмотрено 8.1 млрд руб. из федерального бюджета. Как «Аэрофлот», так и S7 воспользовались данными мерами, что позволило им сохранить стабильность и продолжить развитие. Однако не стоит забывать о возникновении риска зависимости от государственных субсидий, которые провоцируют ограничение стимулов к инновационной деятельности авиакомпаний.

Региональные авиакомпании, такие, к примеру, как «ИрАэро» и «Якутия», применяют несколько отличные подходы в антикризисном управлении по сравнению с крупными игроками на рынке. Основные особенности их стратегий следующие:

1. Адаптация к местным условиям: региональные компании более гибки в реагировании на изменения спроса. «ИрАэро», например, увеличила количество рейсов на направления, востребованные местными жителями, такие как рейсы в Сибирь и на Дальний Восток. В 2023- 2024 гг. компания увеличила частоту рейсов на направлениях из Иркутска в Читу и Улан-Удэ, что позволило повысить заполняемость рейсов до 85% [6]. Кроме того, компания внедрила социальные тарифы для местного населения. Компания «Якутия» запустила дополнительные рейсы на внутренних маршрутах, таких как Якутск – Нерюнгри, что позволило компенсировать потери на международных маршрутах и увеличить рентабельность [7].

2. Субсидирование от региональных властей: многие региональные авиакомпании получают финансирование и субсидии от местных властей, что позволяет им поддерживать рентабельность в условиях снижения пассажиропотока. «Якутия» активно использует данные субсидии для поддержания своей маршрутной сети.

3. Ограниченный флот и маршруты: региональные компании часто имеют меньший флот, что ограничивает их возможности. Например, парк воздушных судов авиакомпании «ИрАэро» по данным на 19 октября 2024 года насчитывает 16 самолетов: Airbus A319 – 1 ед.; Superjet 100 – 7 ед.; CRJ-200 Bombardier – 1 ед.; AN-24PB – 7 ед. [6].

4. Упор на социальные перелеты: региональные авиакомпании часто сосредоточены на обслуживании населенных пунктов, где альтернативные способы передвижения ограничены. Это позволяет им сохранять лояльность пассажиров и обеспечивать стабильный доход даже в кризисные времена.

Рассмотрим некоторые проблемы, на которые непосредственно авиакомпания повлиять не в состоянии, но может оказать некоторое влияние на принятие решений на уровне отраслевых ассоциаций и объединений.

III. Влияние роста цен на авиатопливо на себестоимость рейса.

Несмотря на то, что рост цен на авиатопливо является фактором внешней среды и непосредственного влияния на него авиакомпания оказать не может, тем не менее, авиакомпания S7 подняла вопрос высокой стоимости

авиационного топлива, обратившись в Ассоциацию эксплуатантов воздушного транспорта АЭВТ). Перевозчик просит АВТ совместно с Минэнерго и Минтрансом провести анализ стоимости керосина в аэропортах.

Рост стоимости авиационного керосина отмечается на протяжении нескольких лет: с 2018 года цена выросла с уровня около 45 тыс. рублей за тонну до 87,9 тыс. в 2024-м. Такая цена зафиксирована в августе на Санкт-Петербургской международной товарно-сырьевой бирже. Аналогичную динамику показывают и региональные индексы авиакеросина: в Новосибирске и Иркутске: +28,7% (91,5 тыс. рублей) и +31,5% (99,8 тыс. рублей) соответственно. Данные представлены в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Изменение цен на авиационное топливо в России за период 2022-2024 гг.

Год	Средняя цена (рублей за тонну)	Примечания
2022	67 173	Резкий рост цен из-за санкций
Лето 2022	68 882	Обновление исторического максимума
2023	85 000	Увеличение цен на фоне роста спроса
2024	87 900	Санкт-Петербургская международная товарно-сырьевая биржа, август 2024 г.

Авиакомпании частично компенсируют рост цен за счет демпферного механизма, который покрывает 65% покупаемого в России объема авиатоплива. Рост цен на авиатопливо оказал значительное влияние на себестоимость рейсов. В среднем, стоимость топлива составляет около 30-40% от общих операционных затрат авиакомпаний. Увеличение цен на топливо привело к росту себестоимости рейса, например, на маршруте:

- Москва – Санкт-Петербург: ранее себестоимость рейса составляла около 8 миллионов рублей, однако после роста цен на топливо этот показатель возрос до 10 миллионов рублей;
- Москва – Сочи: с 10 миллионов рублей до 14 миллионов рублей;
- Новосибирск – Сочи: аналогично, себестоимость рейса увеличилась с 7 миллионов рублей до 9 миллионов рублей, что сказалось на ценовой политике и рентабельности [2, 3].

Авиакомпании были вынуждены повышать цены на билеты, чтобы компенсировать возросшие затраты, что, в свою очередь, могло отразиться на спросе и заполняемости рейсов.

Хотелось бы затронуть ещё одну проблему – дефицит провозных ёмкостей, которую непосредственно сами авиакомпании решить не могут, но предлагают стратегии, которые могут быть реализованы совместно с государством, в том числе через изменение нормативно-правовой базы. Проблема была озвучена в докладе Ассоциации эксплуатантов воздушного

транспорта (АЭВТ), которая объединяет крупнейших авиаперевозчиков страны. В докладе отмечено, что рост пассажирских авиаперевозок в основном происходит за счет увеличения занятости пассажирских кресел. За восемь месяцев этого года данный показатель составил 89,4% в среднем по отрасли, что почти на два процентных пункта больше, чем годом ранее.

Самый высокий коэффициент занятости кресел (90,2%) был отмечен на межрегиональных перевозках. Ниже всего (70,9%) он был на местных маршрутах. По сравнению с прошлым годом загрузка кресел больше всего возросла на рейсах в страны СНГ – почти на пять процентных пунктов, до 87% [8].

Занятость пассажирских кресел

Тип сообщения	Межрегиональные		Местные		ДЗ		СНГ		Итого		
	Year	%	+/- п.п.	%	+/- п.п.	%	+/- п.п.	%	+/- п.п.	%	+/- п.п.
☐ 2024		90,2	1,6	70,9	-0,5	88,9	1,7	87,0	4,8	89,4	1,9
☐ Q1		88,8	2,3	70,1	1,4	88,7	0,0	81,4	4,3	87,8	2,0
☐ Q2		88,8	1,8	70,5	-1,0	86,7	2,9	87,5	5,7	88,0	2,3
☐ Q3		93,1	0,8	72,3	-2,0	92,7	2,8	93,7	4,5	92,9	1,4

Занятость пассажирских кресел (Итого)

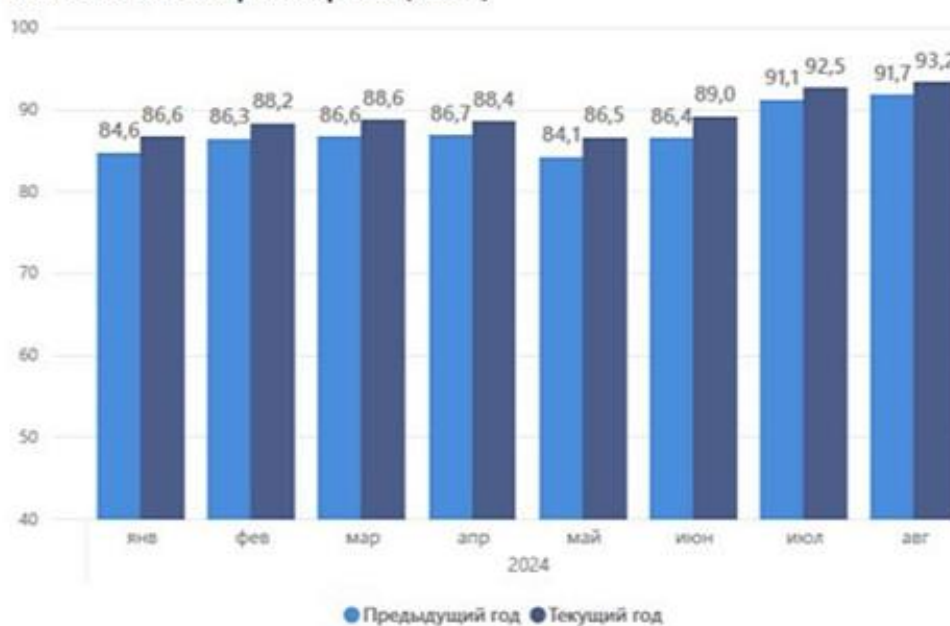


Рисунок 1 – Занятость пассажирских кресел по отрасли за период январь-август 2024 года. *Источник: <http://www.ato.ru/content/aevt-predupredila-ob-ischerpanii-potenciala-dlya-rosta-aviaperevozok>*

Исходя из приведенных данных сделан вывод о дефиците провозных емкостей на фоне стабильно высокого спроса на рынке авиаперевозок. В ближнесрочной перспективе возможности по обновлению или расширению парка воздушных судов нет, что создаёт риск выбытия части ВС из эксплуатации и сокращения расписания. Решение этой проблемы крупные авиакомпании, в частности, «Аэрофлот», пока видят в использовании страхового урегулирования, «мокрого лизинга», каботажных перевозок [9, 10].

Заключение

Ситуация на рынке авиационных услуг в России в дальнейшей перспективе требует от авиакомпаний гибкости и способности к адаптации. Антикризисные стратегии, применяемые как крупными игроками – «Аэрофлотом», S7, так и региональными авиакомпаниями, такими как «ИрАэро» и «Якутия», продемонстрировали свою эффективность, но долгосрочные вызовы остаются. Для устойчивого роста необходимо продолжать работу над оптимизацией затрат, развитием новых маршрутов и улучшением сервиса, а также активным взаимодействием с государственными структурами для получения необходимой поддержки. Развитие внутреннего рынка и постоянная адаптация к новым условиям станут ключевыми факторами для успеха российских авиакомпаний в будущем.

Библиографический список

1. ГосНИИ гражданской авиации предложил закупать импортные б/у самолеты через госструктуру. – [Электронный ресурс] – URL: <https://www.interfax.ru/russia/986599> (дата обращения: 18.09.2024)
2. Топливный баг: перевозчики предупредили о последствиях высоких цен на авиакеросин. – [Электронный ресурс] – URL: <https://iz.ru/turbopages.org/iz.ru/s/1746553/vladimir-gavrilov-pavel-vikhrov-stanislav-fedorov/toplivnyi-bag-perevozhchiki-predupredili-o-posledstviakh-vysokikh-tcen-na-aviakerosin> (дата обращения: 18.09.2024)
3. Моснефтебизнес. – [Электронный ресурс] – URL: <https://toplivo777.ru/dizelnoe-toplivo/kerosin-aviatsionnyj-06:52> (дата обращения: 18.09.2024)
4. Официальный сайт авиакомпании «Аэрофлот». Отчет о деятельности компании за 2023 год. – [Электронный ресурс] – URL: <http://www.aeroflot.ru> (дата обращения: 18.09.2024)
5. Официальный сайт авиакомпании S7 Airlines. Финансовые результаты и отчеты. – URL: <https://www.s7.ru/> (дата обращения: 18.09.2024)
6. Официальный сайт авиакомпании «ИрАэро». – [Электронный ресурс] – URL: <https://iraero.ru/> (дата обращения: 18.09.2024)
7. Официальный сайт авиакомпании «Якутия». – [Электронный ресурс] – URL: <https://www.yakutia.aero/> (дата обращения: 18.09.2024)
8. АЭВТ предупредила об исчерпании потенциала для роста авиaperевозок. – [Электронный ресурс] – URL: <http://www.ato.ru/content/aevt-predupredila-ob-ischerpanii-potenciala-dlya-rosta-aviapervezok> (дата обращения: 18.09.2024)
9. Авиакомпании ищут самолеты за границей. – [Электронный ресурс] – URL: <http://www.ato.ru/content/aviakompanii-ishchut-samolety-za-granicey> (дата обращения: 18.09.2024)
10. Временное решение проблемы нехватки авиапарка вызывает дискуссию. – [Электронный ресурс] – URL: <https://monocle.ru/> (дата обращения: 18.09.2024)

СЕКЦИЯ
«ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В ТРАНСПОРТНОМ ВУЗЕ»

Председатель – Иванова Л. А., заместитель директора по НР, канд. пед. наук, доцент

УДК 004.891.3

АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ УТОМЛЕНИЯ
СПЕЦИАЛИСТА АВИАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА ПРИ
ТРЕНАЖЁРНОЙ ПОДГОТОВКЕ

Бузаева Елена Александровна

buzaeva6373@mail.ru

Евсевичев Денис Александрович, канд. техн. наук

denistk_87@mail.ru

Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала
авиации Б.П. Бугаева
(г. Ульяновск)

Аннотация. Утомление специалистов авиационного персонала является одним из главных факторов, влияющих на обеспечение безопасности полётов. Утомление вызывает когнитивные нарушения, к которым относятся снижение концентрации внимания и сосредоточенности, ухудшение памяти, снижение скорости реакции. Для оценки состояния утомления применяются различные методы, которые можно разделить на две категории: объективные и субъективные. К объективным методам оценки утомления относят физиологические показатели, включающие частоту сердечных сокращений, давление, частоту дыхания. К субъективным методам обнаружения утомления относят тесты и опросники. Цель исследования заключалась в выявлении объективного, точного и не трудозатратного метода оценки утомления специалиста авиационного персонала.

Ключевые слова: авиация, специалист авиационного персонала, тренажёрная подготовка, утомление, работоспособность, анализ речи, нейросеть.

ANALYSIS OF METHODS FOR ASSESSING THE FATIGUE OF AN
AVIATION PERSONNEL DURING SIMULATOR TRAINING

Buzaeva Elena A.

Evsevichev Denis A., Candidate of Technical Sciences

Ulyanovsk Civil Aviation Institute named after Chief Marshal of Aviation
B.P. Bugaev
(Ulyanovsk)

Abstract. The fatigue of aviation personnel is one of the main factors affecting flight safety. Fatigue causes cognitive impairments, which include decreased concentration and concentration, memory impairment, and decreased reaction speed. There are various methods used to assess the state of fatigue, which can be divided into objective and subjective categories. Objective methods for assessing fatigue include physiological indicators, including heart rate, blood pressure, and respiratory rate, while subjective methods of fatigue detection include tests and questionnaires. The purpose of the study was to identify an objective, accurate and cost-effective method for assessing the fatigue of an aviation personnel specialist.

Keywords: aviation, aviation personnel, simulator training, fatigue, performance, speech analysis, spectrogram, neural network.

Введение

Утомление является одной из основных проблем в авиационной отрасли, связанных с безопасностью полётов. Поскольку данная сфера деятельности связана с длительными рабочими часами, работой в ночное время, а также сменой часовых поясов, специалисты авиационного персонала, такие как пилоты и диспетчеры, оказываются подвержены утомлению. Из-за этого снижается скорость реакции, уровень концентрации внимания, наблюдается ухудшение памяти. Всё это увеличивает риск возникновения ошибки, которая может стать основной причиной происшествия и инцидента. Однако фактор утомления оказывает влияние не только на работу специалистов авиационного персонала, но и на процесс их подготовки, в том числе тренажёрной. Качественная подготовка курсанта может быть осуществлена при его собранности, сосредоточении на изучаемом предмете. Психофизиологическое состояние, в том числе утомление курсанта, оказывает большое влияние на познавательный процесс. Это особенно актуально при выполнении тренажёрной подготовки, так как получаемые отрицательные результаты часто являются не следствием недостаточности интеллектуального развития, а лишь текущего психоэмоционального состояния. Всё вышеописанное говорит о необходимости диагностировать и контролировать утомление курсантов в ходе их тренажёрной подготовки и при их дальнейшей профессиональной деятельности [1].

Наличие утомления выявляется с помощью множества методов и инструментов, которые можно отнести к таким категориям как: объективные и субъективные.

К субъективным методам относятся опросники и самооценочные шкалы. Наиболее известными являются Каролинская шкала сонливости, суть которой заключается в оценивании состояния сонливости от 1 до 9 баллов за 5 минут до заполнения теста. Также хорошо известна шкала индекса нагрузки задач, которая выступает многомерным инструментом, который позволяет анализировать воспринимаемую рабочую нагрузку для оценки эффективности задачи, системы, команды или других аспектов производительности. Несмотря на то, что субъективные методы достаточно просты в реализации, они не могут быстро или достоверно обнаружить утомление.

К объективным методам обнаружения утомления относят физиологические показатели, включающие периодичность сердечных

сокращений, давление, частоту дыхания и электроэнцефалограмму, движение глаз, регулярность моргания, зевоту и частое кивание. Однако и у этих методов имеется недостаток – низкая доступность этих методов мониторинга, связанная с продолжительностью и необходимостью наличия эксперта для оценки результатов [2].

Цель исследования состояла в выявлении точного и сбалансированного метода для оценки состояния утомления в режиме реального времени. Под точностью в данной работе понимается метрика «ассигасу» – доля правильных ответов метода. Предполагается, что предлагаемый инструмент позволит повысить как безопасность полётов, так и качество обучения путём своевременно принятых мер при выявлении состояния утомления.

Задачей исследования являлся анализ современных методов оценки утомления специалистов авиационного персонала, отвечающий научным принципам контроля утомления и требованиям руководства по надзору за использованием механизмов контроля утомления [3].

Методы и результаты исследования

Для выявления оптимального метода оценки утомления курсантов было проведено исследование на базе ФГБОУ ВО Ульяновского института гражданской авиации имени главного маршала авиации Б.П. Бугаева.

В рамках исследования рассматривались три метода оценки утомления у курсантов: оценка с помощью тестов, оценка с помощью голоса и оценка с помощью электроэнцефалограммы (ЭЭГ). После каждого этапа исследования формировалась сводная таблица результатов.

Испытуемыми являлись курсанты 2-5 курсов специальности подготовки 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения», обучающиеся на факультете лётной эксплуатации и управления воздушным движением.

С целью сбора данных для дальнейшей оценки утомляемости специалистов авиационного персонала была написана программа *Fatigue test* в среде *VisualStudio*. В данном продукте перед началом исследования каждому испытуемому необходимо заполнить анкету, указав фамилию, имя, возраст, своё состояние (устал/не устал) и время прохождения теста (рисунок 1).

Основные выраженные функциональные сдвиги при умственном утомлении происходят со стороны нервной системы. Для текущего мониторинга уровня утомления курсантов, обучающихся на специалистов авиационного персонала, рассматривался базовый набор симптоматических атрибутов, выявляемых при снижении работоспособности и соответствующие им критерии: внимание, восприятие, моторика, память, мышление, речь, волевые процессы [4].

Рисунок 1 – Анкета испытуемого

Пример программной реализации одного из тестов (таблица Шульте) представлен на рисунке 2.

Рисунок 2 – Прохождение теста «Таблица Шульте»

В таблице 1 представлен перечень тестов, задействованных на данном этапе исследования. Каждый из тестов давал определённый набор данных, содержащий информацию о времени выполнения, количестве ошибок, выбранных вариантах тестирования и др.

Таблица 1 – Тесты программы Fatigue test

Наименование теста	Психические процессы
Таблица Шульте	восприятие, внимание, мышление / память
Счёт по Крепелину	внимание, мышление / память, волевые процессы
Тест Мюнстерберга	восприятие, внимание
Корректирующая проба с кольцами Ландольта	внимание, мышление / память, восприятие
Реакция на движущийся объект	моторика, восприятие, волевые процессы
Реакция на изменение цвета	моторика, восприятие, волевые процессы
Тест отсчёта времени	волевые процессы, восприятие

С полученным набором данных по результатам прохождения тестирований выполнялась предварительная обработка: снижение мультиколлинеарности, регуляризация, масштабирование. Обработанный набор данных был основой для обучения подготовленной нейронной сети, которая позволяла определить состояние утомления курсанта. Точность работы полученной модели составила 68%.

Точность (accuracy) в данном и последующих случаях (использованных методах) определялась по формуле:

$$accuracy = \frac{TP + TN}{TP + FP + TN + FN}, \quad (1)$$

где TP – истинно-положительное решение о наличии утомления при использовании метода;

FP – ложно-положительное решение о наличии утомления при использовании метода;

TR – истинно-отрицательное решение о наличии утомления при использовании метода;

FN – ложно-отрицательное решение о наличии утомления при использовании метода.

В формуле (1) в числителе представляются правильные решения при использовании метода, в знаменателе – все предлагаемые в данном случае решения.

Следующий подход к оценке утомления курсантов заключается в оценке их речи. Каждый испытуемый должен был зачитать стандартный текст из фразеологии радиообмена. Фразы, необходимые для произнесения, выбирались случайным образом (рисунок 3).

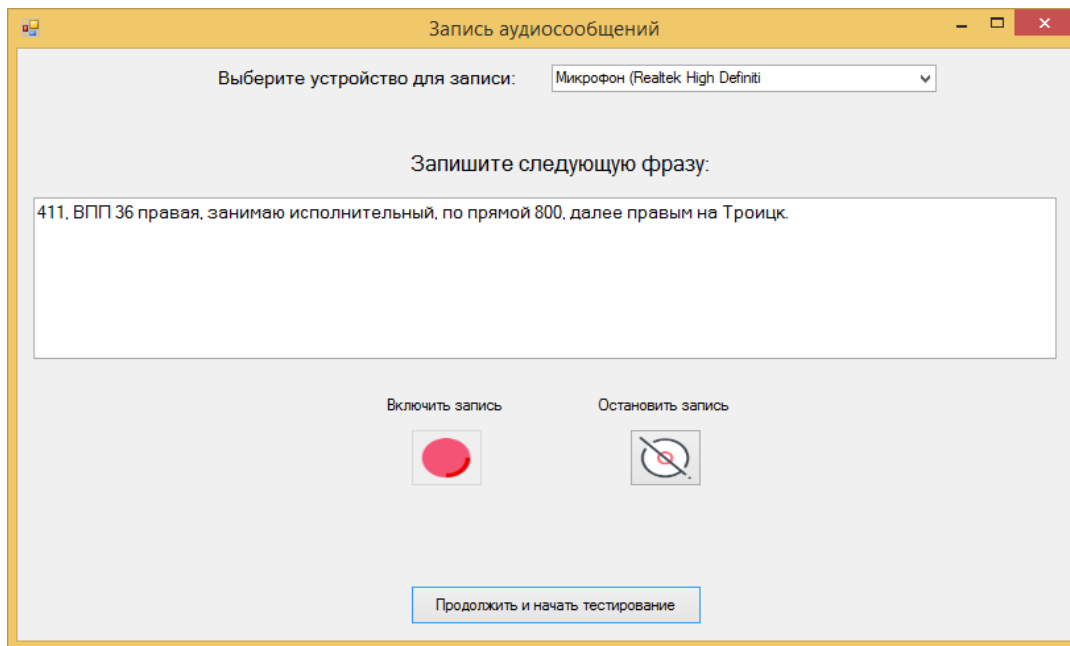


Рисунок 3 – Запись голоса

Для анализа аудиозаписи из них извлекались признаки, такие как темп, бит, интервал, такт и др. Предварительно каждая аудиозапись делилась на относительно небольшие оцифрованные звуковые фрагменты (сэмплы). Для извлечения соответствующих признаков аудиозапись представлялась в машиночитаемом формате: Waveform Audio File (wav).

В ходе предварительной обработки удалось получить информацию об аудиозаписи и построить график массива аудио. На рисунке 4 представлен график массива аудио одной случайно выбранной записи. Данная визуализация является представлением сигнала во временной области. График массива аудио показывает громкость (амплитуду) звуковой волны, которая изменяется во времени. Нулевое значение амплитуды означает тишину.

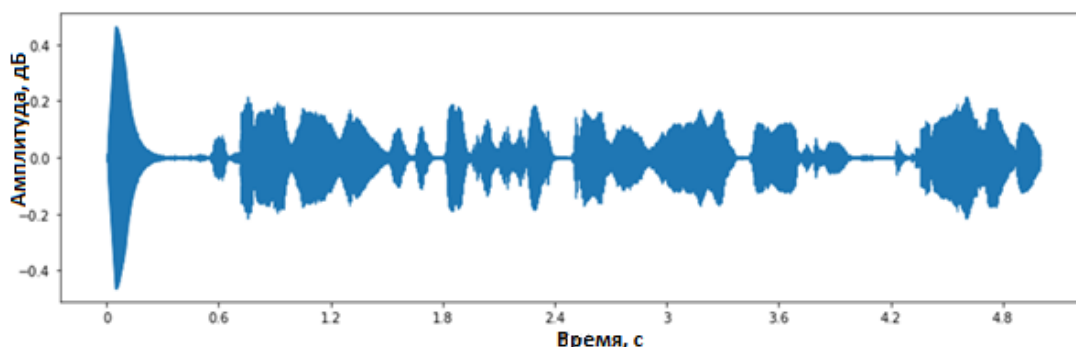


Рисунок 4 – График массива аудио

Для более подробного представления аудиосигнала было необходимо выделить его гармоники, то есть учесть частоты составляющих сигнала в произносимых фразах. Для визуального представления частот данного сигнала во времени используется спектрограмма (рисунок 5).

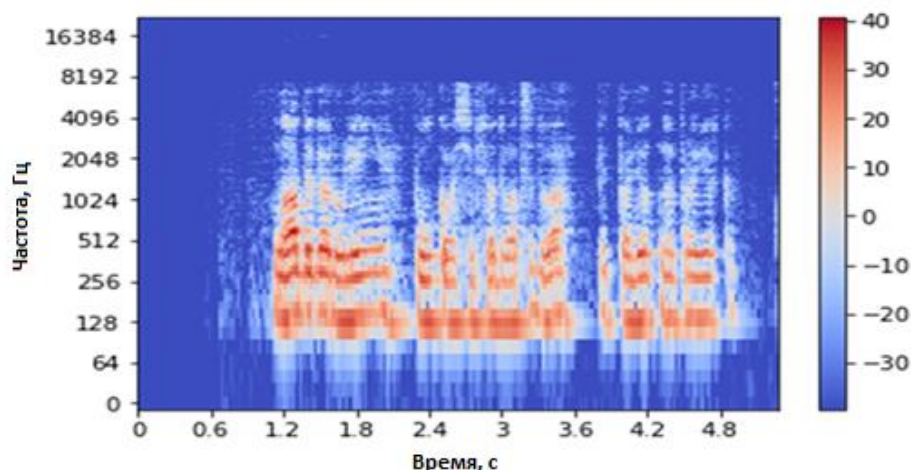


Рисунок 5 –Спектрограмма аудиозаписи

На графике спектрограммы ось абсцисс означает время, а ось ординат – частоты. Величина (амплитуда) частоты в конкретный промежуток времени отмечается цветом. Яркими красными цветами выделяются сильные частоты.

Для решения задачи определения утомления по аудиозаписи строилась и обучалась свёрточная нейронная сеть. Точность работы метода, вычисленная по формуле (1), составила 75%.

В ходе исследования был изучен и реализован ещё один метод оценки утомления с помощью ЭЭГ. Данная оценка проводилась с привлечением медицинских работников медико-санитарной части ФГБОУ ВО УИГА и МВД России по Ульяновской области. Пример взятия проб представлен на рисунке 6. Для анализа биоэлектрической активности мозга использовался компьютерный комплекс полиграфической регистрации биопотенциалов (система электроэнцефалографическая «Компакт-нейро» 21 канал).



Рисунок 6 – Взятие проб с помощью ЭЭГ

Фоновая запись ЭЭГ проводилась с закрытыми глазами. Каждая запись длилась четыре минуты. Эксперимент проводился до выполнения занятий на тренажёре и после. Выделенные ритмы головного мозга позволили вычислить индексы утомления и сформировать оценку. Точность оценки утомления таким методом составила 78% (формула (1)), что является наиболее высоким значением из рассмотренных подходов. Однако в этом случае есть ряд очевидных недостатков – необходимость наличия медицинского работника для расшифровки результата и большая продолжительность процедуры.

Заключение

В результате проведённого исследования были сформированы результаты по трём методам оценки утомления у курсантов. Точность оценки утомления с помощью тестирования составила – 68%, с помощью анализа речи – 75%, с помощью ЭЭГ – 78%. Несмотря на то, что наилучшие результаты показал метод с применением ЭЭГ, он является более трудозатратным, так как требует много времени на его реализацию, для оценки утомления необходимо приобретать дополнительное дорогостоящее оборудование и нанимать специализированный медицинский персонал. Именно поэтому наиболее сбалансированным методом оценки утомления стал метод оценки утомления по аудиозаписи. Применение его в образовательном процессе позволит своевременно выявлять утомление курсантов и проводить необходимые процедуры по восстановлению их психофизиологического состояния с целью повышения качества обучения.

Библиографический список

1. *Зонов П. С.* Утомление лётного экипажа воздушного судна как одна из причин авиационных происшествий / П. С. Зонов, Е. Е. Иванов, В. В. Шуреков // Сборник материалов V Международной молодёжной научной конференции «Гражданская авиация: XX век». Ульяновск, 2013. – С. 19-22.
2. *Бузаева Е. А.* Методы оценки утомления авиационного специалиста / Е. А. Бузаева, А. Е. Булатова, Д. А. Евсевичев // Молодежь и наука : Материалы международной научно-практической конференции старшеклассников, студентов и аспирантов. В 2-х томах, Нижний Тагил, 27 мая 2022 года. – Нижний Тагил: Нижнетагильский технологический институт федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», 2022. – С. 43-45. – EDN FBVYIA.
3. Руководство эксплуатантам по внедрению системы управления рисками, связанными с утомляемостью. – Монреаль, Канада: ICAO, 2011. – 172 с.
4. *Булатова А. Е.* Оценка состояния утомления авиационного специалиста с применением метода дерева решений / А. Е. Булатова, Е. А. Бузаева, Д. А. Евсевичев // Научный вестник ГосНИИ ГА. – 2023. – № 42. – С. 49-58. – EDN GNZYKR.

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Горбунов Сергей Федорович, канд. техн. наук
gorbunovboloto2010@yandex.ru

*Иркутский филиал МГТУ ГА
(г. Иркутск)*

Аннотация. Представлена программа внедрения элементов информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в учебный процесс при изучении инженерной и компьютерной графики. Показаны предварительные результаты использования ИКТ в основных видах учебной деятельности. Проведена оценка эффективности размещения методических материалов на канале dzen.ru. icg.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика, система дистанционного обучения (СДО), поверхностное моделирование, 3D-моделирование, КОМПАС-3D.

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN TEACHING GRAPHIC DISCIPLINES

Gorbunov Sergey F., Candidate of Technical Sciences

*Moscow State Technical University of Civil Aviation, Irkutsk branch
(Irkutsk)*

Abstract. A program for the introduction of elements of information and communication technologies (ICT) into the educational process in the study of engineering and computer graphics is presented. Preliminary results of using ICT in the main types of educational activities are shown and the effectiveness of placing methodological materials on the dzen.ru icg channel was assessed.

Keywords: information and communication technologies (ICT), descriptive geometry, engineering graphics, computer graphics, distance learning system (DLS), surface modeling, 3D modeling, KOMPAS-3D.

Введение

Опыт использования ИКТ в учебном процессе вузов рассматривается в многочисленных публикациях, обсуждается на научных и научно-методических конференциях ведущих университетов. Повышенный интерес педагогического сообщества к ИКТ указывает на их первостепенное значение для дальнейшего развития высшего образования.

На основании анализа работ [1, 2], посвященных вопросам преподавания графических дисциплин с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), была разработана программа их внедрения в учебный процесс. Для внедрения имеются все необходимые технические средства: специализированные аудитории оснащены компьютерами, проекторами или

интерактивными досками, компьютеры имеют доступ в сеть Internet и в систему дистанционного обучения (СДО Moodle), на компьютеры установлено прикладное программное обеспечение (КОМПАС 3D), программа для проведения видеоконференций.

Методы и результаты исследования

Рассмотрим программу с позиции использования элементов ИКТ в основных видах учебной деятельности: лекциях, лабораторных и практических занятиях, при выполнении контрольных и проектировочных работ, проведении текущего и промежуточного контроля знаний.

Лекции являются одним из основных элементов при изучении любой дисциплины. В аудитории для чтения лекций используется интерактивная доска, все лекции выполнены в виде презентаций MS Power Point с широким использованием иллюстрационного материала и анимации. Объем презентационных лекционных материалов в среднем составляет 20-25 слайдов на лекцию. Презентации лекций размещены в модуле «Файл» СДО Moodle, что позволяет преподавателю представить лекцию-презентацию как ресурс курса, и она отображается в интерфейсе курса.

По ряду тем дисциплины предусмотрены видео лекции типа «говорящая голова» плюс слайды презентации, которые используются студентами как дополнительный источник учебного материала. По содержанию они не отличаются от лекций, читаемых в аудитории, но обладают тем преимуществом, что их можно просмотреть в автономном режиме с любого устройства, в удобное время и в оптимальных для студента условиях. Для качественного освоения теоретического материала продолжительность видео не превышает 20-25 минут, лекция разбивается на несколько разделов (вопросов), по каждому из которых записывается отдельный видеоролик. Размещение видео лекций в СДО невозможно из-за ограничения по размеру файла, поэтому используются варианты: сервис для хранения файлов Google Диск и канал «Инженерная и компьютерная графика (Сергей Горбунов)» на [dzen.ru. icsg](https://dzen.ru/icsg).

Кроме презентаций и видео лекций в модуле «Лекция» СДО Moodle планируется представить текстовый вариант лекций. В этом случае тема лекции, как и в предыдущем случае, разбивается на разделы (вопросы), каждому из которых отведена обучающая страница, после изучения представленного на ней материала студенту предлагается ответить на несколько тестовых вопросов. В зависимости от результата ответов он может перейти на следующую страницу и продолжить изучение других вопросов лекции или возвратиться на предыдущую страницу для повторения материала.

Этот модуль курса позволит преподавателю устанавливать (в отличие от двух предыдущих) сроки прохождения лекций (согласуются с календарным планом прохождения дисциплины и с расписанием занятий), критерии оценки и оценивать качество освоения теоретического материала. В качестве критериев оценки служат не только ответы на тестовые вопросы, но и сроки прохождения лекции, оценка автоматически регистрируется в журнале.

Контрольные домашние задания (КДЗ) – это самостоятельная работа студента по дисциплине, которая направлена на отработку практических навыков выполнения эюр, чертежей, моделей деталей и сборок в программе КОМПАС 3D. Тематика и индивидуальные задания к КДЗ размещены в модуле «Задание» СДО Moodle в виде текстового документа или презентации. Методические материалы и видеоролики с примерами выполнения аналогичных заданий размещены на Google Диске или dzen.ru. icg.

КДЗ оценивается преподавателем, оценка регистрируется в журнале. Для повышения оценки, после устранения замечаний, указанных в отзыве, студент имеет возможность разместить исправленную работу для повторной проверки.

Рассмотрим успеваемость по этому виду учебной деятельности на примере КДЗ по начертательной геометрии, которые выполняются в первые недели семестра. Тематика КДЗ приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Тематика КДЗ по начертательной геометрии

№ п/п	Наименование контрольного домашнего задания
1	Проекции геометрических фигур (задача 2)
2	Пересечение двух плоскостей общего положения (задача 3)
3	Сечение конуса плоскостью общего положения (задача 4)
4	Пересечение поверхностей (задачи 5 и 6)

Результаты выполнения КДЗ (приведённые на рисунке 1) показывают, что большая часть студентов не справилась с индивидуальными заданиями в установленные сроки, средний балл защиты КДЗ – 8,0 баллов.

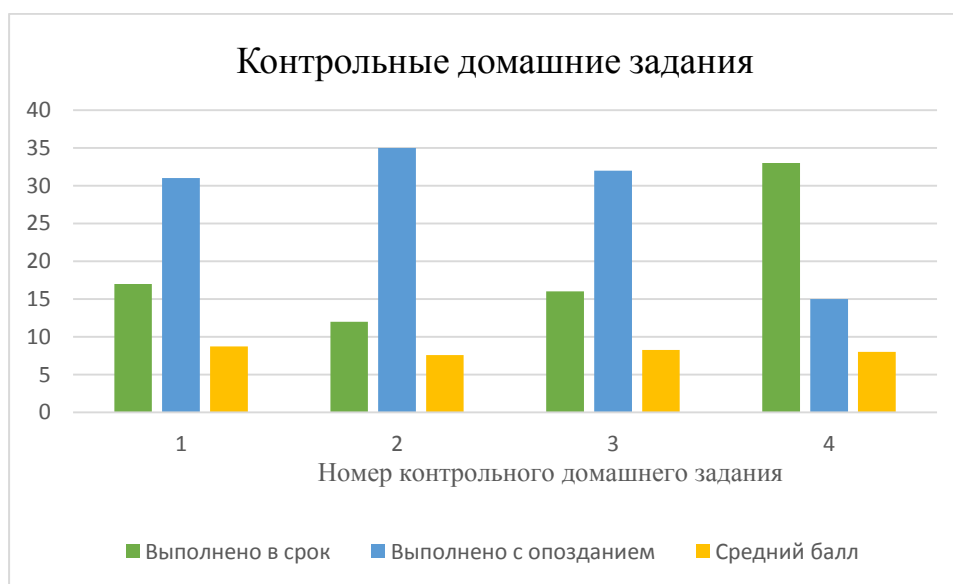


Рисунок 1 – Выполнение и защита КДЗ по начертательной геометрии

Задержки с выполнением заданий обусловлены следующими объективными причинами:

- Несвоевременное получение доступа в СДО филиала, студенты некоторых специальностей получают логин и пароль на четвертой неделе занятий;

– Учебным планом всех специальностей бакалавриата не предусмотрено лабораторных и практических занятий в первой половине семестра;

– Отсутствие навыков работы в графическом редакторе;

– Выполнение студентом несколько попыток сдачи КДЗ с целью повышения оценки, а СДО фиксирует оценку и дату последней попытки, число попыток не фиксируется.

Лабораторные и практические занятия направлены на отработку практических навыков выполнения эюр, чертежей и моделей деталей в программе КОМПАС 3D. Студенты по каждой из лабораторных работ выполняют индивидуальные задания, которые размещены в модуле «Задание» СДО Moodle в виде текстового документа или презентации.

В начале занятия, в течение 10-15 минут, преподаватель в демонстрационном режиме показывает выполнение аналогичного задания, оставшуюся часть времени обучающиеся выполняют индивидуальное задание, при возникновении затруднений получают квалифицированную помощь преподавателя. Индивидуальные задания и содержание лабораторных работ подобраны таким образом, чтобы большая часть студентов с ними справилась в течение одного занятия. Студенту необходимо не позднее, чем к следующему занятию разместить выполненную работу в СДО, а преподавателю оценить ее и предоставить отзыв, указав в нем ошибки и замечания по оформлению. Оценка регистрируется в журнале. С целью повышения оценки, после устранения замечаний, указанных в отзыве, студент имеет возможность разместить исправленную работу для повторной проверки.

Тематика и сроки выполнения лабораторных работ согласуются с календарным планом прохождения дисциплины и расписанием.

Студент, пропустивший занятие или не выполнивший его в установленные сроки, должен самостоятельно выполнить лабораторную работу, воспользовавшись видеороликами с примерами выполнения подобного задания, которые по аналогии с видео лекциями размещены на Google Диске или на dzen.ru. icg.

В таблице 2 приведен перечень лабораторных работ первого цикла по инженерной графике.

Таблица 2 – Тематика лабораторных работ первого цикла

п/п	Наименование лабораторной работы
1	Регистрация на сайте АСКОН и установка учебной версии КОМПАС
2	Построение чертежа и модели детали по ее объемному изображению
3	Выполнение чертежа и модели детали первой сложности
4	Выполнение чертежа и модели детали второй сложности
5	Выполнение чертежа резьбового соединения
6	Обозначение сварных, паяных и клеевых швов на чертеже
7	Выполнение чертежа и модели вала
8	Выполнение чертежа и модели зубчатого колеса
9	Выполнение чертежа и модели пружины

На рисунке 2 приведены предварительные результаты использования ИКТ при выполнении лабораторных работ первого цикла по инженерной графике (таблица 2).

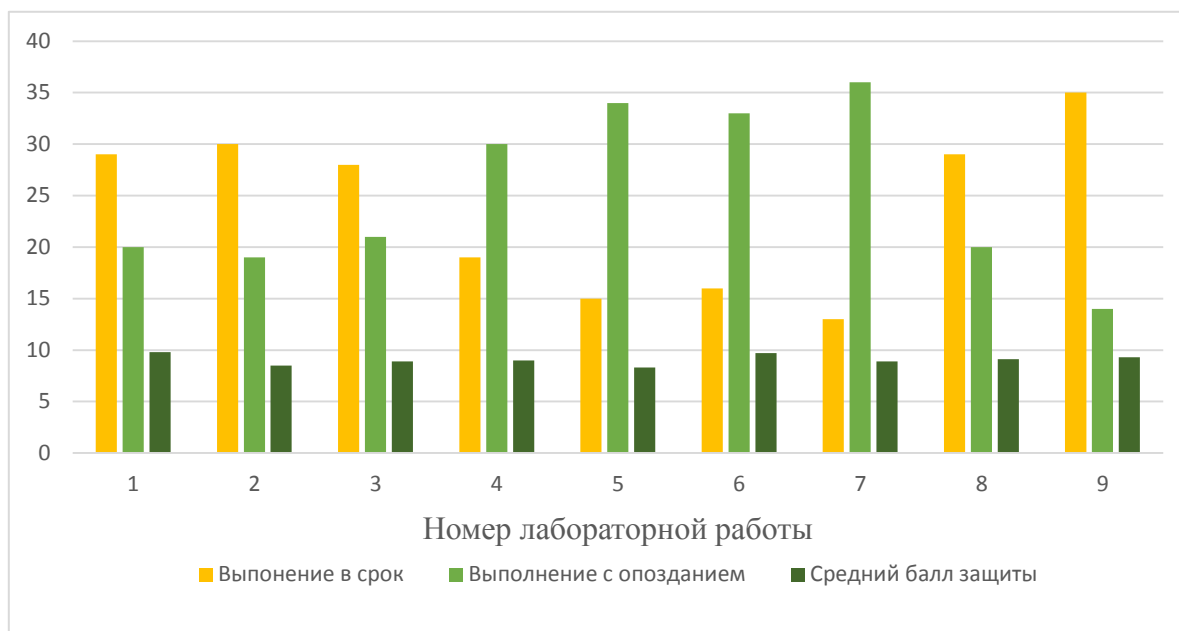


Рисунок 2 – Выполнение и защита лабораторных работ первого цикла

Из приведенных данных видно, что во время занятия большая часть студентов успешно справились с заданиями лабораторных работ 1, 2, 3, 8 и 9. При выполнении 4 – 7 лабораторных работ появились затруднения и большая часть студентов во время занятия не справилась с индивидуальными заданиями. Планируется скорректировать их содержание и разместить в СДО или на канале dzen.ru. icg дополнительные методические материалы. Средний балл защиты лабораторных работ 9,0 баллов.

Рубежный контроль знаний проводится дважды в течение семестра. Для проведения рубежного контроля в модуле «Тест» СДО Moodle размещены тесты: «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Компьютерная графика – чертежи» и «Компьютерная графика – 3D модели». Тесты состоят из вопросов различного типа, выбирающихся из банка вопросов. Тесты проводятся без ограничения количества попыток и времени на их прохождение. После прохождения теста студент имеет возможность просмотреть вопросы, в которых были допущены ошибки. В окне просмотра отображается вопрос, выбранный ответ, его оценка «частично верный» или «неверный» и теоретический материал по теме вопроса. При таком подходе тест выполняет не только контролирующую, но и обучающую функцию. Каждая попытка автоматически регистрируется и оценивается, если попыток было несколько, в журнале регистрируется оценка лучшей из них.

На рисунке 3 показано распределение завершенных попыток по оценкам теста «Начертательная геометрия».

К первому рубежному контролю (10 неделя семестра) тест сдали – 32 человека, оставшиеся 16 человек выполнили тест только ко второму рубежному

контролю (17 неделя семестра). Число попыток прохождения теста 292, то есть на каждого участника по 6 попыток. Число завершённых попыток (когда студент получил оценку за прохождение теста) 255, на каждого студента по 5 попыток. Среднее время прохождения теста 58 минут. Средняя оценка 8,52 (из 10 баллов).

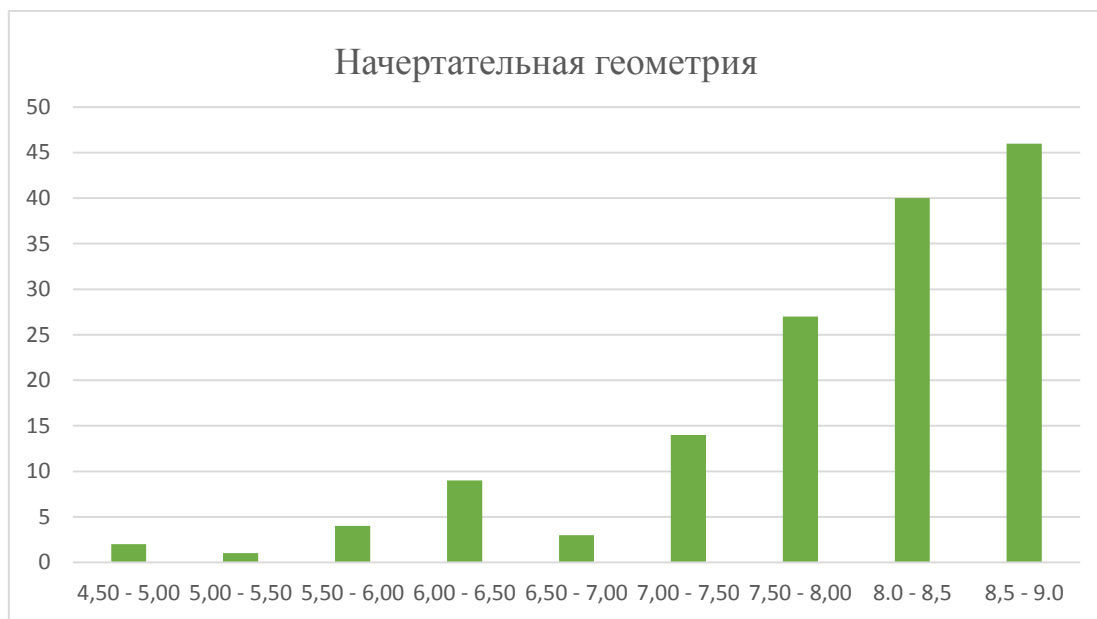


Рисунок 3 – Распределение завершённых попыток по оценкам 1 теста

Тест по инженерной графике проводится ко второму рубежному контролю, и основная часть студентов прошла его в установленные сроки. На рисунке 4 показано распределение завершённых попыток по оценкам теста «Инженерная графика».



Рисунок 4 – Распределение завершённых попыток по оценкам 2 теста

Число попыток прохождения теста 253, то есть на каждого участника по 5 попыток. Число завершенных попыток (когда студент получил оценку за прохождение теста) 231, на каждого студента немного меньше, чем 5 попыток. Среднее время прохождения теста 61 минута. Средняя оценка 9,05 (из 10 баллов). Как и при прохождении теста по начертательной геометрии студенты выполнили дополнительно 231 попытку прохождения теста, при этом большая часть попыток была выполнена с целью повышения оценки (183 попытки).

Проектная работа (ПР) выполняется как итоговая работа по дисциплине и позволяют оценить способность студента: «читать» сборочный чертеж изделия, то есть определять размеры и форму деталей, входящих в изделие, представлять характер их взаимодействия при его работе. В результате «чтения» студент выполняет модели деталей и модель изделия. Завершающим этапом выполнения проектной работы является разработка комплекта конструкторской документации на изделие: рабочих чертежей деталей, сборочного чертежа и спецификации.

Тематика проектной работы зависит от направления подготовки студента. Задания на проектную работу выдает преподаватель.

Порядок прохождения основных тем дисциплины в различных видах учебной деятельности с целью организации их многократного повторения, так как «без тщательно продуманной и обоснованной системы повторения невозможно достичь результата обучения выше, чем на уровне знакомства или репродукции» [3, с. 50]. Имеются рекомендации, что после изучения темы на традиционной лекции в аудитории для долгосрочного запоминания необходимо 3-5 повторений. Вопрос повторений основных тем дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» реализуется в следующем порядке:

1. Традиционная лекция в аудитории (или видео лекция), на которой устанавливается необходимый объем учебной информации по данной теме;
2. В течение недели первое повторение темы по текстовому варианту лекции в модуле СДО «Лекция»;
3. Через неделю второе повторение при выполнении ЛР или КДЗ по теме;
4. Через 2 месяца третье повторение при прохождении рубежного контроля;
5. Через 3-4 месяца четвертое повторение при выполнении и защите проектной работы по дисциплине.

Методика оценивания студента по видам учебной работы: лекции и тесты оцениваются в СДО автоматически, лабораторные и практические занятия и КДЗ оцениваются преподавателем по десятибалльной шкале (0-10), выполненным считается задание при оценке 7 и более баллов. Оценка комплексной проектировочной работы выполняется преподавателем по стобалльной шкале.

Итоговая оценка по дисциплине определяется суммой баллов по всем видам учебной деятельности Q_{Σ} :

$$Q_{\Sigma} = \sum Q_{Л} + \sum Q_{ЛР} + \sum Q_{ПЗ} + \sum Q_{КДЗ} + \sum Q_{Т} + Q_{ПР},$$

где: Q_{Σ} – баллы, используемые для расчета итоговой оценки по дисциплине; $\Sigma Q_{Л}$ – баллы за прохождение лекций; $\Sigma Q_{ЛР}$ – баллы за прохождение и защиту лабораторных работ; $\Sigma Q_{ПЗ}$ – баллы за прохождение практических занятий; $Q_{КДЗ}$ – баллы за выполнение и защиту контрольных домашних заданий; $Q_{Т}$ – баллы за прохождение тестов; $Q_{ПР}$ – баллы за выполнение проектной работы.

Студенты, выполнившие требования по лекциям, практическим и лабораторным работам, прошедшие в установленные сроки рубежный контроль знаний (тесты), имеют минимальный уровень знаний и навыков и получают оценку «удовлетворительно»:

$$Q_{\Sigma} = \Sigma Q_{Л} + \Sigma Q_{ЛР} + \Sigma Q_{ПЗ} + \Sigma Q_{Т}.$$

Для получения оценки «хорошо» необходимо дополнительно к минимальному уровню выполнить КДЗ по разделам дисциплины:

$$Q_{\Sigma} = \Sigma Q_{Л} + \Sigma Q_{ЛР} + \Sigma Q_{ПЗ} + \Sigma Q_{КДЗ} + \Sigma Q_{Т}$$

Оценку «отлично» заслуживают студенты, выполнившие в полном объеме задания по всем элементам курса, включая проектную работу:

$$Q_{\Sigma} = \Sigma Q_{Л} + \Sigma Q_{ЛР} + \Sigma Q_{ПЗ} + \Sigma Q_{КДЗ} + \Sigma Q_{Т} + Q_{ПР}$$

Размещение методических материалов. Традиционно текстовые методические материалы размещаются в СДО, видеофайлы – на Google Диске или на dzen.ru. icg. Размещение на канале предпочтительнее, так как позволяет преподавателю получить статистическую информацию о характере и степени использования методических видеоматериалов студентами при выполнении учебных заданий, чтобы планировать работу по созданию новых видеороликов, их тематику и назначения. На примере видеороликов по начертательной геометрии, перечень которых приведен в таблице 3, рассмотрим, как распределяется интерес студентов к теоретическим и практическим материалам по темам.

Таблица 3 – Статистика использования видеороликов

№ п/п	Наименование видеоролика и его продолжительность	Показы/время просмотра, мин
1	Задача 2. Проекция геометрических фигур. Теория и задание. (9:29)	185/111
2	Задача 2. Проекция геометрических фигур. Решение в КОМПАС (10:54)	232/468
3	Задача 3. Пересечение двух плоскостей. Теория (11:02).	137/51
4	Часть 1. Построение линии пересечения в КОМПАС (22:22).	209/968
5	Часть 2. Определение видимости (5:32)	147/101
6	Часть 3. Определение натуральной величины треугольника (11:42)	127/171
7	Задача 4. Сечение конуса плоскостью. Теория. (7:39)	126/76
8	Задача 4.1 Сечение конуса плоскостью. Решение в КОМПАС. (10:54)	142/504
9	Задача 4.2 Сечение конуса плоскостью. Решение в КОМПАС. (20:22)	113/113

10	Задача 4.3 Сечение конуса плоскостью. Решение в КОМПАС. (17:25)	169/34
11	Задача 4.4 Сечение конуса плоскостью. Решение в КОМПАС. (7:15)	179/42
12	Задача 5. Построение сквозного отверстия в сфере. (27:02)	172/432
13	Задача 6. Пересечение цилиндра и конуса. Теория. (7:39)	207/42
14	Задача 6. Пересечение цилиндра и конуса. Часть 1. Построение горизонтальной проекции. (16:13)	183/43
15	Задача 6. Пересечение цилиндра и конуса. Часть 2. Построение фронтальной проекции. (14:21)	175/13
16	Задача 6. Пересечение цилиндра и конуса. Часть 3. Построение профильной проекции. (13:59)	331/31
	213:30	3854/3498

На рисунке 5 показана статистика обращения студентов к учебным материалам, размещенным на канале dzen.ru. icg в течение первого семестра. Отмечено два периода интереса к материалам канала: на 5 неделе семестра, когда выдавались контрольные домашние задания, и на последней неделе семестра, как крайнем сроке их сдачи и защиты.

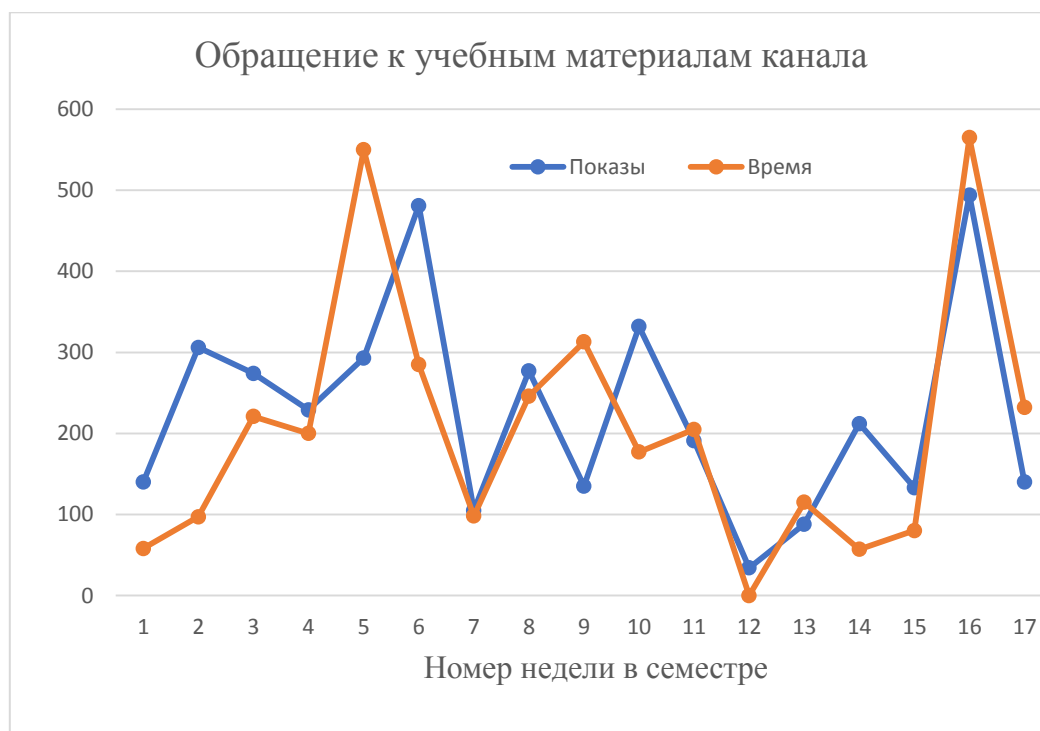


Рисунок 5 – Обращения к материалам канала по неделям семестра

На рисунке 6 приведена статистика обращения к видеороликам по начертательной геометрии, размещенным на канале dzen.ru. icg.



Рисунок 6 – Статистика использования видеороликов

Студенты выполнили 3854 просмотра материалов канала, отмечено 324 случая дочитывания, общее время, затраченное на изучение, 58 часов 18 минут. Наибольшей популярностью пользуются видеоролики, посвященные практическим примерам выполнения заданий в КОМПАС. Видео лекции не популярны среди обучающихся.

Заключение

На основании вышеизложенного можно обоснованно утверждать, что внедрение ИКТ позволит преподавателю оперативно и дистанционно управлять учебным процессом: выдавать студентам задания по всем видам учебной работы, контролировать ход выполнения заданий, проверять и оценивать их. Размещение методических материалов и видеороликов на dzen-канале (dzen.ru. icg) позволит оценить их востребованность со стороны студентов и более обоснованно планировать методическую работу. Для студента ИКТ обеспечат свободный доступ к методическим материалам и видео ресурсам по всем темам курса, существенно сократит время «ожидания» проверки выполненного задания при размещении его в СДО.

Библиографический список

1. Назарова Ж. А. Перспективы развития графической подготовки студентов технических вузов // Омский научный вестник. – 2023. – №2 (168). – С 67-72. Doi:10.25206/1813-8225-2023-186-67-72.
2. Современное образование: содержание, технологии, качество, Санкт-Петербург, 14 апреля 2022 года. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2022. – 502 с. – ISBN 978-5-7629-2962-2. – EDN INFFAK.
3. Стариченко Б. Е. Методика использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе / Б. Е. Стариченко. Том Часть 1. – Екатеринбург : Уральский государственный педагогический университет, 2013. – 139 с. – EDN XGNZXJ.

ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ОБУЧЕНИИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ АВИАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Кожевникова Ирина Дмитриевна, канд. пед. наук
irina230985@mail.ru

*Московский государственный технический университет гражданской авиации
(г. Москва)*

Аннотация. В статье рассматривается возможное использование обучающих платформ на базе искусственного интеллекта в процессе языковой подготовки будущих специалистов авиационной отрасли. Анализируются существующие проблемы и оцениваются возможности применения искусственного интеллекта в процессе формирования готовности у обучающихся к профессиональному общению на английском языке, необходимому для работы в международной авиации, а также изучаются дальнейшие пути развития данной области.

Ключевые слова: искусственный интеллект, образовательные технологии, языковая подготовка, обучающие платформы, подготовка авиационных специалистов.

CHALLENGES AND OPPORTUNITIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATION IN FOREIGN LANGUAGE TRAINING FOR FUTURE SPECIALISTS IN THE AVIATION INDUSTRY

Kozhevnikova Irina D., Candidate of Pedagogic Sciences

*Moscow State Technical University of Civil Aviation
(Moscow)*

Abstract. This paper considers the potential applications of learning platforms based on artificial intelligence in the process of foreign language training for future specialists in the aviation industry. It analyses the existing challenges and evaluates the artificial intelligence application opportunities in the process of students' readiness formation for professional communication in English, which is necessary for their future work in international aviation. Furthermore, it discusses the ways in which artificial intelligence could be used to enhance language learning in this field.

Keywords: artificial intelligence, educational technologies, language training, learning platforms, aviation specialists training

Введение

В современных условиях развития гражданской авиации эксплуатационному персоналу, обслуживающему авиационную технику, необходимо владеть английским языком не только на базовом уровне, но и с учетом специфической технической терминологии. Грамотное использование английского языка как средства осуществления профессиональной деятельности подразумевает его применение в работе с технической

документацией, общении с инженерами и другими коллегами, что становится критически важным для обеспечения безопасности и эффективности эксплуатационной деятельности.

Стремительное развитие и внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) кардинально меняет образ авиационной отрасли. От планирования полетов до технического обслуживания самолетов – такие инструменты ИИ, как машинное обучение и обработка естественного языка интегрируются практически во все аспекты современной авиации. Хотя инновации в области ИИ открывают большие перспективы для расширения человеческих возможностей и повышения безопасности и эффективности, они также ставят новые задачи перед авиационным образованием и подготовкой [1].

Языковая подготовка будущих специалистов авиационной отрасли требует практического применения языка в контексте, максимально приближенном к реальным условиям работы. Однако не все учебные заведения могут предоставить доступ к техническим симуляторам и англоязычной документации, что ограничивает возможности обучающихся. Перспективным решением данной проблемы является применение ИИ для улучшения качества процесса языковой подготовки будущих специалистов, поскольку у него для этого имеется огромный потенциал. Современные алгоритмы машинного обучения могут анализировать тексты технической документации и адаптировать учебный материал в зависимости от специфических требований конкретной авиационной деятельности. Расширение учебных баз данных ИИ позволяет включить в обучение реальные примеры англоязычных технических документов и руководств по техническому обслуживанию. Также виртуальные симуляторы помогают обучающимся лучше понять авиационную технику и процедуры, используя язык в ситуациях, приближенных к реальным.

Методы и результаты исследования

Теоретические и методологические проблемы, связанные с недостаточной систематизацией образовательных технологий в преподавании иностранного языка, способствующих развитию иноязычной коммуникативной компетенции, привели к необходимости конкретизации и анализу образовательных технологий в зависимости от их функциональных характеристик, в соответствии с формируемыми навыками и умениями. Сравнительный анализ существующих ИИ-программ позволяет дополнить существующие инновационные технологии в области методики преподавания и изучения иностранных языков [2].

В рамках исследования были изучены существующие образовательные платформы и программы, использующие ИИ, такие как Duolingo, Rosetta Stone и Aviation English. Особое внимание уделялось функциям, которые адаптируют учебные материалы под индивидуальные потребности обучающихся и позволяют интегрировать профессиональную лексику и задачи, связанные с авиационным техническим обслуживанием. Эти программы предлагают специализированные курсы, направленные на изучение профессиональной лексики, включая авиационно-технический английский язык. Использование

данных программ в процессе обучения иностранному языку позволяет сформировать у обучающихся потребность в сосредоточении на изучении терминов, связанных с их будущей профессиональной деятельностью, таких как названия частей самолета, инструментов и процедур технического обслуживания. ИИ-платформы позволяют выявлять допускаемые ошибки и предлагать способы их исправления с помощью детализированных комментариев и пояснений причин ошибок, что облегчает обучающимся процесс самостоятельного обнаружения и исправления своих ошибок, развивая тем самым критическое мышление и рефлексивные навыки. ИИ-управляемые симуляторы и образовательные платформы позволяют будущим специалистам авиационной отрасли тренировать навыки иноязычного общения в технических ситуациях, приближенных к реальным условиям работы. Например, симуляторы могут моделировать задачи по чтению англоязычных инструкций и технических руководств по эксплуатации, а также практику написания отчетов и заполнения документации на английском языке.

Для представителей разноуровневых групп обучающихся технологии ИИ могут облегчить процесс освоения материала, предоставляя более доступные и понятные задания, постепенно наращивая их сложность, т.е. динамически адаптироваться к уровню знаний конкретного студента. Также с помощью ИИ-платформ происходит непосредственная обратная связь обучающихся и преподавателя, что существенно ускоряет процесс обучения. На основе постоянной обратной связи ИИ может автоматически адаптировать сложность заданий в соответствии с показателями отдельного студента, обеспечивая оптимальный путь обучения. Эти аспекты мгновенной обратной связи существенно ускоряют процесс обучения и делают его более индивидуализированным и эффективным, что особенно ценно в контексте подготовки специалистов в быстро развивающейся и требовательной авиационной отрасли [3].

Для развития навыков восприятия англоязычной речи на слух важно умение правильно произносить и воспринимать термины и команды. Существуют приложения, дополненные программным обеспечением, которые могут распознавать речь, например, Speechling, Pimsleur и Pronunciation Trainer. Эти программы анализируют произношение обучающихся и предлагают рекомендации по его улучшению, что особенно важно в будущей профессиональной деятельности при обсуждении технических вопросов с зарубежными коллегами, где точность в передаче информации может оказаться критичной. Они также способствуют развитию правильного произношения, но нужно учитывать, что на распознавание речи может повлиять нечеткое произношение или фоновый шум. Кроме того, приложения не дают индивидуальную оценку артикуляции, поэтому важно отрабатывать фонетические навыки в присутствии преподавателя. Также можно использовать чат-боты для отработки практических навыков разговорного английского языка, которые могут вести диалог с пользователем, корректировать ошибки и предлагать улучшения. Ряд исследований, посвящённых развитию коммуникативных навыков на основе использования технологий ИИ, показали,

что использование чат-ботов перед групповыми обсуждениями и дискуссиями приводит к повышению успеваемости и способствует развитию навыков критического мышления [4]. Например, используя Duolingo Bots, будущим специалистам авиационной отрасли можно практиковать диалоги на технические темы. Они могут использовать реальные сценарии, такие как обсуждение неисправностей или проведение процедур техобслуживания, что способствует формированию готовности к профессиональному общению на английском языке.

Для оценки эффективности ИИ-технологий была проведена сравнительная оценка языковых навыков при изучении учебного модуля «Maintenance procedures» у двух групп студентов: обучающихся с использованием ИИ-платформ и без них. Тестирование проводилось на базе платформ с ИИ, в которых оценивались навыки чтения технической документации, аудирования и иноязычного устного общения на профессиональные темы. Оценивались такие параметры, как скорость усвоения терминологии, точность выполнения заданий и уровень уверенности студентов в использовании английского языка в ситуациях, имитирующих профессиональную деятельность.

Результаты исследования показали, что обучающиеся, использовавшие ИИ-платформы, продемонстрировали более высокие результаты в освоении авиационно-технической терминологии. У них улучшились навыки чтения и понимания сложных технических текстов на английском языке, а также восприятие инструкций на слух. Индивидуальный подход снизил уровень стресса у менее подготовленных студентов и позволил более опытным студентам продвигаться в освоении учебного материала быстрее [5]. Студенты, обучающиеся с использованием ИИ, отметили повышение интереса к занятиям и увеличение мотивации. Интерактивные методы и возможность быстрого получения обратной связи сделали процесс обучения более увлекательным и продуктивным. Несмотря на эффективность ИИ-инструментов, некоторые студенты испытывали сложности с переходом на новые технологии. Были отмечены трудности с доступом к необходимому техническому оборудованию, особенно у обучающихся с ограниченными техническими ресурсами. В целом результаты показали, что интеграция ИИ в процесс языковой подготовки будущих специалистов авиационной отрасли способствует улучшению качества обучения, делает его более гибким и адаптированным к потребностям каждого студента.

Несмотря на многочисленные преимущества использования ИИ в изучении иностранных языков, существуют определённые недостатки и ограничения, которые необходимо учитывать при внедрении таких технологий в образовательный процесс подготовки специалистов авиационной отрасли. Во-первых, ИИ не может полностью заменить личное общение с преподавателем и не всегда учитывает языковые нюансы и особенности контекста, что критично для развития практических навыков общения. Во-вторых, качество обучения напрямую зависит от точности алгоритмов и используемых данных, а возможные ошибки в программировании и ограниченность учебного материала

могут негативно сказаться на результатах. Внедрение ИИ требует интеграции с технической инфраструктурой учебных заведений, что может быть сложным и дорогостоящим. Преподавателям и студентам может понадобиться дополнительная поддержка для освоения таких систем, что влечёт за собой дополнительные затраты времени и ресурсов. Также не все студенты имеют равный доступ к передовым ИИ-ресурсам из-за различий в техническом оснащении. Важно учитывать, что виртуальные сценарии и симуляторы ИИ не всегда могут точно имитировать сложные реальные ситуации общения и межкультурные взаимодействия.

Заключение

Использование в процессе обучения иностранному языку технологий ИИ предоставляет значительные возможности для адаптации процесса обучения техническому английскому языку с учетом особенностей работы авиационных специалистов. Интеграция технологий в существующие методы и подходы к обучению английскому языку дают возможность индивидуализировать обучение, обеспечивая эффективное усвоение авиационной терминологии и улучшение навыков чтения и понимания технической документации конкретного обучающегося. Персонализированные учебные платформы, симуляторы и виртуальные тренажеры позволят будущим специалистам авиационной отрасли освоить профессиональный английский на высоком уровне. Однако для успешного внедрения ИИ необходимо решать технические и организационные вопросы, а также продолжать исследования в этой области.

Библиографический список

1. *Kabashkin Igor, et al.* “Artificial Intelligence in Aviation: New Professionals for New Technologies.” *Applied Sciences*, vol. 13, no. 21, Jan. 2023, p. 11660
2. *Елтанская Е. А.* Технологии применения искусственного интеллекта в обучении иностранному языку / Е. А. Елтанская, А. В. Аржановская // *Мир науки, культуры, образования*. – 2024. – № 1(104). – С. 43-46. – DOI 10.24412/1991-5497-2024-1104-43-46. – EDN KFUQTI.
3. *Кожевникова И. Д.* Перспективы использования искусственного интеллекта в языковом образовании будущих специалистов транспортной отрасли / И. Д. Кожевникова // *Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования*. – 2024. – № 19. – С. 105-109. – DOI 10.36683/FP-19/105-109. – EDN LYNDGI.
4. *Токмакова Ю. В.* Применение технологий искусственного интеллекта при обучении иностранным языкам / Ю. В. Токмакова // *Межкультурное общение: лингвистические основы и стратегии обучения: Материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 15 ноября 2023 года*. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 64-69. – EDN ISAYYB.
5. *Кожевникова И. Д.* Применение технологий искусственного интеллекта для активизации самостоятельной работы будущих специалистов гражданской авиации при обучении иностранному языку / И. Д. Кожевникова, Е. В. Смирных // *Высшая школа: научные исследования: материалы Межвузовского международного конгресса, Москва, 21 марта 2024 года*. – Москва: Инфинити, 2024. – С. 30-33. – DOI 10.34660/INF.2024.32.97.401. – EDN PGXRCB.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ АФФИКСАЛЬНОМУ СЛОВООБРАЗОВАНИЮ В КОНТЕКСТЕ КЛИПОВОГО МЫШЛЕНИЯ

Кузнецова Наталья Борисовна
nbk.73@mail.ru

*Иркутский филиал МГТУГА
(г. Иркутск)*

Аннотация. В статье рассматривается феномен клипового мышления, присущий современному поколению, как способ восприятия информации. Указывается перечень как положительных, так и отрицательных характеристик данного способа мышления. Для повышения процента успеваемости и усвоения учебного материала перед преподавателем иностранного языка, учитывая характеристики клипового мышления, была поставлена задача создания интегрированной модели обучения переводу однокоренных слов, полученных аффиксальным способом словообразования. Согласно данной модели, состоящей из пяти этапов, интегрирующих теорию и практику, был разработан ряд практических упражнений, способствующих обработке информации, где элементами мышления стали образы, понятия, суждения, умозаключения.

Ключевые слова: клиповое мышление, преподавание иностранного языка, интегрированная модель обучения, аффиксальное словообразование.

AN INTEGRATED MODEL OF TEACHING AFFIXATION IN THE CONTEXT OF CLIP THINKING

Kuznetsova Natalia B.

*Moscow State Technical University of Civil Aviation, Irkutsk Branch,
(Irkutsk)*

Abstract. The article examines the phenomenon of clip thinking inherent in the modern generation as a way of perceiving information. A list of this mode of thinking advantages and disadvantages is provided. A foreign language teacher was given the task of developing an integrated learning model for translating single-root words obtained by affixation while accounting for the characteristics of clip thinking to increase the percentage of academic performance and the assimilation of educational material. According to this model, consisting of five stages integrating theory and practice, a variety of practical exercises have been devised to enhance information processing, where images, concepts, judgments and conclusions have become elements of thinking.

Keywords: clip thinking, teaching a foreign language, integrated teaching model, affixation.

В результате вступления современного общества в мир развитых информационных технологий и глобального информационного пространства с ежедневным массовым воздействием социальных сетей на сознание молодого поколения меняется и умственная деятельность человека. Появляется такой феномен, как клиповое мышление, основополагающий принцип шаблонного мировоззрения, когда человек воспринимает мир как ряд почти не связанных

между собой частей, фактов или событий. Клиповое мышление препятствует аналитическим способностям, поскольку образы, которые остаются в мыслях лишь на короткий промежуток времени, почти сразу исчезают, заменяясь новыми [1]. По мнению французского социолога А. Моля, клиповое мышление подразумевает собой крупницы мозаичной структуры и формирует поколение, не способное к системному мышлению [2].

В своих работах Ф.И. Гиренок рассматривает клиповое мышление как процесс, требующий терпения, самоанализа и сосредоточенности [3]. Согласно К.Г. Фрумкину, это одна из черт, присущих современному поколению. Он считает, что данный феномен был порожден тем, что возросший информационный поток порождает проблему отбора и сокращения информации, заставляет выделять главное и избавляться от лишнего [4].

Положительные характеристики клипового мышления отмечают Т. Н. Горобец и В. В. Ковалев. Они определяют его как своеобразный способ защиты мозга от информационных перегрузок и вариант адаптации мыслительных процессов к меняющейся реальности [5].

Одной из компетенций выпускника, освоившего программу специалитета по специальности 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования, согласно ФГОС, является общекультурная компетенция о способности к коммуникации в устной и письменной форме на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия [6]. Языковая подготовка в техническом вузе, основываясь на вопросах методологии преподавания, выстраивает учебный процесс таким образом, чтобы озадачить студентов при обучении двустороннему переводу технической литературы поиском релевантных лексем для описания процессов, понятий, явлений, закономерностей. Актуальным является вопрос об основных способах словообразования. Считается, что именно аффиксация представляет собой самый продуктивный способ словообразования, при котором приставки и суффиксы, обладающие собственными семантическими значениями, определяют конечный смысл слова [7].

В связи с вышеизложенным, было определено, что у современного студента изменился механизм восприятия информации, когда линейное чтение заменяется непоследовательным и фрагментарным. Следует заметить, что при этом возникает конфликт усвоения учебной информации, подаваемой в линейной форме и большом объеме.

Р.М. Грановская отмечает, что необходимо учитывать закономерности работы мыслительных компонентов и способы обработки информации, где элементами мышления становятся образы, понятия, суждения, умозаключения [8]. При этом мыслительными операциями являются анализ – синтез, выявление сходства – различия, обобщение – классификация, абстрагирование – конкретизация, помогающие человеку продуктивно решать возникающие перед ним задачи.

В связи с тем, что современный этап развития образования характеризуется интенсивной информатизацией, перед преподавателем иностранного языка возникает необходимость создания благоприятных условий

с целью организации эффективного обучения письменной и устной речевой деятельности. Учитывая характеристики клипового мышления, была поставлена задача создания интегрированной модели обучения переводу однокоренных слов, полученных аффиксальным способом словообразования, где происходит плавная интеграция теории с практикой на каждом этапе (рисунок 1). При этом упражнения для развития данного навыка составлялись с учетом специфических особенностей развития высших психических функций студентов. Модель обучения подразделяется на пять этапов, каждый из которых выполняет свою задачу в теоретико-практической интеграции подачи информации студентам. Все этапы взаимосвязаны и каждый предыдущий интегрируется с последующим. Теоретический блок каждого этапа сопровождается практическими упражнениями, а практические упражнения всегда базируются на определенном блоке этапа.

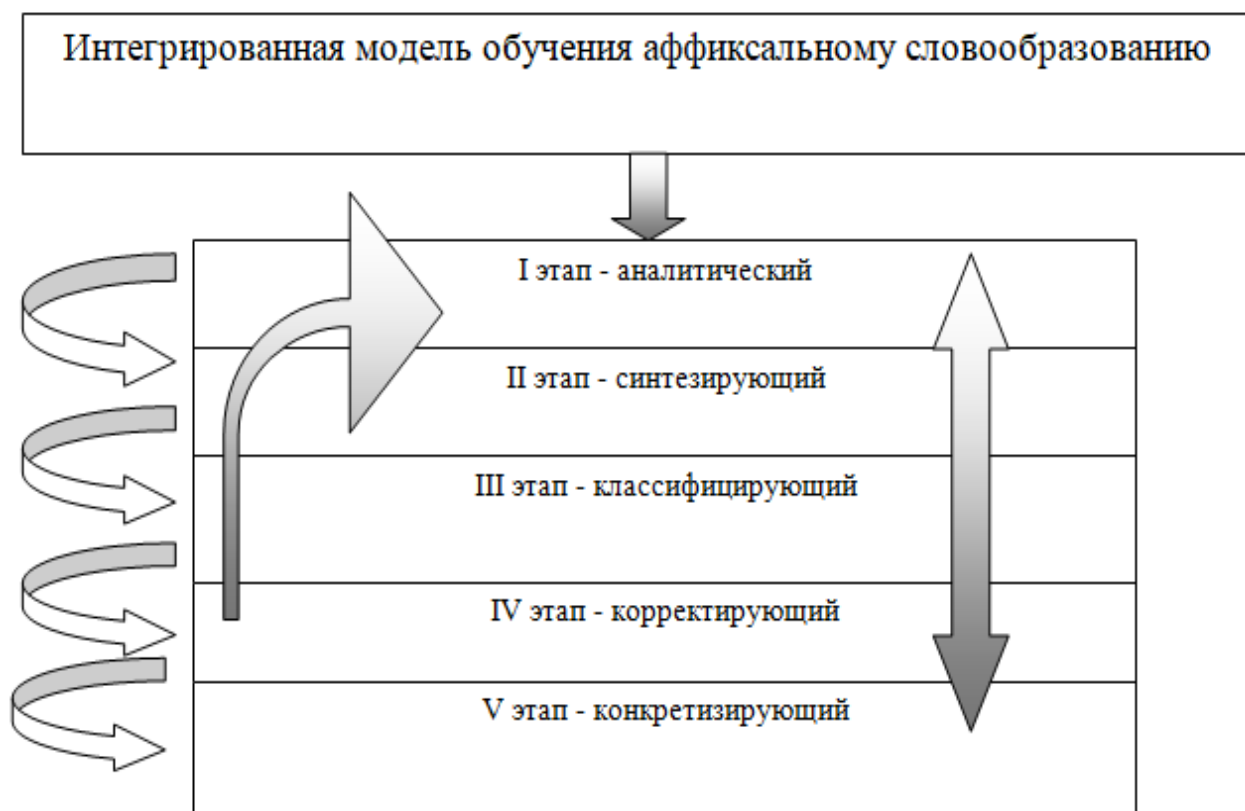


Рисунок 1 – Интегрированная модель обучения аффиксальному словообразованию

Первый этап (аналитический) представляет собой информационно-справочное понимание, интерпретацию и выработку стратегии перевода. Для образного восприятия предлагается примерная таблица с частично заполненными примерами аффиксального словообразования и дается краткое пояснение (рисунок 2).

Abstract noun	Noun as an actor	Verb as an Infinitive	Participle I	Participle II
propagation	propagator	to propagate	propagating	propagated
	producer			
		to transmit		
				extended
			receiving	
characteristic				

Рисунок 2 – Таблица с частично заполненными примерами аффиксального словообразования

Основными способами образования английских научно-технических терминов являются синтаксический, семантический и морфологический, а также заимствование из других языков и отраслевых терминологий. Морфологический способ – сочетание морфем на базе имеющихся в языке основ и словообразовательных аффиксов путем префиксации и суффиксации. Суффиксация – присоединением суффикса к производящей основе.

Abstract noun – абстрактное существительное, обозначает свойство или понятие. При образовании от глагола приобретают суффиксы: –tion/sion, (to communicate – communication), –ic/tic, –dom, –ment (to manage – management) и т.д. или совпадают с формой глагола (to work – work).

Noun as an actor – суффикс or/er – добавляется к глаголу и образует существительное со значением того, кто или что выполняет действие, описываемое этим глаголом, например: to conduct-conductor, to control – controller, to insulate – insulator, to rectify-rectifier.

Verb as an Infinitive – начальная форма глагола (инфинитив), отвечает на вопрос – что делать? – и записывается с частицей to, to analyze, to operate, to provide.

Participle I (Part I) – причастие I в функции определения может употребляться в препозиции существительного и нести функцию описания. Если оно находится в постпозиции, то переводится на русский язык причастным оборотом, например:

The travelling^{Part I} waves from the broadcast antenna to the receiving^{Part I} one follow the curvature of the Earth. – Волны, проходящие от передающей антенны к приемной, повторяют кривизну Земли.

This transoceanic airliner using^{Part I} HF voice communication is very dependable. – Этот трансокеанский авиалайнер, использующий высокочастотную голосовую связь, очень надежен.

Participle II (Part II) – причастие II в функции определения может стоять слева или справа от определяемого существительного и переводится на русский язык страдательным причастием.

The used^{Part II} radio waves are known to have unique characteristics. – Известно, что используемые радиоволны имеют уникальные характеристики.

Radio waves produced ^{Part II} at these frequencies ranging from 3kHz to 3Hz are known as surface waves. – Радиоволны, создаваемые на этих частотах в диапазоне от 3 кГц до 3 Гц, известны как поверхностные волны.

На втором, синтезирующем этапе, определяется стратегия перевода, происходит подбор соответствий и эквивалентов с учетом полученной теоретической базы. В качестве тренировочного упражнения предлагается таблица и перечень слов (рисунок 3), которые нужно распределить по пяти группам с учетом суффикса и определить часть речи.

to connect, receiver, to encode, reception, aviation, relationship, absorbed, involving, modulation, movement, to equip, insulator.				
Abstract noun	Noun as an actor	Verb as an Infinitive	Participle I	Participle II

Рисунок 3 – Таблица для распределения слов с учетом суффикса

На третьем, классифицирующем этапе, происходит практика распознавания подчеркнутых слов в контексте в тестовом формате и непосредственное определение частей речи по словообразующим компонентам и по расположению слов в тексте. Над подчеркнутыми словами указывается часть речи (как указано в первом абзаце):

For radio altimeter^N systems, antennas, one transmit^V, one receive^V must be several feet apart so as not to interfere^V with each other. They are on the bottom of the fuselage so the received^{Part II} signal can be sent^{Part II} and bounced^{Part II} off the ground. The radio altimeter system, working^{Part I} up to about 2500 feet, tells^V you how high the plane is.

The antennas used by TCAS II include a directional antenna mounted on the top of the aircraft and either an omni-directional or a directional antenna placed on the bottom. It monitors the airspace around an aircraft for other aircraft equipped with a corresponding active transponder, independent of air traffic control, and warns pilots of the presence of other transponder-equipped aircraft which may present a threat of mid-air collision.

На четвертом, корректирующем этапе, происходит проверка выполненной работы, пояснение студентами по каждому выбранному варианту – при этом происходит отсылка к первому, аналитическому этапу с целью собственной интерпретации теоретической базы. Возможно выполнение упражнения на перевод групп словосочетаний с русского на английский с целью изначальной идентификации части речи однокоренных слов, например:

переданная ^{Part II} частота – transmitted frequency

передающая ^{Part I} частота – transmitting frequency

передача ^N частоты колебания – oscillation frequency transmission

передать ^V координаты положения воздушного судна в пространстве – to transmit an aircraft attitude coordinates

На пятом, конкретизирующем этапе, студент выполняет тестовое практическое задание, которое помогает определить качество подготовки и мотивировать студентов на получение высокой оценки за их знания. Чаще всего тесты предлагаются в информационно-коммуникационной среде вуза Moodle на странице обучающего курса.

Если мы сравним итоги первого теста (рисунок 4), где предварительная подача учебного материала предлагалась в линейной форме и большая часть теории отводилась на самостоятельное изучение, то мы видим довольно низкий результат в экспериментальной группе:

График количества студентов, получивших оценки в диапазонах.

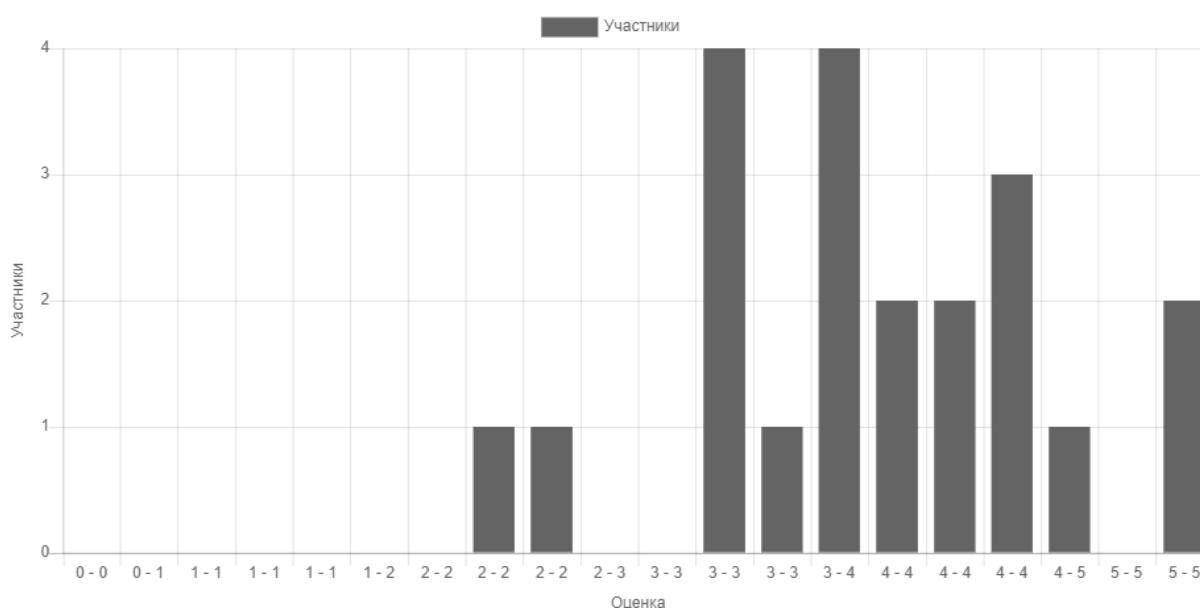


Рисунок 4 – Итоги первого теста

Выполнили тест: 21 человек.

Результаты:

«2» – 2

«3» – 9

«4» – 7

«5» – 3

Процент успеваемости: 47.6%.

После внедрения интегрированной модели обучения, проработки теории и практики по теме аффиксации на всех этапах, мы наблюдаем значительное улучшение результатов в той же экспериментальной группе по результатам второго теста (рисунок 5). Для ясности эксперимента приведен сравнительный график результатов двух тестирований (рисунок 6), и мы видим, что процент успеваемости результативности второго теста значительно превышает первый.

График количества студентов, получивших оценки в диапазонах.

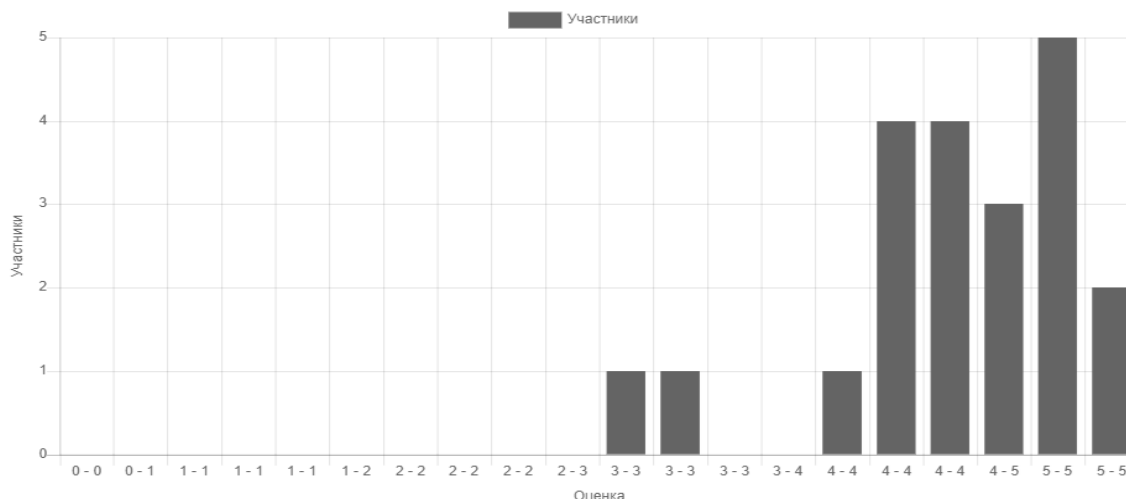


Рисунок 5 – Итоги второго теста

Выполнили тест: 21 человек.

Результаты:

«2» – 0

«3» – 2

«4» – 9

«5» – 10

Процент успеваемости: 90.4%.

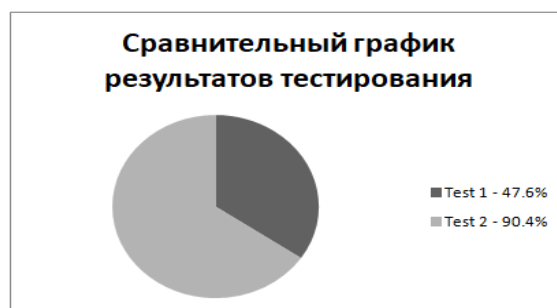


Рисунок 6 – Сравнительный график результатов тестирования

В заключение следует отметить, что клиповое мышление – это способ, с помощью которого современные студенты адаптировались к масштабному потоку информации и более развитым навыкам многозадачности. Использование мультимедийных средств, образный, пошаговый формат подачи материала (в виде видеороликов, презентаций, таблиц), интеграция теоретических и практических блоков наряду с традиционными методами, а также поиск преподавателями современных интерактивных методов и технологий обучения будут способствовать современной динамике развития познавательной активности интернет-поколения и повышению процента успеваемости и усвоения учебного материала.

Библиографический список

1. Семеновских Т. В. «Клиповое мышление» – феномен современности // Оптимальные коммуникации: эпистем. ресурс Академии медиаиндустрии и кафедры теории и практики общественной связности РГГУ. – EDN TCATVD.
2. Моль А. Социодинамика культуры. – М.: Прогресс, 1973. – 406 с.
3. Гиренок Ф. И. Клиповое сознание / Ф. И. Гиренок. – М: Общество с ограниченной ответственностью «Проспект», 2016. – 256 с. – ISBN 978-5-392-19235-9. – EDN ONRDIP.
4. Фрумкин К. Г. Глобальные изменения в мышлении и судьба текстовой культуры / К. Г. Фрумкин // Ineternum. – 2010. – № 1(2). – С. 26-36. – EDN MUTNKP.
5. Горобец Т. Н. «Клиповое мышление» как отражение перцептивных процессов и сенсорной памяти / Т. Н. Горобец, В. В. Ковалев // Мир психологии. – 2015. – № 2(82). – С. 94-100. – EDN UBKERT.
6. Об утверждении ФГОС высшего образования по специальности 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного оборудования (уровень специалитета) // [Электронный ресурс]. 2016.URL: <http://if-mstuca.ru/sveden/education#vos2024>. (дата обращения: 20.06.2024)
7. Харитончик З. А. Лексикология английского языка. – М.: Высшая школа, 1992. – 229 с.
8. Грановская Р.М. Элементы практической психологии. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1988. – 560 с.

УДК 377.5

К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ К ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ У СТУДЕНТОВ В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ*

Подлиняев Олег Леонидович¹, д-р пед. наук
podlinyaev@inbox.ru

Стадников Сергей Борисович²
demiortlecturer@gmail.com

¹*Иркутский государственный университет
(г. Иркутск)*

²*Иркутский филиал МГТУ ГА
(г. Иркутск)*

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы разработки модели формирования ценностного отношения к здоровому образу жизни у студентов в системе среднего профессионального образования. Подчеркивается важность антропологического подхода при её разработке. Обсуждаются организационно-педагогические условия формирования искомого качества личности обучающегося. В результате проведенного анализа литературы выделены структурные компоненты ценностного отношения к здоровому образу жизни и их уровни.

Ключевые слова: здоровый образ жизни, ценностное отношение, студенты, среднее профессиональное образование, формирование, организационно-педагогические условия, модель.

ON THE ISSUE OF FORMING VALUE ATTITUDES TOWARD A HEALTHY LIFESTYLE AMONG STUDENTS IN THE SYSTEM OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION

Podlinyaev Oleg L.¹, Doctor of Pedagogical Sciences
Stadnikov Sergey B.²

¹*Irkutsk State University
(Irkutsk)*

²*Moscow State Technical University of Civil Aviation, Irkutsk branch
(Irkutsk)*

Abstract. The article deals with the issues of developing a model for forming a value attitude towards a healthy lifestyle among students in secondary vocational education systems. The authors emphasize the importance of an anthropological approach in its development. The discussion concerns organizational and pedagogical conditions of formation of the desired quality of the student's personality. As a result of the analysis of literature it outlines the structural components of the value attitude to healthy lifestyle and their levels.

Keywords: healthy lifestyle, value attitude, students, secondary vocational education, formation, organizational and pedagogical conditions, model.

*Статья подготовлена по материалам магистерской диссертации Стадников С.Б. Воспитание ценностного отношения студентов к здоровому образу жизни в системе среднего профессионального образования. ФГБОУ ВО «ИГУ», Иркутск. – 62 с.

Введение

Вопросы, связанные со здоровьесбережением обучающейся молодёжи, в настоящее время становятся особенно актуальными. Сегодня возрастает количество и степень воздействия факторов, негативно влияющих на здоровье молодого поколения. К таким факторам можно отнести ухудшающуюся экологию, информационные перегрузки, гиподинамию (обусловленную многочасовой бездвиженностью в процессе обучения), недосыпание, несоблюдение режима и т. д.

Благодаря способности людей анализировать свой жизненный опыт, сопоставлять его с опытом других и извлекать уроки, они могут учитывать свои и чужие ошибки. В большинстве случаев представители средних и старших поколений осознают важность регулярной физической активности. Однако среди молодежи и студентов понимание значения и важности регулярных упражнений и соблюдение здорового образа жизни присутствует далеко не всегда, что требует целенаправленных усилий со стороны образовательных организаций для развития потребности к здоровому образу жизни.

Также актуальность настоящего исследования связана с тем, что в современном мире существует ряд взаимосвязанных противоречий, в том числе:

– противоречия между увеличением факторов, угрожающих здоровью обучающейся молодёжи и недостаточной подготовленностью педагогов к целенаправленной профессиональной работе по профилактике и устранению таких факторов;

– противоречия между пониманием молодыми людьми значимости и необходимости соблюдения здорового образа жизни и недостаточной обеспеченностью социальными условиями, позволяющими обеспечить здоровый образ жизни в реальной жизни;

– противоречия между инновационными концепциями воспитания ценностного отношения к собственному здоровью и доминированием традиционных методов в учебно-воспитательном процессе образовательных организаций.

Цель исследования: разработка модели и выявление организационно-педагогических условий формирования ценностного отношения к здоровому образу жизни у студентов первого курса в системе среднего профессионального образования.

Методы и результаты исследования

Нами были использованы следующие методы: теоретический анализ, синтез и сопоставление, моделирование.

По определению А. С. Косоковой: «Модель – это мысленно представляемая или материально реализованная система, которая, отображая или воспроизводя объект исследования, способна замещать его так, что ее изучение дает новую информацию об этом объекте» [1, с. 18].

При разработке модели использовался антропологический подход. При этом подходе мы понимаем обучающегося как субъекта педагогического взаимодействия. Для антропологического подхода характерен целый ряд особенностей:

- осмысленная постановка гуманистических целей;
- постоянная педагогическая диагностика, направленная на выявление возможностей обучающихся;
- организация учебно-воспитательного процесса с учётом специфики видов деятельности;
- обеспечение условий для самоопределения.

Принципами антропологического подхода являются:

- личностное развитие (всестороннее и гармоничное формирование личности, самоопределение, самореализация);
- идентичность (индивидуальность каждого обучающегося, его способностей);
- субъектность (самостоятельность, ответственность, адекватная оценка себя, уверенность в себе, настойчивость в достижении поставленных целей и др., правильный выбор нужного способа действия) [2].

Воспитание ценностного отношения к здоровому образу жизни требует создания определенных организационно-педагогических условий. Единого мнения среди учёных о понятии «организационно-педагогические условия» нет.

Организационно-педагогические условия можно рассматривать отдельно, через два понятия «организационные условия» и «педагогические условия» как предложили А. А. Володин и Н. Г. Бондаренко. Общим понятием здесь является «условие», которое, согласно философскому энциклопедическому словарю, определяется как то, от которого зависит что-то другое [3, с. 143-152].

Под организационными условиями вышеназванные исследователи понимают существенный процесс, от которого зависят другие объекты или процессы, влияющие на формирование среды, в которой находятся эти объекты или процессы.

Педагогические условия – это характеристика педагогической системы, которая показывает возможности образовательной среды и обеспечивает эффективное функционирование педагогической системы в общем [3, с. 143-152].

В педагогическом словаре С. М. Вишняковой под педагогической системой понимается «организованная совокупность взаимосвязанных средств, методов и процессов, которые необходимы для создания целенаправленного и преднамеренного воздействия на формирование личности с заданными качествами. Её структуру определяют следующие инвариантные элементы: учащиеся; цели обучения и воспитания; содержание обучения и воспитания; процессы воспитания и обучения (дидактические процессы); преподаватели (или ТСО); организационные формы педагогической деятельности» [4].

Согласно словарю психолого-педагогических понятий образовательная среда – это «окружение, совокупность социальных и педагогических условий, обуславливающих уровень общего развития и образованности личности» [5].

Таким образом, можно говорить, что организационно-педагогические условия – это существенный процесс, при котором осуществляется целенаправленное организованное педагогическое взаимодействие и воздействие на формирование и развитие личности обучающегося при помощи различных средств, методов и форм обучения и воспитания в определённой образовательной среде.

Педагогическое взаимодействие можно рассматривать как согласованные отношения между субъектами во время совместной деятельности, которые развивают всех участников образовательного процесса при решении воспитательных задач [6, с. 31].

Организационно-педагогические условия создаются при совместной деятельности педагогических работников и администрации. Для гармоничного развития личности студента, содействия профессиональному и жизненному самоопределению в процессе обучения необходимо организовать совместную учебную и внеучебную деятельность всех субъектов учебного процесса.

Организационно-педагогические условия можно разделить на две составляющие: этапы и формы их реализации.

1 этап. Организационно-диагностический.

Цель: Диагностика студентов для оказания педагогической поддержки и формирования ценностного отношения к здоровому образу жизни.

На этом этапе выявляются препятствия и затруднения, которые могут возникнуть у студентов в первый месяц обучения. Особое внимание уделяется анализу образа жизни студентов, их привычек и пониманию важности здоровья. Проводятся мероприятия, которые знакомят студентов с основами здорового образа жизни и помогают создать благоприятную среду для его поддержания.

Методы исследования: анкетирование, наблюдение.

Формы: классный час, тренинговые занятия, лекции по здоровому образу жизни.

2 этап. Деятельностный.

Цель: создать условия для формирования положительного отношения к учебе и здоровому образу жизни у студентов первого курса, развить интерес к будущей профессии и собственному здоровью.

Эффективной педагогической поддержкой будет незамедлительная реакция со стороны преподавателей и классных руководителей на возникновение проблем у студентов как в учебной деятельности, так и в вопросах, которые связаны со здоровьем и образом жизни. Важно поддерживать инициативы студентов по внедрению здоровых привычек и организовывать мероприятия, направленные на развитие физической активности и психического благополучия. На этом этапе студенты также нуждаются в поддержке родителей, как моральной, так и материальной, в контроле за учебной и внеучебной деятельностью. Проводятся мероприятия для предотвращения проблем и трудностей у студентов, побуждающие их к саморазвитию, самостоятельности и здоровому образу жизни.

Методы исследования: наблюдение, тестирование, опрос.

Формы: классный час, спортивные секции, экскурсии, спортивные и творческие мероприятия, цикл занятий по личностному росту, интерактивная форма обучения и воспитания, мастер-классы по здоровому питанию и физической активности.

3 этап. Оценочно-результативный.

Цель: проведение диагностики по успешности развития ценностного отношения к здоровому образу жизни у студентов первого курса.

Методы исследования: анкетирование, тестирование.

Для определения критериев успешности проводился анализ литературы. Было выявлено, что среди исследователей нет единого определения критериев успешности, но можно выделить такие аспекты, как удовлетворенность образом жизни, уровень физической активности, состояние психического здоровья и осознанность в выборе здоровых привычек.

Для определения критериев ценности здорового образа жизни для студентов профессиональных образовательных организаций проводился анализ литературы. Было выявлено, что среди исследователей нет единого подхода.

Мы придерживаемся точки зрения Э. А. Малолетко. Исследователь выделяет следующие взаимосвязанные структурные компоненты ценностного отношения к здоровому образу жизни [7, с. 67]: потребностный, эмоциональный, когнитивный, поведенческий, оценочно-рефлексивный.

Уровни ценностного отношения к здоровью, автор выделяет: отрицательное, нейтральное, положительное.

Таким образом, разработанная модель состоит из следующих составляющих: целевой модуль, организационно-деятельностный модуль, критериально-результативный модуль.

Целевой модуль отображает следующие:

- цель: воспитать ценностное отношение студентов профессиональных образовательных организаций к здоровому образу жизни;
- задачи: передать студентам базовые знания о здоровом образе жизни; посредством упражнений создать позитивный опыт влияния хорошего психофизического состояния на процесс обучения; формирование привычки выполнения действий, которые направлены на поддержание качественного состояния собственного организма;
- принципы: личностное развитие, идентичность, субъектность.

Организационно-деятельностный модуль отображает:

- организационно-педагогические условия, включающие в себя: совместную деятельность педагогических работников и администрации; педагогическое взаимодействие; первичную и итоговую диагностику; организацию совместной деятельности; индивидуальную работу со студентами;
- этапы адаптации: организационно-диагностический; деятельностный; оценочно-результативный;
- формы и методы исследования, обеспечивающие адаптацию: классные часы, тренинговые занятия, интерактивная форма обучения и воспитания, беседы, общественные диагностические мероприятия (наблюдение, анкетирование, тестирование).

Критериально-результативный модуль отображает:

- компоненты ценностного отношения к здоровому образу жизни: потребностный, когнитивный, эмоциональный, поведенческий, оценочно-рефлексивный;
- результат: студент понимает основы здорового образа жизни и на собственном примере видит, как физические упражнения активизируют когнитивные функции и упрощают процесс обучения, а также формирует привычку следить за собственным здоровьем.

Модель формирования ценностного отношения к здоровому образу жизни студентов первого курса в среднем профессиональном учреждении представлена на рис. 1.



Рисунок 1 – Модель формирования ценностного отношения к здоровому образу жизни в среднем профессиональном учреждении

Заключение

В заключение отметим, что создание такой модели позволяет интегрировать усилия всех участников образовательного процесса, что в итоге приводит к успешному формированию ценностного отношения к здоровому образу жизни у студентов. Для апробации разработанной модели успешного формирования ценностного отношения к здоровому образу жизни у студентов первого курса в системе среднего профессионального образования нами была проведена экспериментальная работа, включающая в себя три эксперимента: констатирующий, формирующий, контрольный. Экспериментальное исследование проводилось в отделении среднего профессионального образования Иркутского филиала Московского государственного университета гражданской авиации, но это уже тема следующей статьи. Поиск продолжается.

Библиографический список

1. Косогова А. С. Моделирование в образовании / А.С. Косогова. – Издание 2-ое, перераб. и доп. – Иркутск: ИГУ, 2014. – 159 с.

2. *Коджаспирова Г. М.* Педагогика / Г. М. Коджаспирова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 711 с.
3. *Володин А. А.* Анализ содержания понятия "организационно-педагогические условия" / А. А. Володин, Н. Г. Бондаренко // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. – 2014. – № 2. – С. 143-152. – EDN STYCAL.
4. *Вишнякова С. М.* Профессиональное образование: Словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика / С. М. Вишнякова – М.: НМЦ СПО, 1999. – 538 с.
5. *Каленникова Т. Г.* Словарь психолого-педагогических понятий: справочное пособие для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения / авт.-сост. Т. Г. Каленникова, А. Р. Борисевич. – Минск: БГТУ, 2007. – 68 с.
6. *Байбородова Л. В.* Теория обучения и воспитания, педагогические технологии / Л. В. Байбородова, И. Г. Харисова, М. И. Рожков, А. П. Чернявская; ответственный редактор Л. В. Байбородова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 223 с.
7. *Малолетко Э. А.* Компоненты и критерии ценностного отношения подростка к здоровью / Э. А. Малолетко // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. – 2008. – № 29(129). – С. 66-72. – EDN MVSYKJ.

УДК 378

К ВОПРОСУ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Прокопченко Александр Николаевич
prokop7272@ya.ru

*Иркутский государственный университет
(г. Иркутск)*

Аннотация. Вопросы профессиональной ориентации являются актуальными. В статье рассматриваются различные подходы к организации профориентационной работы и выстраиванию системы довузовской подготовки. Автором представлен проведенный анализ психолого-педагогической литературы по вопросам профессионального самоопределения старшеклассников. Аргументируется необходимость использования интерактивных форм и методов работы с абитуриентами, подчеркивается важность включения школьников в довузовскую подготовку, поскольку прохождение через систему профессиональных проб и научно-практических стажировок для старшеклассников способствует более эффективному освоению основной профессиональной образовательной программы.

Ключевые слова: профориентация, довузовская подготовка, образование, инженерные школы, абитуриент, профессиональные пробы.

TO THE QUESTION OF ORGANIZING CAREER GUIDANCE WORK IN MODERN CONDITIONS

Prokopchenko Alexander N.

*Irkutsk State University
(Irkutsk)*

Abstract. The issues of career guidance are relevant. The article examines various approaches to organizing career guidance work and developing of a pre-university training system. The author presents an analysis of psychological and pedagogical literature on the issues of professional self-determination for high school students. The need for using interactive forms and methods of working with applicants is argued; the importance of including schoolchildren in pre-university training is emphasized, since passing through a system of professional tests and scientific and practical internships for high school students contributes to more effective mastering of the main professional educational program.

Keywords: career guidance, pre-university training, education, engineering schools, applicant, professional tests.

Введение

Одним из основных решений, принимаемых выпускником школы, является выбор образовательной траектории. Современные реалии: единый государственный экзамен, возможность подачи заявления в 5 вузов онлайн, с одной стороны выпускник получает доступ ко многим вузам, с другой – сталкивается с проблемой самоопределения. Для того, чтобы не ошибиться с выбором профессии, абитуриенту необходимо создать определенные условия, дать ему возможность пройти через квазипрофессиональное образовательное пространство и «примерить» будущую профессию. Наиболее эффективным, на наш взгляд, будет включение будущего абитуриента в систему довузовской подготовки. Особую актуальность данный аспект приобретает при формировании контингента транспортного вуза, поскольку здесь присутствует отраслевая специфика.

Актуальность формирования осознанного выбора инженерных специальностей подтверждается статистикой. По данным Министерства науки и высшего образования Российской Федерации разрыв между принятым количеством абитуриентов и количеством выпускников, получивших диплом инженера, составляет 32% [6]. Еще одной угрозой развития инженерного образования является снижение количества выпускников школ, сдающих профильную математику и физику. По данным, представленным в докладе В.А. Садовниченко на Всероссийском съезде учителей физики, снижение составляет 25% и 30 % соответственно. При этом, Правительство создает инновационное образовательное пространство для подготовки инженерных кадров. Одним из проектов выступает федеральный проект Министерства науки и высшего образования Российской Федерации – передовые инженерные школы, основной целью которых является подготовка высококвалифицированных инженеров, готовых работать и развивать высокотехнологичное производство в Российской Федерации. В настоящее время профориентационная работа реализуется в рамках двух подходов: традиционный и деятельностный. Традиционная стратегия реализации профориентационной работы предполагает проведение классических Дней открытых дверей, а деятельностная – позволяет абитуриенту погрузиться в образовательный процесс вуза. Так, в вузах организуются и проводятся различные научно-практические стажировки для школьников, мастер-класс по предметам, изучаемым на данном факультете (например, Инженерная графика, Ядерная физика, Автомобилестроение, Летательные аппараты), различные профессиональные пробы.

Методы и результаты исследования

Вопросы организации системы довузовской подготовки всегда интересовали как отечественных, так и зарубежных исследователей.

Анализ литературных источников позволяет выделить несколько направлений, в которых проводилось исследование профессионального самоопределения, а именно: социологическое (И.С. Кон); профориентационное (Н.С. Пряжников); направление профессионального развития (Э.Ф. Зеер) [5, 7, 2].

С.Н. Чистякова и др. занимались исследованием методологических основ профессионального самоопределения подростков [10].

Об использовании интерактивных форм писали И.В. Блинов и И.С. Сергеев, раскрывая особенности использования такой формы профориентации как «Профессиональная проба». Авторы указывают «цель прохождения цикла профессиональных проб как объективизацию процесса профессионального выбора путем перебора нескольких наиболее привлекательных вариантов и сопоставления соответствующих им версий ощущения «себя в профессии» [1].

Основные аспекты работы со старшкласниками по профессиональной ориентации и довузовской подготовке представлены в исследованиях Л.А. Ивановой. Автор представляет обобщенный опыт реализации психолого-педагогического сопровождения обучающихся Иркутской области по вопросам профессионального самоопределения и возможности выбора будущей специальности абитуриентов, путем их погружения в образовательное пространство вуза [3, 4].

Идеи реализации модели открытого университета встречаются в работах Е.Л. Федотовой и Е.А. Никитиной. Исследователи представляют опыт реализации профессионального становления абитуриентов через включение обучающихся в академическую среду Иркутского государственного университета [8, 9].

Заключение

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод о том, что при организации профориентационной работы необходимо соблюдать событийный подход, давать возможность абитуриенту попробовать профессию до подачи документов в вуз. Учитывая специфику отраслевых вузов и особенности подготовки инженерных кадров, необходимо организовывать профориентационную работу в нескольких направлениях.

Во-первых, давать школьникам возможность изучения профильных предметов с вузовскими преподавателями через систему спецкурсов и мастер-классов, что позволит абитуриентам показывать более высокие результаты как в участии в интеллектуальных состязаниях, так и получать отличные результаты при сдаче единого государственного экзамена.

Во-вторых, пройдя через систему профессиональных проб и стажировок в стенах вуза и на предприятиях отраслевого сектора, абитуриент сможет

осознанно подойти к выбору будущей профессии, что, в свою очередь, снизит «отсев» студентов во время обучения и приведет к экономической выгоде для государства.

В-третьих, мотивированный абитуриент, освоив основную профессиональную образовательную программу по выбранному направлению подготовки, будет готов пойти на производство для выстраивания своей профессиональной карьеры.

Библиографический список

1. Блинов В. И. Профессиональные пробы в школьной профориентации: путь поисков / В. И. Блинов, И. С. Сергеев // Профессиональное образование и рынок труда. – 2015. – № 4. – С. 14-17. – EDN UAXLMD.
2. Зеер Э. Ф. Профориентология. Теория и практика / Э. Ф. Зеер, А. М. Павлова, Н. О. Садовникова. – Москва: Академический Проект, Фонд «Мир». – 2015. – 192 с.
3. Иванова Л. А. Образовательные и профессиональные стажировки учащихся как одна из форм профессиональной ориентации на педагогические профессии / Л. А. Иванова // Вестник Иркутского государственного лингвистического университета. – 2006. – № 2. – С. 96-105. – EDN SGJWEF.
4. Иванова Л. А. Образовательные и профессиональные стажировки учащихся в контексте реализации концепции поддержки развития педагогического образования / Л. А. Иванова // Проблемы социально-экономического развития Сибири. – 2014. – № 3(17). – С. 52-61. – EDN TBVCMТ.
5. Кон И.С. Психология старшеклассника. – М.: Просвещение. – 2009. – 207 с.
6. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Форма № ВПО-1 «Сведения об организации, осуществляющей образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры». – URL: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed> (дата обращения: 15.09.2024)
7. Профориентация: гармонизация точек зрения / Н. С. Пряжников, Л. С. Румянцева, Н. Л. Соколова, Л. Б. Бахтигулова // Научный диалог. – 2018. – № 3. – С. 289-303. – DOI 10.24224/2227-1295-2018-3-289-303. – EDN YUJFRG.
8. Федотова Е. Л. Модель открытого образования как основа работы с одаренными детьми и талантливой молодежью / Е. Л. Федотова, Е. А. Никитина // Современная наука: идеи, которые изменяют мир : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Брянск, 22–23 ноября 2018 года. Том 1. – Брянск: Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, 2018. – С. 19-22. – EDN YPBICL.
9. Федотова Е. Л. Предуниверсарий как пространство развития одаренности школьника / Е. Л. Федотова, Е. А. Никитина // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2018. – Т. 7, № 1(22). – С. 137-140. – EDN YTXPUF.
10. Чистякова С. Н. Отечественная профессиональная ориентация: перспективы развития [Электронный ресурс]. – URL: <https://federalbook.ru/files/FSO/soderganie/Tom%208/V/Chistyakova.pdf> (дата обращения: 12.09.2024)

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА: ОПЫТ НАУЧНОГО ОСМЫСЛЕНИЯ И ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ В ОТЕЧЕСТВЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

Федотов Дмитрий Владимирович
dimfed03@mail.ru

*Иркутский государственный университет
(г. Иркутск)*

Аннотация. В статье анализируются ведущие положения, отражающие сущность и значение оценки деятельности педагога и сопровождающих ее процессов в современном образовании. С учетом обобщения системных проблем образовательной среды обосновываются сформировавшиеся в отечественной педагогике теоретические позиции и доказавшие свою эффективность методические приемы, способствующие повышению качества оценки профессиональной педагогической деятельности. Аргументируется важность дальнейшей разработки ведущих критериев, структуры и содержания педагогической экспертизы, выступающей инструментом влияния на продуктивность профессионально-педагогической деятельности и значимым фактором повышения качества образования.

Ключевые слова: оценка в образовании, педагогическая экспертиза, критерии экспертизы, аттестация учителей, методы и технологии оценки профессиональной педагогической деятельности.

PEDAGOGICAL EXPERTISE: THE EXPERIENCE OF SCIENTIFIC UNDERSTANDING AND PRACTICAL IMPLEMENTATION IN HOME EDUCATION

Fedotov Dmitry V.

*Irkutsk State University
(Irkutsk)*

Abstract. The article analyzes the leading positions reflecting the essence and importance of evaluating the activity of a teacher and its accompanying processes in modern education. Taking into account the generalization of the systemic problems of the educational environment, the theoretical positions formed in Russian pedagogy and methodological techniques that have proven their effectiveness, contributing to improving the quality of assessment of professional pedagogical activity, are substantiated. It is concluded that it is necessary to strengthen the impact of key criteria of pedagogical expertise on the effectiveness of personal and professional development of teachers, leading to improved quality of education.

Keywords: assessment in education, pedagogical expertise, examination criteria, teacher certification, methods and technologies for evaluating professional pedagogical activity.

Введение

Общество и государство осознают значимость осмысления сущности педагогической работы, комплексного изучения и оценки ее результатов,

призванных обеспечить повышение качества образования. Тем самым обуславливается потребность в инструментах, которые могут помочь в решении данных вопросов.

Педагогическая экспертиза, как свидетельствуют научные исследования и обзор образовательной практики, является ключевым инструментом в этом процессе. Одной из существенных характеристик, показывающих ее заметные преимущества перед другими оценочными инструментами, выступает многофункциональность, благодаря которой результаты экспертизы дают возможность как для выявления текущего состояния деятельности конкретной образовательной организации, отдельно взятого педагога, так и (за счет выявления имеющихся проблем) для создания предпосылок для поиска и обоснования их оптимального решения, обеспечивая тем самым положительную динамику и непрерывность дальнейшего развития образования.

Методы и результаты исследования

Изучение генезиса исследуемого вопроса с использованием общелогических методов познания (анализ, синтез, сравнение) помогло выделить определенную этапность освоения проблемы педагогической экспертизы и ее внедрения в образовательную практику в истории отечественной педагогики. Основаниями для выделения рассмотренных в данной статье периодов развития педагогической экспертизы в отечественном образовании послужили: конкретные социально-политические условия; уровень организации образования; требования, предъявляемые к учителю обществом и государством на тот или иной исторический момент.

Выяснено, что первый этап (этап зарождения) педагогической экспертизы в современном образовании, положивший начало ее системному изучению и последовательному применению в образовательной практике, начался после Октябрьской революции 1917 года и был обусловлен необходимостью в создании нового типа учителя и определении критериев оценки его профессиональной эффективности. Декрет Совнаркома об оплате учительского труда, опубликованный 26 июня 1918 года, отменил разделение учительских должностей на штатные, сверхштатные и вольнонаёмные, а также устранил различия в оплате труда педагогов в зависимости от преподаваемых предметов и аннулировал прибавки к зарплате, основанные на стаже работы, как это было раньше [6].

Установлено, что руководитель советского государства того времени В. И. Ленин (1870–1924), в своей работе «Странички из дневника», опубликованной в газете «Правда» 4 января 1923 года, определил ликвидацию безграмотности и невежества как одну из самых важных задач страны. Он возложил ответственность за решение этой проблемы на народных учителей и призвал к усилению их роли в обществе: «Народный учитель должен у нас быть поставлен на такую высоту, на которой он никогда не стоял и не стоит и не может стоять в буржуазном обществе» [9].

Показано, что именно в этот период учительство стало рассматриваться, а позднее и оцениваться «... как проводник принципов коммунизма, как сила, которая должна помочь государству воспитывать поколение, способное

установить коммунизм» [21]. От учителей требовалось не ограничиваться профессиональной деятельностью, а вовлекаться «... в решение гигантских просветительских задач, сливаться со всей борющейся массой трудящихся» [там же].

Выявлено, что в период с середины 1920-х до начала 1930-х годов (этап становления педагогической экспертизы) стали появляться научные работы, в которых рассматривались такие значимые для понимания сущности учительского труда аспекты, как личностные характеристики педагога, его психологические особенности, авторитет, педагогический такт и мастерство (Л. С. Выготский, Н. Д. Левитов, А. Г. Ковалев, С. Г. Клебанов, Г. С. Прозоров и др.). Предпринимались первые попытки профессиографического изучения педагогической деятельности. Ученые выявляли ведущие профессиональные качества учителя и те, которые более всего ценят учащиеся. Важно и то, что результаты этих исследований обосновывали настоятельную необходимость поддержки профессионального развития и самосовершенствования учителей [14].

Авторское исследование помогло также обнаружить в рамках рассматриваемого этапа один из первых теоретических источников, в котором осуществлен комплексный анализ феномена педагогической экспертизы, дающий системное представление об этом универсальном инструменте оценки работы учителя. Это работа «К проблеме педагогической экспертизы», написанная в 1925 году известным российским психологом и педагогом первой половины XX века М. Ф. Беляевым, который на тот момент являлся профессором Иркутского государственного университета. Ученый актуализирует феномен педагогической экспертизы в отечественном образовании и впервые характеризует педагогическую экспертизу как важный инструмент оценки работы учителя, определяя ее основные структурные и содержательные особенности, намечая пути реализации оценочной деятельности [2]. Тем самым автор задал основные векторы для изучения педагогической экспертизы на долгие годы.

Проведенный анализ первоисточников также показал, что в 1930-е годы требования к образованию и учителям, установленные законодательством, отражали реальное состояние проблемы и были направлены на устранение имеющихся недостатков в работе педагогов, многие из которых были вызваны неготовностью (а зачастую и неспособностью) учителей к адекватной оценке достигаемых учениками образовательных результатов, а значит, и к самооценке степени продуктивности своей профессиональной деятельности. В частности, об отсутствии у многих педагогов, образование которых зачастую ограничивалось непродолжительными курсами педагогической подготовки, соответствующего уровня квалификации, а также непредвзятого отношения к выполняемой работе свидетельствует специальный доклад, размещенный в газете «За коммунистическое образование» (март 1933 г.). В докладе прямо ставится вопрос о неудовлетворительном для решения насущных вопросов социалистического строительства уровне профессиональной подготовки педагогических кадров и указывается на то, что «... почти три четверти школьных учителей считают свою квалификацию достаточной, несмотря на трудности, которые вызывают у них учебные программы» [19, 3].

Определено, что все это сделало крайне необходимыми дальнейшее научное изучение проблемы экспертизы в образовании и обязательную всеобщую оценку уровня квалификации педагогических работников на основе анализа осуществляемой ими профессиональной деятельности. С учетом сложившейся ситуации в 1936 году в России впервые была проведена аттестация учителей. Исследователь Е. П. Ерохина, анализируя данные обстоятельства, приходит к выводу о том, что главной целью первой аттестации выступала именно деятельность учителей, поскольку в ходе аттестации оценивались различные аспекты их работы, включая качество ученических тетрадей и планов уроков [7, 19]. Иными словами, отдельные параметры оценки работы учителя были заложены уже на этапе становления педагогической экспертизы.

Вместе с тем, выяснено, что применение педагогической экспертизы при проведении аттестации в качестве инструмента последней способствовало тому, что впоследствии экспертиза начала постепенно терять статус самостоятельного оценочного средства и стала использоваться скорее как один из методов, применяемых при аттестации педагогов. На первый план была выдвинута оценочная функция экспертизы труда, а в качестве ее продукта понималось подтверждение/опровержение аттестуемым учителем соответствия занимаемой должности [18].

Дальнейшее исследование показало, что после Великой Отечественной войны в стране резко ощущался недостаток квалифицированных кадров, в том числе учителей. Общая численность последних сократилась за годы войны на 16 % (с 1238 тыс. в 1940/41 учебном году до 1043 тыс. в 1945/46 учебном году) [11], что обусловило необходимость увеличения масштабов и повышения качества подготовки педагогов. В 1957 году, в рамках преодоления наследия культа личности И. В. Сталина (1878–1953), состоялось совещание по психологии труда, первое после 1936 года. На нём было решено восстановить эту область исследований, что дало новый импульс для изучения особенностей профессиональной деятельности учителей и методов её оценки.

Анализ первоисточников также выявил, что 1970-е гг. характеризовались новой волной повышенного внимания государства и общества по отношению к учителю, его идейному облику и квалификации, что вновь актуализировало проблему оценки педагогической деятельности. Данный период с учетом рассмотренных ниже обстоятельств обозначен нами как этап развития педагогической экспертизы.

Характерно, что именно в этот период была продолжена разработка нормативной основы для проведения аттестации учителей и других педагогических работников. Постановлением ЦК КПСС, Совмина СССР от 20.06.1972 № 463 «О завершении перехода ко всеобщему среднему образованию молодежи и дальнейшем развитии общеобразовательной школы» [12] введена так называемая систематическая аттестация учителей общеобразовательных школ. Среди главных направлений анализа и оценки их деятельности в названном документе назывались «идейно-теоретический уровень педагога, обеспечение постоянного роста квалификации, педагогического мастерства и творческой инициативы учительства» [там же].

Историко-педагогический обзор проблемы обусловил вывод о том, что в это время наблюдалось возрождение интереса к феномену педагогической экспертизы, которая всё чаще начинала восприниматься как самостоятельное, сложное и многогранное явление, отражающее не только деятельность педагога, но и другие аспекты педагогической реальности, что послужило в конце 1990-х – начале 2000-х гг. возникновению нового этапа в изучении и применении педагогической экспертизы – этапа ее совершенствования. Заметным явлением рассматриваемого периода выступает обоснованный теоретиками и постепенно внедряемый в практику образования новый вид экспертизы – гуманитарная экспертиза [3, 4, 15, 20], которая, по мнению ряда авторов (Г. В. Иванченко, Д. А. Леонтьев и др.) должна носить комплексный характер [10].

На этой основе в наши дни активно изучается структурный, содержательный и функциональный потенциал экспертизы в педагогике, что помогает развивать разностороннюю оценку педагогических нововведений [3, 16].

Как показало проведенное исследование, не теряют своей актуальности различные стороны экспертизы образовательного процесса, в том числе, воспитательной деятельности [1]. Усиливаются и усложняются требования к пулу экспертов, взаимоотношениям внутри экспертных групп, способам коммуникации членов экспертного сообщества и т. д. Серьезное внимание уделяется специальной подготовке экспертов и этической стороне осуществляемой ими оценочной деятельности [5].

Вместе с тем, в качестве заметной тенденции необходимо отметить акцент на исследовании перспектив применения экспертизы в сферах анализа проблем и оценки, а также в контексте анализа ресурсов и прогнозирования [17]. В своей совокупности это свидетельствует о большой резервности изучаемого явления.

Выводы

Таким образом, комплексный историко-педагогический анализ проблемы педагогической экспертизы дает основания для вывода о том, что данное явление весьма существенно влияет на реализуемую учителями практическую деятельность, а сама педагогическая экспертиза способна дать объективную оценку учительского труда и содействовать повышению его продуктивности. Инструментальная ценность педагогической экспертизы находит свое подтверждение при осуществлении как оценочной, так и прогностической деятельности экспертов в образовании, в том числе и при проведении аттестации для оценки общего уровня и конкретных результатов профессиональной деятельности педагогов-практиков.

В этой связи перспективы дальнейшего применения педагогической экспертизы как весомого оценочного средства определяются на основе требований действующих ФГОС к организации образовательного процесса и компетенциям осуществляющего его педагога. Решению этой задачи служит применяемая в России с 2023 г. новая модель аттестации учителей на основе использования единых федеральных оценочных материалов (ЕФОМ) [13].

Важными тенденциями совершенствования педагогической экспертизы, как показало проведенное исследование, выступают: акцент на научное обоснование

процесса аттестации учителей; гибкость при моделировании процесса экспертизы; дальнейшая дифференциация видов оценочных процедур с учетом динамики личных образовательных достижений конкретного педагога и ряд других.

На этой основе можно сделать вывод о том, что учет накопленного опыта научного осмысления и практического применения педагогической экспертизы служит дальнейшему повышению качества образовательной деятельности, а динамика совершенствования экспертной оценки позволяет говорить о значительной ресурсоемкости исследуемого феномена, что требует дальнейшего специального исследования.

Библиографический список

1. *Аникеева Н. П.* Особенности экспертной деятельности в воспитании / Н. П. Аникеева, Е. В. Киселева // Сибирский педагогический журнал. – 2013. – № 1. – С. 179-184. – EDN PWOFWV.
2. *Беляев М. Ф.* К проблеме педагогической экспертизы / М. Ф. Беляев. – Иркутск: Изд-во 1-й Гостипо-литографии, 1925. – 15 с. (оттиск из IX сборника трудов профессоров и преподавателей Иркутского государственного университета, с. 23-35).
3. *Богуславский М. В.* Научные основы историко-педагогической экспертизы инноваций в образовании / М. В. Богуславский // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2016. – № 1(28). – С. 9-17. – EDN QPVPZ.
4. *Братченко С. Л.* Введение в гуманитарную экспертизу образования (психологические аспекты) / С. Л. Братченко. – М. : Смысл, 1999. – 137 с.
5. *Бухвалов В. А.* Педагогическая экспертиза школы: Пособие для методистов, завучей и директоров школ / В. А. Бухвалов, Я. Г. Плинер. – М. : Центр «Пед. поиск», 2000. – 160 с.
6. «...Вы знаете, как мы мрём» Материальное положение «народного учителя» в советской России (1917-1921 гг.) | РЕЛИГАРЕ [Электронный ресурс]. – URL: http://www.religare.ru/2_48408.html (дата обращения: 12.09.2024)
7. *Ерохина Е. П.* Работа учителя трудна и почетна: уровень нагрузки и оплаты труда советского учителя в 1930-е гг. (по материалам Мордовии) / Е. П. Ерохина // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – 2016. – № 5. – С. 18-22.
8. *Кречко Д. А.* Категория "обучение" в отечественной педагогике 50-х-80-х годов XX века : специальность 13.00.01 "Общая педагогика, история педагогики и образования" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Кречко Данил Андреевич. – Хабаровск, 2009. – 23 с. – EDN NKYJOT.
9. *Ленин В. И.* Странички из дневника / В. И. Ленин // Полн. собр. соч. – Т. 45. – С. 363-368.
10. *Леонтьев Д. А., Иванченко Г. В.* Комплексная гуманитарная экспертиза: методология и смысл / Д. А. Леонтьев, Г. В. Иванченко. – М. : Смысл, 2008. – 133 с.
11. Народное образование в послевоенные годы [Электронный ресурс]. – URL: https://studopedia.net/8_6302_narodnoe-obrazovanie-v-poslevoennie-godi.html (дата обращения: 25.09.2023)
12. О завершении перехода ко всеобщему среднему образованию молодежи и дальнейшем развитии общеобразовательной школы: постановление ЦК КПСС, Совмина СССР от 20.06.1972 № 463 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.libussr.ru/infdoc4.htm> (дата обращения: 10.11.2023).
13. Об утверждении Плана мероприятий («дорожной карты») Министерства образования и науки РФ по формированию и введению национальной системы учительского роста: приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 № 703 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=699686#0534206242373767> (дата обращения 29.10.2023)

14. Рыбников Н. А. Психология и выбор профессии. – 3-е доп. издание / Н. А. Рыбников. – Орел : Госиздат, 1922. – 76 с.
15. Тульчинский Г. Л. Гуманитарная экспертиза как социальная технология / Г. Л. Тульчинский // Ученые записки Санкт-Петербургской академии управления и экономики. – 2010. – № 3(29). – С. 28-38. – EDN LMBPVF.
16. Умняшова И. Б. Психолого-педагогическая экспертиза в системе образования: основные направления и подходы / И. Б. Умняшова // Психологическая наука и образование. – 2017. – Т. 22, № 3. – С. 5-18. – DOI 10.17759/pse.2017220301. – EDN ZEGZXL.
17. Федотов Д. В. Становление и развитие феномена педагогической экспертизы в отечественном образовании XX - начала XXI в / Д. В. Федотов // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2023. – Т. 11, № 2. – С. 52-55. – DOI 10.12737/1998-1740-2023-11-2-52-55. – EDN MWGXZI.
18. Федотов Д. В. Понятие педагогической экспертизы в отечественной педагогике: от прошлого к настоящему / Д. В. Федотов // Зажги свою звезду : Сборник научных статей молодых ученых, посвященный Дню российской науки / Научный редактор В.В. Пучкова. Том Часть III. – Москва : Издательство "Перо", 2021. – С. 50-53. – EDN DIJXYW.
19. Школам – политически грамотного и подготовленного обществоведа // За коммунистическое просвещение. – 1933. – 27 марта. – С. 3.
20. Юдин Б. Г. От этической экспертизы к экспертизе гуманитарной / Б. Г. Юдин // Знание. Понимание. Умение. – 2005. – № 2. – С. 126-135. – EDN JJSBRZ.
21. Юность профессии учитель в России (первая половина XX века) [Электронный ресурс]. – URL: <https://psihdocs.ru/istoriya-moej-professii.html?page=2> (дата обращения: 30.11.2023)

УДК 373

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ НА ПРОЦЕСС ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Федотова Елена Леонидовна¹, доктор пед. наук
Коркина Татьяна Юрьевна^{1,2}
corkina.tanya2016@yandex.ru

¹*Иркутский государственный университет
(г. Иркутск)*

²*Иркутский филиал МГТУ ГА
(г. Иркутск)*

Аннотация. В данной статье были обобщены результаты, связанные с особенностями моделирования процесса педагогической поддержки воспитательного процесса в техническом вузе со сложностью моделирования инновационных и традиционных подходов и инструментов. Показано значение такого моделирования при создании программы воспитания учащихся (студентов, абитуриентов) технических образовательных учреждений на примере студентов Иркутского филиала Московского государственного технического университета гражданской авиации (далее также по тексту – Иркутский филиал МГТУ ГА).

Ключевые слова: личностное развитие, техническое образование, педагогическое взаимодействие, самовоспитание, воспитательная деятельность, педагогическая поддержка, самоопределение.

PEDAGOGICAL INFLUENCE ON THE EDUCATIONAL PROCESS OF STUDENTS OF A TECHNICAL UNIVERSITY

Fedotova Elena L.¹, Doctor of Pedagogical Sciences
Korkina Tatyana Yu.^{1,2}
corkina.tanya2016@yandex.ru

¹*Irkutsk State University
(Irkutsk)*

²*Moscow State Technical University of Civil Aviation, Irkutsk branch
(Irkutsk)*

Abstract. This article summarizes the results related to the peculiarities of modeling the process of pedagogical support of the educational process in a technical university, with the complexity of modeling innovative and traditional approaches and tools. The importance of this modeling in creating a program for the education of students (students, applicants) of technical educational institutions is shown on the example of students of the Irkutsk branch of the Moscow State Technical University of Civil Aviation (hereinafter also referred to as the Irkutsk branch of the Moscow State Technical University of Civil Aviation).

Keywords: personal development, technical education, pedagogical interaction, self-education, educational activity, pedagogical support, self-determination.

Введение

Воспитательная деятельность является предметом изучения как российских научных деятелей и практиков в рамках исследования становления профессиональной и академической идентичности, влияния экологического и трудового воспитания на личностное развитие студента, внедрения инновационных подходов к процессу воспитания и моделирования педагогического сопровождения [1; 2; 3; 4], так и иностранных ученых: психологов, педагогов, специалистов иного профиля [6; 7].

Целью данной статьи явилось исследование влияния педагогических подходов на формирование ценностных ориентаций, профессиональной самореализации и личностного роста студентов технических вузов (на примере Иркутского филиала МГТУ ГА).

Практическая значимость работы определена формулированием практических рекомендаций по внедрению полученных результатов в практику педагогической работы при моделировании программ поддержки в воспитательной деятельности в технических вузах страны.

Данная публикация также основана на опросных данных, полученных в результате исследования методического обеспечения воспитательного процесса в Иркутском филиале МГТУ ГА.

Материалы и методы

Вопросы разработки и внедрения модели педагогической поддержки процесса воспитания студентов, получающих высшее техническое образование, были выявлены и получены при использовании следующих научных подходов и методов научно-эмпирического познания.

Во-первых, в статье были привлечены следующие идеи к воспитанию:

1. Антропологические идеи становления развития студентов посредством социализации в процессе воспитания и обучения в вузах [3];

2. «Понимающей» педагогики для исследования «уклада» студенческого сообщества и развития научного познания у студентов;

3. Гуманистической философии, направленной на изучение личностного развития студентов технических вузов [3; 7].

Во-вторых, были использованы следующие научные методологические подходы при построении модели педагогической поддержки:

1. Ценностно-ориентированного подхода, предполагающего понимание студентов и возможность реализовывать созидательную и социально-позитивную воспитательную деятельность, направленную на формирование гражданско-правовой позиции и системы положительных общественно значимых ценностей (витальные и личностные; духовно-нравственные ценности; коммуникативные; профессиональный опыт; самореализация; и др.);

2. Структурно-системного подхода, предполагающего отношение к воспитательной деятельности как к открытой, постоянно взаимодействующей с внешним миром, меняющейся и развивающейся комплексной структуре (системе), состоящей из основных элементов, находящихся во взаимной связи;

3. Культурологического подхода при проведении анализа инструментов приобщения студентов к профессиональной деятельности, воспитания нравственных начал и творческих способностей, навыков.

Также при построении модели педагогического сопровождения воспитательного процесса в отношении студентов были задействованы отдельные методы:

– проблемно-функциональный анализ, связанный с выявлением проблемных вопросов в организации воспитательной деятельности Иркутского филиала МГТУ ГА, а также педагогического воздействия и сопровождения процесса воспитания;

– научного анализа публикаций и иных источников литературы;

– моделирования воспитательной деятельности вуза;

– метод опроса студентов 1-3 курсов (87 человек) и выпускников (студентов старших преддипломных курсов), преподавателей (56 человек) и анализа цифровых качественных и количественных показателей его результатов был направлен на установление современного состояния воспитательной деятельности и ее педагогического сопровождения в Иркутском филиале МГТУ ГА;

– использованы теоретические методы (анализ и синтез, обобщение);

– сравнительно-сопоставительный анализ мнений ученых в отношении инноваций, были предложены некоторые нововведения в процесс воспитательной работы.

Комплексность использования вышеуказанного методического инструментария позволила провести успешное и всестороннее исследование вопросов моделирования системы педагогической поддержки процесса воспитания студентов технического вуза.

Результаты

Для выявления проблемных элементов моделирования процесса воспитания в техническом вузе, а также для определения профессиональных и ценностных ориентаций обучающихся был проведен опрос среди студентов и преподавательского состава Иркутского филиала МГТУ ГА.

В частности, для установки профессиональных, мотивационных и ценностных ориентаций студентов 1-3-х курсов Иркутского филиала МГТУ ГА (93 обучающихся) был предложен список (более 40) основных социальных и личностных ценностей, в отношении которых студенты должны были расставить приоритеты (выбрать 7 наиболее востребованных ими в жизни, профессиональной подготовке и обучении). Для удобства некоторые из полученных данных о ценностях были обобщены автором в группы (табл. 1).

Таблица 1 – Рейтинг ценностей, личностных, социально-культурных и ценностных приоритетов студентов 1-3 курса Иркутского филиала МГТУ ГА

Группа ценностей, личностных, социально-культурных и ценностных приоритетов	Мнение студентов (в % соотношении)
Материальное обеспечение, финансовое благополучие, профессиональный статус	99 %
Семья и рождение детей	92 %
Саморазвитие и профессиональное самоопределение	91 %
Самоутверждение в жизни (независимость, свобода от влияния, осознанный выбор сферы деятельности)	89 %
Личная безопасность	86%
Творческий потенциал в науке и других сферах	83 %
Получение физических удовольствий (сексуальных, вкусовых, спорт и т.д.)	80 %

Как видно из приведенных данных, наиболее важным современное поколение студенческой молодежи считает материальное обеспечение и финансовое благополучие (однако наличие власти и высокий социальный статус выбрало немного респондентов – 36 %); семейные ценности в современной России находятся, по мнению студентов, в наиболее значимом социальном поле (92 % опрошенных); по мнению респондентов, важны самоопределение, самоутверждение и независимость; творческий потенциал и физические удовольствия также были выделены респондентами в качестве основных и важнейших.

Негативными результатами можно считать низкий уровень востребованности духовных ценностей и предложенных позитивных нравственных качеств человека (религии, морали, нравственности, честности, духовной красоты и т.д., менее 20 % выбрали в приоритете что-нибудь из них); общения с природой (14 %); посещения культурных мероприятий и участие в художественной деятельности (16 %); участия в студенческом самоуправлении (12 %).

Общение с друзьями (15 %), профессионализм в работе (9 %), успешность в учебе (7 %) в качестве приоритетных ценностей и качеств человека выбрало довольно малое количество респондентов.

Поэтому данные факторы необходимо учитывать при разработке различных программ воспитания в Иркутском филиале МГТУ ГА на текущие учебные годы.

Преподавательский состав и студенты-выпускники были опрошены с целью установления наиболее важных направлений воспитательной работы (предложено выбрать 5 наиболее значимых и нужных), которые наименее востребованы и почти не используются в педагогической практике Иркутского филиала МГТУ ГА (при этом было предложено более 40 таких направлений и форм воспитательной деятельности).

Таблица 2 – Рейтинг форм и направлений современной воспитательной работы в Иркутском филиале МГТУ ГА, которые необходимы для расширения в применении или нового внедрения в практику

Группа форм и направлений современной воспитательной работы	Мнение респондентов (в % соотношении)
Создание комфортной информационной, социально-педагогической, ресурсной и гуманитарной среды, которая позволит повысить эффективность личного развития студента-техника	96 %
Обновление творческих элементов воспитания (расширение мероприятий по развитию студенческой инициативы, творческих навыков, самореализации художественного потенциала)	91 %
Формирование новых методов и инструментов самостоятельной деятельности студентов (с использованием информационных технологий)	88 %
Введение системы моделирования педагогической поддержки воспитательной деятельности	78 %
Повышение квалификации педагогов по вопросам воспитательной работы	65%

Также для анализа были предложены навыки и компетенции, которые необходимы современному педагогу для проведения эффективной воспитательной работы, из них респондентами были выбраны следующие семь: индивидуальная работа со студентами и их сообществами (77 %), доверительные отношения (95 %), добропорядочность и взаимное уважение (88%), коммуникативность (82 %), свободное владение социально-педагогическими навыками (66 %), умение обучить студентов личностному и профессиональному развитию (85 %), производить своевременную корректировку поведения и эмоционального состояния студента (54 %).

Из результатов опросов можно сделать вывод о необходимости модернизации всей системы педагогического взаимодействия со студентами и сопровождения воспитательной деятельности путем разработки модели педагогической поддержки процесса воспитания студентов Иркутского филиала МГТУ ГА, которая включает в себя такие разделы, как:

1. Целевое обоснование построения и реализации программных и плановых элементов моделирования процесса воспитания:

Цель педагогического сопровождения процесса воспитания студентов Иркутского филиала МГТУ ГА – повысить эффективность применения действующих методов, мер и инструментов воспитательного назначения и внедрять инновационные подходы в совершенствовании педагогической поддержки обучающихся.

Задачи проведения воспитательной работы:

- развитие процессов самообучения, самовоспитания, студенческого самоуправления, профессионального самоопределения в рамках системы воспитательного и педагогического воздействия;

- корректировка ценностных и жизненных потенциалов и ориентаций, направленная на развитие социально активной и работоспособной личности;

- пропаганда профессий технического характера как основа профессиональной ориентации студента;

- развитие системы мотивации и стимулирования для достижения социального и личностного успеха как в учебе, так и в повседневной жизни;

- установка на формирование разносторонней, творческой, самостоятельной, независимой личности студента с сильной гражданской позицией, любовью к Родине;

- утверждение и реализация принципов доброжелательности, добропорядочности, честности, взаимопомощи и взаимодействия, толерантности и понимания проблем окружающих.

2. Обеспечительная и организаторская подсистема модели:

Основные участники воспитательного процесса: управляющая подсистема (заместитель ректора по воспитательной работе, члены преподавательского состава, кураторы студенческих сообществ и учебных групп) и управляемая составляющая (студенты и их организации, сообщества, малые и учебные группы).

Ресурсное обеспечение: квалифицированное кадровое педагогическое обеспечение; имущественное, материальное, техническое, технологическое и финансовое обеспечение процесса воспитания; разработка и оптимальное внедрение нормативно-правового, индивидуального (например, в виде плана индивидуальной работы со студентом) и методического обеспечения; коммуникационное, цифровое и информационное.

3. Содержательная часть проекта (модели).

Функциональная направленность и реализация модели с использованием современных методов и технологий:

- воспитание патриотичной, «преданной делу», всесторонне развитой личности с осознанной гражданской позицией в отношении профессиональной, личностной, социальной, культурной ориентации;

- развитие толерантного и терпимого отношения к различным представителям социальных сообществ, групп, формирований;

– пропаганда здорового и активного образа жизни путем устройства спортивных и творческих соревнований (в настоящее время в Иркутском филиале МГТУ ГА проводятся игры в режиме «Что? Где? Когда?», различные праздники и ситуационные мероприятия, конкурсы среди владельцев «беспилотников», однако физическая культура студентов развита недостаточно); борьбы с вредными привычками на территории студенческого «городка» и университета; проведения лекционных выступлений данной тематической направленности; личного примера преподавателей;

– внедрение инструментов социально-психологического анализа и исследования профессиональной, самостоятельной и личной деятельности студентов в целях нивелирования проблем их адаптации на первом курсе обучения в техническом вузе, а также изучения личностного развития на всем протяжении учебы;

– применение современных научных и практических социально-психологических и психолого-педагогических инструментов влияния на развитие разносторонней личности студента с отменой непродуктивных устаревших мер воздействия;

– установка мотивации и стремления студента на достижение максимальных профессиональных и творческих успехов при развитии его специализации;

– на стадии внедрения необходимо осуществление анализа решаемых задач с целью выявления недочетов в формах и практической реализации методов воспитательной деятельности;

– развитие форм самоопределения, самовоспитания, понимания значимости студента технического вуза;

– введение новых моральных и материальных стимулов поощрения успеваемости и творческой, изобретательной деятельности студентов;

– проведение различных социально-педагогических и психологических тренингов, игр, упражнений, дискуссий.

4. Оценка и мониторинг внедренной модели воспитательного педагогического проекта в режиме трех достижений показателей эффективности педагогической поддержки системы воспитания (высокий, средний, низкий).

Подводя итоги, можно указать, что предлагаемая модель является лишь информационным объектом, на основе которого появляется возможность построить новую универсальную программу воспитательной деятельности в Иркутском филиале МГТУ ГА с учетом специфики личности студента, получающего техническое образование.

Обсуждение

Среди отечественных специалистов (практиков и теоретиков) можно выделить следующих ученых, в работах которых затрагивались отдельные аспекты инновационных и традиционных подходов к построению системы педагогического сопровождения воспитательного процесса с целью

формирования эффективного личностного развития у студентов вузов, которое направлено на совершенствование творческого начала, профессионального самоопределения, самовоспитания, формирования научной идентичности, мотивации на достижение успехов, ценностных приоритетов.

Н.Б. Андреева, например, исследует особенности формирования информационно-образовательной среды в вузах с целью выявления специфики социально-воспитательного и педагогического воздействия на личностное развитие студентов первого курса в процессе их адаптации к студенческой среде и системе получения высшего образования [1].

Необходимо отметить совместный труд Е.Л. Федотовой и Е.А. Никитиной, касающийся развития концепции педагогической антропологии, способствующей лучшему пониманию закономерностей формирования и становления личностного развития студентов, их социализации в процессе воспитания и обучения в вузах (развития мотивации на получение знаний и навыков, самоопределения в отношении будущей профессии, научной идентичности и причисления себя к сфере технических специалистов области авиации) [5].

Также отдельные элементы предложенной в публикации модели педагогического взаимодействия в процессе воспитания студентов, получающих техническое образование, были заимствованы из коллективной обширной монографии (путем их адаптации и модернизации), касающейся исследования современных подходов к воспитательной деятельности в отношении студентов вуза. В частности, научный коллектив Уральского федерального университета провел научную детальную разработку отдельных инструментов педагогического взаимодействия с учетом многоаспектности и сложности организации воспитательной деятельности в отношении студентов инновационного вуза [3].

П.Н. Осипов также останавливался на проблемных вопросах педагогического сопровождения воспитательной деятельности в инновационном учебном учреждении высшего образования, акцентируя особое внимание на стимулировании (мотивации) исследовательской деятельности студентов, формировании социально-психологических элементов учебной группы, инструментов студенческого самоуправления, изучении моделей и факторов личностного развития, а также мониторинга эффективности воспитательной деятельности [4].

Зарубежные специалисты также довольно часто обращаются к вопросам актуализации воспитательной деятельности в рамках получения высшего образования технической направленности (STEM) или иного направления. В основном данные работы современных иностранных ученых (публикации и диссертации) направлены на изучение особенностей воспитательного воздействия на специальные группы студентов (представителей различных национальных сообществ, афроамериканцев, студентов-инвалидов, ветеранов и т.д.) [6; 7].

Так, Д. Банфилл исследует влияние встреч между студентами различных вузов (на конференциях) и профессиональной практики на развитие

академической идентичности учащихся данных образовательных организаций как элементов воспитательного и педагогического сопровождения [6].

Ш. Бармак отмечает важность разработки отдельных эффективных институциональных, психолого-педагогических, адаптационных механизмов педагогического воздействия и поддержки студентов-ветеранов в области получения высшего образования с целью достижения их лучшей мотивации, самоопределения, самовоспитания, развития и совершенствования воспитательной деятельности [7].

Таким образом, можно увидеть, что личностное развитие студентов, получающих техническое образование, формирование профессиональной мотивации воспитуемого, становление идентичности и самоопределения, различных форм самовоспитания тесно связаны с эффективностью воспитательной деятельности педагогов и педагогическим сопровождением всего воспитательного процесса.

Также обзор различных публикаций и авторских работ (монографий, коллективных исследований, диссертаций) доказывает, что вопрос разработки и внедрения различных моделей, концепций, отдельных элементов и инструментов педагогической поддержки процесса воспитания студентов технического вуза является весьма распространенной тематикой для научных изысканий ученых и специалистов всех стран.

Заключение

Как показали полученные результаты и материалы различных научных публикаций, диссертаций, монографий, иных авторских исследований, создание инновационных современных программных моделей педагогической поддержки воспитательной деятельности и педагогического сопровождения воспитательного процесса является одним из перспективных направлений развития профессиональной мотивации, самоопределения и научной идентичности студентов технических вузов страны.

При этом была отмечена важность модернизации всей системы воспитательной деятельности преподавательского состава технических вузов, особенно в отношении установления различных правил и элементов, касающихся совершенствования педагогической поддержки процесса личностного развития студентов вуза в рамках повышения уважения к будущей профессии, развития творческих и креативных начал, форм самовоспитания.

Также путем проведения опроса был сделан вывод о необходимости корректировки отдельных ценностных представлений студентов и внедрении современных инновационных программ развития системы воспитательной работы в технических вузах.

Данная работа может быть полезна для изучения вопросов и направлений совершенствования педагогической поддержки процесса воспитания студентов технического вуза за счет использования современных технологий и инноваций.

Библиографический список

1. *Андреева Н. Б.* Модель педагогического сопровождения адаптации студентов первого курса к информационно-образовательной среде технического вуза / Н. Б. Андреева // *Современные проблемы науки и образования.* – 2014. – № 6. – С. 763. – EDN TGQPSZ.
2. *Байгутлин Р. Р.* Факторы актуальности проблемы профессионального воспитания студентов вузов / Р. Р. Байгутлин // *Академический вестник образования и науки.* – 2022. – № 1. – С. 48-52. – EDN CLRQIO.
3. Воспитательная деятельность в вузе: современные подходы / В. Т. Ананьина, Е. А. Алешина, А. А. Белов [и др.] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2022. – 344 с. – ISBN 978-5-7996-3473-5. – EDN VXHIMJ.
4. *Осипов П. Н.* Воспитательная деятельность в инновационном вузе. – Казань: Изд-во «БРОНТО», 2019. – 264 с. – ISBN 5-32753-178-7.
5. *Федотова Е. Л.* К вопросу об организации психолого-педагогического сопровождения абитуриентов в системе высшего образования / Е. Л. Федотова, Е. А. Никитина // *Азимут научных исследований: педагогика и психология.* – 2020. – Т. 9, № 1(30). – С. 208-210. – DOI 10.26140/anip-2020-0901-0048. – EDN FJIGKF.
6. *Banfill J. Y.* Learning, Thinking, and Making the City Together: Graduate Student Educational Encounters with Interdisciplinarity and the City in the New Humanities. UCLA. 2020. <https://escholarship.org/uc/item/8dw5n932>.
7. *Barmak S. A.* Effective Institutional Practices Supporting Student Veterans in Higher Education. UC San Diego. 2020. <https://escholarship.org/uc/item/1rm7h7p8>.

УДК 378.147

РАЗРАБОТКА УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ АВИАДИСПЕТЧЕРОВ НА ОСНОВЕ АВИАЦИОННЫХ ДОКУМЕНТОВ

Шамсиев Заир Зияевич, доктор техн. наук
shamzz@rambler.ru

Шамсиев Расул Заирович, канд. техн. наук

*Ташкентский государственный транспортный университет
(г. Ташкент, Узбекистан)*

Аннотация. Статья посвящена разработке предметного состава и содержания программ подготовки диспетчеров УВД. Приведена концепция формирования состава и последовательности тем с учетом требований гражданской авиации к знаниям и умениям диспетчера УВД. Необходимость решения поставленных задач обоснована результатами исследования, показавшими, что существующий подход содержит заметное влияние человеческого фактора. В основе методического подхода лежит использование документов гражданской авиации. Метод в определенной степени позволяет исключить дублирование материала в составе учебных программ других учебных дисциплин. Подход позволяет в определенной степени исключить субъективизм и повысить уровень соответствия учебного плана профессиональным обязанностям диспетчера УВД.

Ключевые слова: образование, учебная программа, подготовка специалистов, авиадиспетчер управления воздушным движением, гражданская авиация.

DEVELOPMENT OF TRAINING PROGRAMS FOR AIR TRAFFIC CONTROLLERS BASED ON AVIATION DOCUMENTS

Shamsiev Zaire Z., Doctor of Technical Sciences
Shamsiev Rasul Z., Candidate of Technical Sciences

*Tashkent State Transport University
(Tashkent, Uzbekistan)*

Abstract. The article is devoted to the development of the subject composition and content of training programs for air traffic controllers. The concept of forming the composition and sequence of topics is given, taking into account the civil aviation requirements for the knowledge and skills of an air traffic controller. The necessity of solving the set problems is justified by the results of the study, which showed that the existing approach contains a significant human factor influence. The methodological approach is based on using civil aviation documents. The method to a certain extent allows eliminating duplication of material in the composition of the curricula of other academic disciplines. The approach allows to a certain extent to exclude subjectivity and increase the level of compliance of the curriculum with the professional duties of an air traffic controller.

Keywords: education, curriculum, training of specialists, air traffic controller, civil aviation.

Введение

К подготовке авиадиспетчеров управления воздушным движением УВД, кадров гражданской авиации выдвигаются высокие требования. Это объясняется тем, что авиадиспетчеры обслуживают движение воздушных судов на всем протяжении полета и обеспечивают безопасность полетов. Для повышения качества подготовки кадров процесс обучения должен всегда совершенствоваться, ибо авиационная техника неуклонно развивается, а условия полетов изменяются.

Особое место в учебном процессе подготовки авиадиспетчеров УВД занимает вопрос разработки учебных программ (УП). В ходе подготовки УП приходится принимать во внимание соответствие тематического состава и содержания учебных материалов профессиональной потребности.

Методы и результаты исследования

В разработке учебных программ участие принимают ведущие преподаватели и специалисты отрасли. Как правило, сначала разрабатываются типовые программы. На базе типовых программ разрабатываются рабочие программы.

К содержанию учебной программы предъявляются следующие требования [1]:

1. Непременный учет современного уровня науки и техники.
2. Системность и логическая последовательность учебного материала.
3. Преимущество учебных материалов.
4. Учет содержания других учебных дисциплин с целью предотвращения повторяемости.
5. Целевая конкретность учебных материалов, их адекватность требованиям будущей профессиональной деятельности студентов.

б. Обладание высоким уровнем мотивации, что способствует повышению интереса студентов к учебной дисциплине.

Основной задачей исследования явилась разработка обоснованного подхода к разработке программ по учебным дисциплинам. Данное решение было принято на основании того, что существующая методика разработки программ носит определенные субъективные издержки, которые выражаются в неполной адекватности тематического состава и содержания программ требованиям гражданской авиации. В данном аспекте имеется специальный документ гражданской авиации Республики Узбекистан, в котором отражен тематический состав теоретических и практических знаний авиадиспетчеров [2]. Необходимый спектр теоретических и практических знаний можно почерпнуть из ряда документов гражданской авиации, таких как [2-7], знание которых является обязательным для авиадиспетчеров.

В ныне используемой практике разработки программ обучения всегда присутствует факт, когда отдельным темам отведено необоснованное количество академического времени (кредит) или же тематический материал слишком узок или же излишне расширен. Естественно данное состояние не позволяет добиться высокого уровня соответствия теоретических и практических знаний выпускников функциям их будущей профессиональной деятельности.

В качестве примера приведем фрагмент из упомянутого документа касательно требований к знаниям и умениям для диспетчеров:

1. Основные положения Воздушного кодекса Республики Узбекистан:

- общие положения;
- использование воздушного пространства;
- состав авиации Республики Узбекистан;
- классификация аэродромов;
- классификация воздушных судов;
- воздушное движение;
- структура воздушного пространства Республики Узбекистан;
- порядок использования воздушного пространства Республики Узбекистан;
- управление воздушным движением;
- эшелонирование;
- правила полетов по ВТ, МВЛ и маршрутам вне ВТ и МВЛ;
- перелет государственной границы Республики Узбекистан.

Приграничная полоса и особенности выполнения полетов в ней;

- контроль за соблюдением порядка использования воздушного пространства Республики Узбекистан;
- порядок подачи заявок на ИВП и извещение войск ПВО;
- порядок разработки и установления временных режимов и кратковременных ограничений ИВП.

2. Правила полетов и основы воздушной навигации:

- знание определений;
- общие положения;

- обеспечение полетов воздушных судов;
- полеты воздушных судов (основные требования, выполнение полетов, полеты в особых условиях, особые случаи в полете);
- поиск и спасание;
- перечень сигналов бедствия и срочности;
- порядок передачи сигнала и сообщения о бедствии;
- перехват гражданских воздушных судов;
- основы воздушной навигации:
- курсы полета, путевые углы, азимут (пеленг, курсовой угол);
- навигационный треугольник скоростей и его элементы;
- скорости полета;
- высоты полета и расчет безопасных высот полета;
- решение задач воздушной навигации, связанных с УВД.

3. Авиационные происшествия, связанные с ОВД:

- обстоятельства, причины, недостатки и рекомендации по результатам расследования авиационных событий;
- общие положения, определения, классификация и оповещения об авиационных событиях (ПРАПИ).

4. Обслуживание воздушного движения:

- авиационные правила в части, касающейся ОВД;
- руководство по обслуживанию воздушного движения;
- знание определений;
- служба ОВД и организация ее работы;
- организация воздушного пространства;
- организация ОВД;
- планирование воздушного движения и организация потоков;
- обслуживание воздушного движения;
- полетно-информационное обслуживание;
- служба аварийного оповещения;
- радиолокационное обслуживание;
- технология работы диспетчера УВД.

Приведенные выше тематические требования составляют около 20% от общих требований к составу знаний авиадиспетчера. В аспекте этого возникает задача, связанная с полнотой учета этих требований в учебном процессе подготовки авиадиспетчеров. Одной из задач является правильное структурирование учебного материала с учетом степени детализации и обобщения в составе отдельной темы. Таким образом, задача разработки программ учебных дисциплин является непростой по своему решению.

Исходя из сложившейся ситуации была разработана структурная схема разработки программ учебных дисциплин (рис. 1), которая отражает тематический состав и содержание учебных материалов, а также количество необходимого академического времени на ту или иную тему лекционного и практического занятия, а также тренажерного обучения. Обобщенная схема

охватывает каждую учебную дисциплину учебного плана подготовки авиадиспетчеров управления воздушным движением. Количество дисциплин может быть N . Это количество может меняться из года в год в зависимости от его проработки.

В рамках контекста данной статьи тематические знания назовем понятием блок знаний. Решение задачи формирования программы учебной дисциплины рассмотрим на примере блока знаний «Основные положения Воздушного кодекса Республики Узбекистан». Данный блок, как видно по названию, касается знания Воздушного кодекса Республики Узбекистан. Последовательность формирования тематического состава в первую очередь зависит от состава учебного плана. В учебном плане подготовки специалистов по направлению образования «Управление воздушным движением» есть учебная дисциплина «Организация и обслуживание воздушного движения». На примере этой учебной дисциплины можно рассмотреть последовательность формирования тематического состава и содержания программы. Выше были приведены четыре фрагмента требований к знаниям авиадиспетчера – это:

1. Основные положения Воздушного кодекса Республики Узбекистан.
2. Правила полетов и основы воздушной навигации.
3. Авиационные происшествия, связанные с ОВД.
4. Обслуживание воздушного движения.

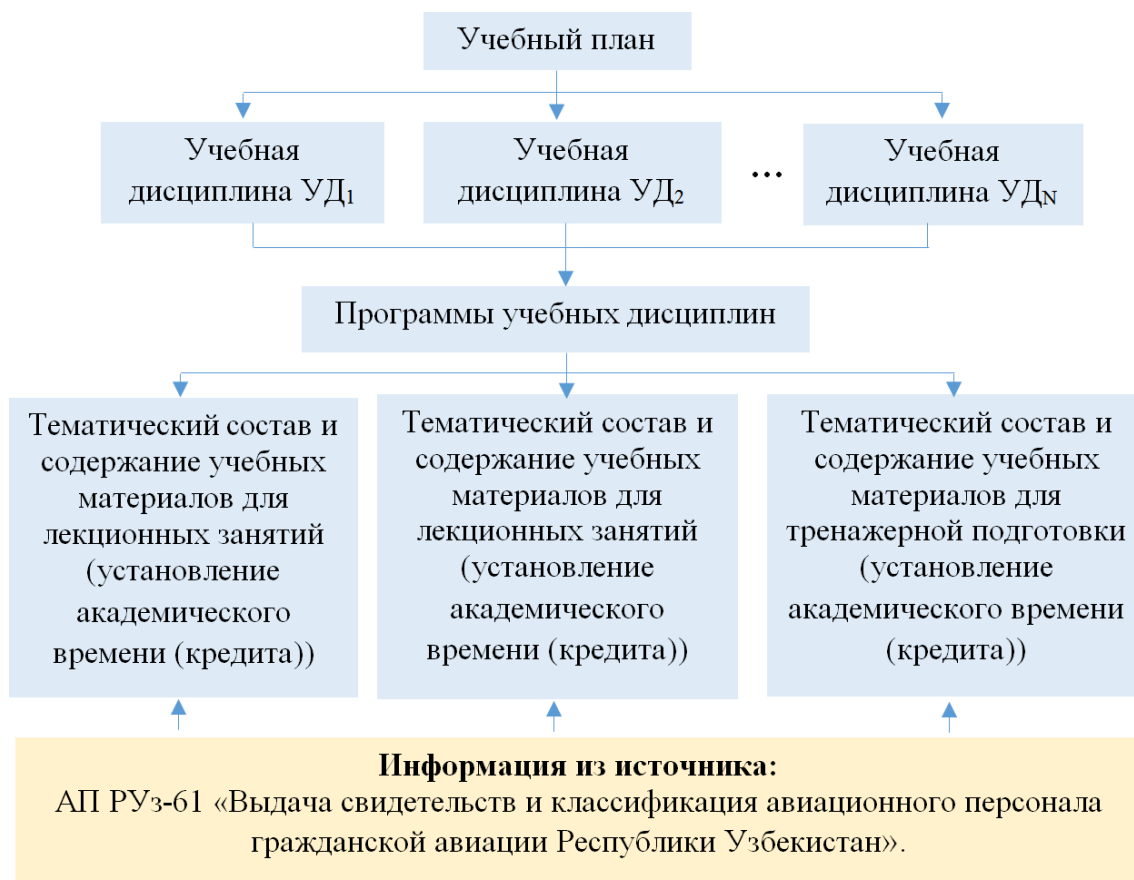


Рисунок 1 – Обобщенная схема формирования тематического состава и содержания программы учебной дисциплины

Первый шаг. Установление целесообразности включения информации из Воздушного кодекса Республики Узбекистан в учебную программу дисциплины, исходя из соответствия ее цели, задачам и содержанию дисциплины. На данном этапе важно обратить внимание на роль авиационных документов гражданской авиации в организации и обслуживании воздушного движения, так как любые процессы и процедуры, выполняемые авиадиспетчерами, основаны на соблюдении авиационных правил и требований, приведенных в соответствующих документах. Поэтому информацию из Воздушного кодекса Республики Узбекистан в рамках перечня требований к знаниям авиадиспетчера необходимо структурировать исходя из необходимости включения в учебную программу отдельного модуля касательно изучения документов гражданской авиации.

Второй шаг. Структурирование информации Воздушного кодекса Республики Узбекистан. Выше упомянутая учебная дисциплина состоит из двух крупных разделов – это изучение вопросов в области организации воздушного движения и оказание услуг полетам воздушных судов с целью обеспечения их безопасности. В рамках этого шага необходимо составить таблицу «исключения-включения».

Таблица 1 – Процедуры исключения и включения информации из Воздушного кодекса в учебную программу при ее составлении

Перечень знаний, требуемых от авиадиспетчера	Основание для исключения или включения в модуль «Документы гражданской авиации»	Решение
Общие положения.	Общие положения Воздушного кодекса являются необходимым разделом, который отражает его цели и задачи, поэтому данный тематический раздел из требований необходимо включить в модуль	Включить
Использование воздушного пространства.	В общих чертах можно упомянуть при ознакомлении с содержанием Воздушного кодекса.	Включить
Состав авиации Республики Узбекистан.	Необходимо включить, в рамках учебной дисциплины студенты обязаны знать состав авиации Узбекистана.	Включить
Классификация аэродромов.	Этот тематический раздел необходимо изложить в рамках самостоятельного модуля, поэтому в модуль «Документы гражданской авиации» можно не включать.	Исключить
Классификация воздушных судов.	Данный раздел требований желательно изначально включить, чтобы облегчить усвоение дальнейшего учебного материала.	Включить
и т.д.		

Третий шаг и далее осуществляется так же как для тематического раздела требования «Воздушный кодекс Республики Узбекистан». Также составляется таблица процедур исключения и включения информации по соответствующему тематическому разделу требований к знаниям авиадиспетчера.

Заключение

В рамках приведенной выше последовательности формирования тематического состава и содержания программы учебной дисциплины «Организация и обслуживание воздушного движения» можно констатировать, что данный методологический подход, несмотря на его сложность, дает возможность максимально приблизить программу к требованиям профессии авиадиспетчера.

Библиографический список

1. Методические рекомендации по разработке рабочей программы дисциплины высшего образования. Составители: М.А. Магомаева, Р.Х. Бекмурзаева. – Грозный, ГГНТУ, 2021. – 23 с.
2. GM-ANS-002. Руководство по обслуживанию воздушного движения.
3. AR-ANS-001. Обслуживание воздушного движения.
4. AR-ANS-016. «Радиотелефонная связь в гражданской авиации».
5. AR-ANS-002. Службы аэронавигационной информации.
6. AR-GEN-00. Авиационные правила Республики Узбекистан. Правила полётов.
7. GM-PEL-001. Руководство по «Выдаче свидетельств авиационному персоналу гражданской авиации Республики Узбекистан».

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

- Андреянова Е. Л. 52
Афанасьев К. А. 32

Б

- Бронникова Н. А. 52
Бузаева Е. А. 86

В

- Вишнякова А. А. 52

Г

- Горбунов С. Ф. 94

Д

- Диланян А. А. 66
Доненко Л. Н. 6

Е

- Евсевичев Д. А. 86

И

- Иванов А. В. 40

К

- Клюева А. А. 15
Кожевникова И. Д. 104
Коркина Т. Ю. 133
Кузнецова Н. Б. 109
Курманов У. Э. 6, 62

Л

- Листопад А. И. 24

М

- Михайлов Е. А. 32

Н

- Ницак Д. А. 40

П

- Подлиняев О. Л. 116
Прокопченко А. Н. 123

Р

- Родионов М. А. 66

С

- Салморбекова Р. Б. 73
Сапожников А. И. 45
Скрыпник О. Н. 24
Стадников С. Б. 116
Сыроватский А. А. 45

Ф

- Федотов Д. В. 127
Федотова Е. Л. 133

Ч

- Чакрян Г. С. 32

Ш

- Шамсиев З. З. 142
Шамсиев Р. З. 142
Шутова Т. А. 79

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

СБОРНИК ТРУДОВ

**XIII Международной научно-практической конференции
«Актуальные проблемы и перспективы развития
гражданской авиации»**

10-11 октября 2024 г.

Том 2

Технический редактор: Михалев А. Г.

Подписано в печать 21.11.2024 г.

Печать трафаретная
9,3 печ. л.

Формат 60x84/16
Заказ № 1027

10,0 уч.-изд. л.
Тираж 50 экз.

Иркутский филиал МГТУ ГА

*664047, г. Иркутск ул. Коммунаров, д. 3
Отдел редакционно-издательской и научной работы
664009, г. Иркутск, ул. Советская, д. 139*

© Иркутский филиал МГТУ ГА, 2024