

М.Е. Қалекеева[✉], **Г.В. Муратбекова, С. Жардемкызы, А.А.Албанова**
Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан
e-mail: kalekeeva.m@mail.ru

ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ ПАССАЖИРСКИХ И ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК

Аннотация. Данная статья посвящена исследованию возможностей интеграции цифровых технологий в авиационную сферу, с фокусом на автоматизации процессов обслуживания аэропортов. Авторы обращают внимание на значимость применения цифровых инноваций в авиации, особенно в контексте оптимизации центровки воздушных судов. В настоящее время, несмотря на использование центровочных таблиц, стоит рассмотреть перспективы развития этой области. Одной из существенных проблем является эффективное размещение грузов, багажа и пассажиров, с учетом их массы и габаритов [1].

Основная цель исследования заключается в анализе потенциала автоматизации в авиационной отрасли с целью улучшения обслуживания аэропортов. В статье рассматривается функционал разрабатываемой технической системы, необходимое аппаратное и программное обеспечение для ее реализации, а также проводится анализ возможных рисков при внедрении данной системы. Тема статьи актуальна в свете увеличения использования автоматизированных решений в сфере услуг и сервиса [2].

Исследование подчеркивает важность усовершенствования системы центровки воздушных судов с использованием современных технологий, что может привести к оптимизации распределения грузов, багажа и пассажиров на борту, обеспечивая более эффективное и безопасное функционирование авиационных перевозок.

Ключевые слова. Цифровые технологии, авиация, автоматизация, центровка воздушных судов.

Введение.

В настоящее время актуальным направлением исследований является внедрение цифровых технологий. Одной из наиболее трудоемких сфер, в которую можно произвести внедрение цифровых технологий — авиация. Задачей широкого профиля спектра применения цифровых технологий является обеспечение центровки воздушного судна. Если в настоящее время применяются центровочные таблицы, то стоит задуматься о перспективе развития. В частности, возникает проблема компоновки имеющихся единиц груза и багажа с учетом размещения пассажиров. В настоящее время размещение груза и багажа производится в соответствии с таблицей загрузки. В некоторой степени возможно применение средств автоматизации для производства размещения груза и багажа на основе измеренной массы. При этом возможно внедрение размещения грузов в несколько слоев и суммирование их масс [3].

Цель проведения исследования: анализ сферы авиации для внедрения цифровых технологий в рамках потенциала автоматизации сферы обслуживания аэропортов.

Актуальность темы: тема является актуальной по причине роста средств автоматизации в сфере услуг.

Задачи: определение функционала разрабатываемой технической системы, определение потребности в аппаратном и программном обеспечении для технической системы, анализ рисков при внедрении системы.

Материалы и методы.

В качестве исходных материалов стоит приступить к анализу возможности производства автоматизированной системы, способной не только распределять нагрузку в двухмерном пространстве, но и производить распределение и компоновку в трехмерном пространстве. Основная идея заключается в том, что за время приема и обработки багажа будет построена виртуальная модель по размещению груза и багажа в грузовом отсеке воздушного судна. Проведем разбор хронологии действий, которые производятся во время обслуживания:

- регистрация пассажира;
- взвешивание ручной клади и багажа;
- сканирование груза и багажа
- досмотр пассажира перед стерильной зоной.

Перечисленные действия не представляют полный список процедур обслуживания. Перечень необходим для выделения пункта, при котором груз и багаж проходят сканирование при помощи специальных устройств, рапискан с конвейерной лентой или стационарная рентген установка. То есть перед производством погрузки груза или багажа производится сканирование содержимого в целях безопасности.

Но что, если использовать сканирование не только для обеспечения безопасности, но и для упрощения функций систем автоматизации, или же сделать два сканирования, одно в целях безопасности, другое для производственных целей [4].

Конечным результатом данного исследования будет система, способная самостоятельно производить построение трехмерной модели по загрузке грузового отсека согласно используемым нормативам, при этом учитывать нормативы, используемые в современной авиации.

Разобьем исследование на следующие части:

- функциональная система;
- аппаратное обеспечение;
- программное обеспечение;
- управление рисками.

Опишем функциональные возможности будущей технической системы. Разрабатываемая техническая система должна иметь следующие возможности:

- иметь универсальный интерфейс для приема груза и багажа;
- производить обработку принятого груза и багажа;
- обеспечивать транспортировку принятого груза и багажа от устройства приема и обработки до сканера;
- обеспечить транспортировку от сканера до комплектовщика;
- произвести комплектацию;
- обеспечить транспортировку комплекта от комплектовщика до терминала выдачи комплектов;
- опционально — погрузка багажа на борт в виде комплекта.

При этом стоит помнить о том, что большое значение приобретает потребность в удовлетворении требований к технической системе. Среди этих требований:

- безопасность эксплуатации;
- высокая производительность;
- экономичность.

В рамках данного исследования эти требования не будут рассматриваться подробно, основное внимание будет уделено разработке самой идеи технической системы с функциями автоматизации [5].

Теперь рассмотрим состав аппаратной части системы и опишем их исполнение в общих чертах. Для выполнения данной части исследования необходимо рассмотреть сам процесс. Параллельно с процессом опишем потребные агрегаты:

1) Прием и обработка багажа — приемный терминал, который будет производит манипуляции для корректного расположения багажа или груза. После производства ориентации груза или багажа, его необходимо промаркировать. Маркировка также может быть осуществлена в приемном терминале.

2) После приемки важно произвести транспортировку — в качестве транспортировочного средства можно рассмотреть конвейерную ленту или грузовые самоходные транспортеры, также монорельсовые грузовые транспортеры. В случае отсутствия возможности использования автономных средств можно предусмотреть персонал, однако в данном исследовании акцентируем внимание на автономных средствах, для расширения области внедрения цифровых технологий [6].

3) Сканирование груза и багажа — сканер, который позволит узнать содержимое груза и багажа, а также его параметры в трех измерениях.

4) Транспортная линия до комплектовщика — также может быть выполнена в виде конвейерной линии или контейнерной магистрали.

5) Комплектовщик — устройство из ряда манипуляторов, которые способны перемещать и размещать груз и багаж таким образом, чтоб они занимали оптимальное пространство при заданном расположении согласно таблице центровки.

6) Погрузчик — устройство, которое способно производить загрузку груза и багажа в заданной комплектации на борт воздушного судна.

Потребные аппаратные средства могут иметь разное исполнение. Приемный терминал должен быть эргономичным и иметь набор визуальных инструкций, которые будут ясно объяснять действия для использования. Очевидно, что первая транспортная линия лучше всего будет реализована на базе конвейерной линии. Для визуальной наглядности приведем примеры на рисунках ниже.

Как видно на изображении, технические средства позволяют произвести автоматизацию приема и обработки багажа, при минимальном участии человека, например, сотрудника авиакомпании или самого пассажира [7].

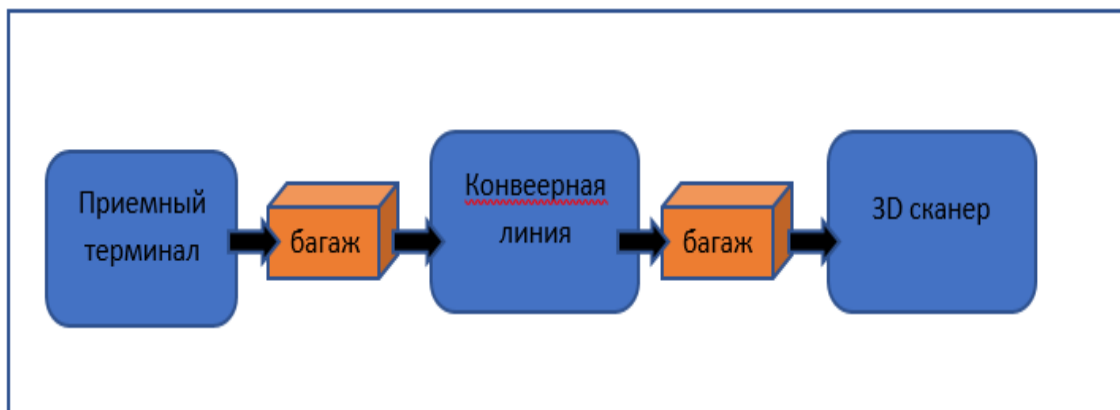


Рисунок 1 — Упрощенная визуальная модель первой транспортной линии

Представленная модель на рис.1 является достаточно простой для представления. На первом этапе пассажир или сотрудник должны поместить груз или багаж на приемную платформу приемного терминала. Обязательным условием является правильное расположение направлений «верх» и «низ», так как построение слоев размещения в трехмерной модели будет производиться согласно тому, как будут определены данные направления. В противном случае можно предоставить определение направлений автоматизированной системе на основе габаритных параметров и площади касания. Далее в автоматическом режиме в приемном терминале производится наклейка маркеров, на которых указывается справочная информация, например, номер рейса и пункт вылета.

После работы приемного терминала в дело вступает конвейерная линия. Очевидно, что такой метод является одним из наиболее популярных в аэропортах, однако стоит помнить, что длина таких конвейерных линий может достигать нескольких десятков километров в некоторых крупных аэропортах мира. Поэтому они тоже должны быть оснащены системами идентификации груза и багажа согласно присвоенным маркерам. Это позволит определить принадлежность багажа к той или иной группе и как результат правильно погрузить его на борт воздушного судна.

После конвейерной линии в дело вступает 3D сканер с его интеллектуальной системой. Он определяет такие параметры, как вес и габариты. После сканирования багаж помещается на конвейерную линию, которая будет транспортировать его в комплектовщик, то есть на вторую транспортную линию. Сканер должен быть также оснащен системой опознавания и программным обеспечением, которое должно производить построение трехмерной модели загрузки грузового отсека самолета, но об этом подробнее, при пояснении работы программного обеспечения. В качестве важной опции сканер будет оснащен маркером, который будет присваивать номер для груза или багажа.

После 3D сканера в дело вступает вторая транспортная линия, которая по средствам конвейерной линии доставляет багаж в комплектовщик. Данная система также оснащена системой распознавания и идентификации маркеров.

После транспортной линии работает комплектовщик. Комплектовщик выстраивает построенную трехмерную модель в реальности согласно тому, что было построено при помощи программного обеспечения. Упрощенная наглядная визуальная модель представлена на рисунке ниже.

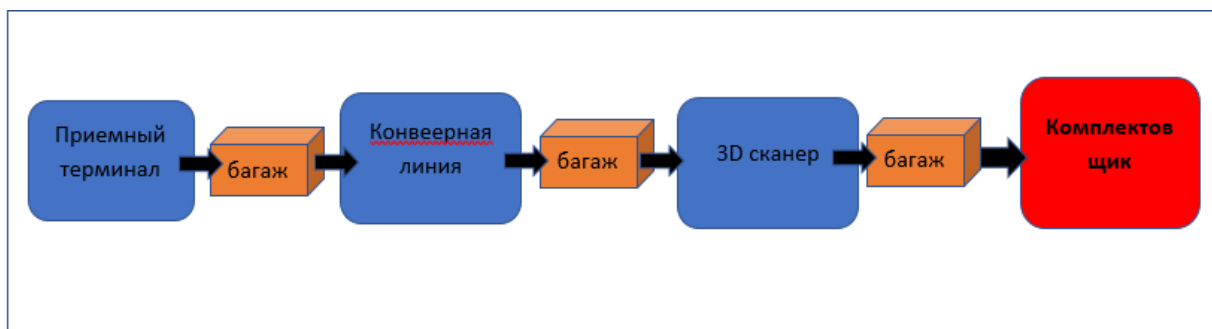


Рисунок 2 — Упрощенная модель технической системы обработки грузов и багажа

Как видно на рисунке к схеме первой транспортной линии добавился еще один блок с конвейером. И так, к уже описанной части функционала первой транспортной линии присоединился комплектовщик. По сути он из себя может представить множество манипуляторов, производящих координированное размещение груза и багажа или представлять из себя многоуровневую систему массово-габаритной фильтрации для распределения и комплектации груза и багажа.

Конечно, основой данного механизма является качественное программное обеспечение, которое должно тесно работать с аппаратным обеспечением. Приступим к описанию операций, вместе с тем и к потребным для них аппаратных средств [8].

Для активации приемного терминала можно использовать кнопки на сенсорной интерактивной панели. При этом необходимо учесть, что пассажиру должно быть предложено меню, которое позволяет выбрать ему номер его рейса и привязать сдаваемый груз или багаж к его имени. То есть положить багаж в приемник терминала, на сенсорном экране выбрать номер рейса и свое полное имя. Дополнительно, приемный терминал способен производить взвешивание груза или багажа и также наносить информацию на маркер груза или багажа.

Далее приемный терминал наносит соответствующие маркеры с именем пассажира и номером рейса на груз или багаж. После чего груз или багаж помещаются на конвейерную линию, которая отправляет их в 3D сканер. 3D сканер способен производить повторное взвешивание, для установления соответствия результатов первичного взвешивания текущему значению. Также позволит определить не было ли изменений в весе, то есть добавили или извлекли компоненты из груза или багажа. Еще более важной функцией, которая по сути основная функция, является функция определения габаритов груза или багажа.

Для взвешивания груза нужны весы. В настоящее время одной из качественных реализацией являются весы, совмещенные с контейнерной линией, такое решение позволяет уменьшить количество элементов, которые перемещают груз и багаж, более того, в такой ситуации перемещение груза производится за счет перемещения несущего полотна, а не с помощью механических манипуляторов, которые могут причинить ущерб грузу или багажу.

Для нанесения маркеров можно использовать липкие ленты с принтами, при этом принты будут наноситься сразу принтером. Мгновенная печать доступна на множестве современных устройств маркировки. Таким образом на выходе из приемного терминала уже можно производить наклеивание маркеров с информацией и номером взвешивания. Более того для служебного пользования можно наносить номер приемного терминала. Таким образом можно будет отслеживать путь багажа. И в случае выявления несоответствий или повреждений, то можно будет определить какой терминал является неисправным. В любом случае, наличие следящей системы позволит обеспечить гораздо более быстрое выявление сбоев и произвести отладку системы. В данной ситуации программное обеспечение должно обеспечивать последовательную работу. То есть, принимать данные пользователей, вносить их в базу регистрации груза и багажа, более того, закрепить за конкретными пассажирами, также параллельно с этим будет произведено взвешивание, по результатам которого будет определено соответствие заданной норме груза или багажа. С учетом показаний веса, будут выданы соответствующие инструкции об оплате избыточного веса, при наличии такого. Далее перенести данные на маркеры, которые будут помещены на груз или багаж. После нанесения маркеров запускается конвейерная линия, обеспечивающая перемещение груза или багажа до 3D сканера.

После взвешивания и маркировки багажа наступает очередь сканирования. Для сканирования конечно же понадобятся сканирующие устройства. Для реализации данной функции можно использовать Rapiscan. Но, с учетом того, что данная система использует рентгеновские лучи и производит графическое построение, характеризующее как содержимое груза и багажа, так и его габаритов, его размеры не вычисляются. Rapiscan не является устройством, способное производить сканирование в трех измерениях. Альтернативным вариантом исполнения 3D сканера является использование уже существующих 3D сканеров портативного или стационарного вида исполнения. С учетом того, что существующие модели имеют некоторые ограничения, а именно потребность в их собственном перемещении или перемещении объектов относительно них, то требуется производство соответствующей модификации. Вариантом модификации является производство суммирования сигналов и их совмещение для построения виртуальной модели объекта в трех измерениях. Очевидно, что программное обеспечение будет иметь простую задачу, но сложную структуру по совмещению. Поэтому в качестве дополнительного инструмента будет использована система оптического распознавания, которая позволит производить идентификацию объектов, путем применения нейросети, использующей сравнительный анализ. Приблизительная структурная схема 3D принтера приведена на рисунке ниже.

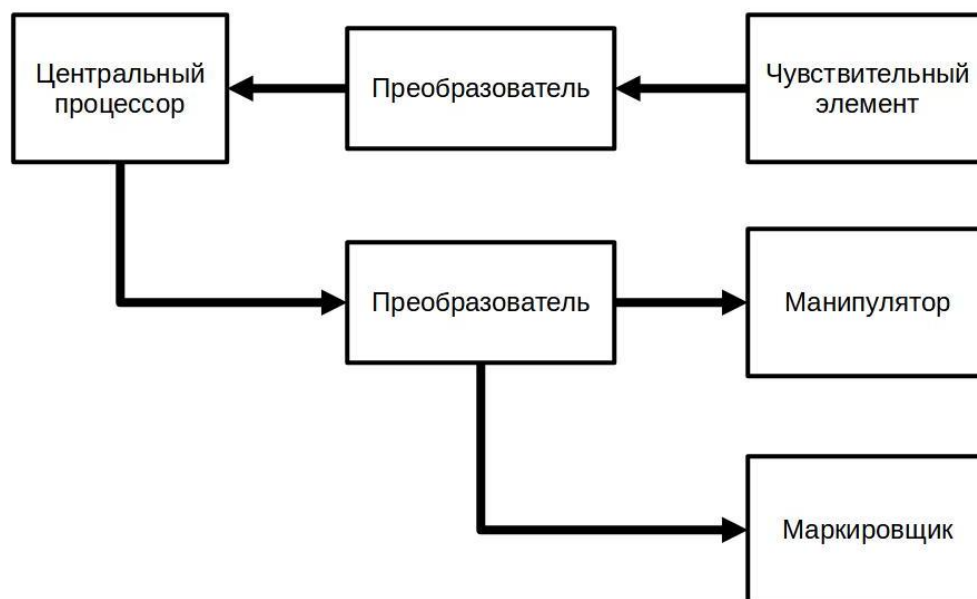


Рисунок 3 — Структурная схема 3D принтера

В качестве чувствительного элемента 3D сканера может выступать светочувствительная матрица и антенна радиоприемника. Таким образом, используя принципы активной и пассивной радиолокации с учетом временной задержки и фазового сдвига можно построить поверхность оболочки груза или багажа. Таким образом в качестве преобразователя используется радиоприемник и полесветовая матрица, которые извлекают полезную информацию из сигнала. После вычисления значений информативного параметра, они подаются в центральный процессор, который осуществляет дальнейшую обработку и выдачу управляющих сигналов. Затем выработанный сигнал поступает в цифро-аналоговый преобразователь, где генерируются сигналы большей мощности, в результате производится управление манипулятором. Манипулятор отвечает за ориентирование груза или багажа, которые поступают в приемный терминал и транспортируются по конвейерной линии. Таким образом происходит функционирование 3D сканера. Очевидно, что данная модель крайне упрощена [9].

Также центральный процессор производит построение модели комплектации, по размещению груза и багажа в грузовом отсеке самолета.

Следующим элементом в цепочке является комплектовщик. Его основной задачей является распределение груза и багажа согласно модели, которую построил 3D принтер. Таким образом за построение реальной комплектации виртуальной модели отвечает комплектовщик.

Рассматривая представленную техническую систему, концептуально можно использовать три принципа:

- унификации;
- модульности;
- редуцирования.

Согласно принципу унификации, все используемые технические средства должны быть универсальными, а именно они должны обеспечивать следующие возможности:

- использовать однообразные типовые детали аппаратного обеспечения;
- использовать кроссплатформенное программное обеспечение;
- редуцирование обеспечивает уменьшение сложных технических и математических элементов системы.

Используя принцип модульности, данная техническая система должна обеспечивать следующие возможности:

1) Каждый функциональный блок представляет из себя полноценное техническое устройство, которое может функционировать отдельно или в совокупности с другими техническими устройствами предлагаемой системы. То есть каждое устройство является полноценным и замкнутым, которое выполняет целевую функцию.

2) Для каждого поколения устройств и программного обеспечения должна быть обеспечена обратная совместимость между поколениями, а строгая типизация обеспечит совместимость аппаратного обеспечения. При необходимости принцип унификации позволит добавлять элементы для старого и нового поколения оборудования по отдельности.

Стоит отметить, что предлагаемая техническая система является результатом накопленного опыта решения технических задач и проблем ускорения обработки груза и багажа. Таким образом появляется возможность регламентировать наиболее общую модель с параметрами, характеризующими работу системы, и это позволит проанализировать эффективность системы. В наиболее общем виде можно записать следующее выражение:

$$K = f[C, T, N], \quad (1)$$

где K - комплексный показатель эффективности;

f - математическая функция;

C - стоимость услуг для одного пассажира;

T - время, затрачиваемое на оказание услуг одному пассажиру;

N - объем пассажиропотока.

Данная модель характеризует наиболее прямую связь между показателем эффективности и его ключевыми параметрами. Однако прямой или обратной пропорциональности не указано. Например, высокая стоимость подразумевает заработок для поставщика услуги. Увеличение стоимости способно принести наибольшую прибыль, но может снизить спрос. Увеличение времени для предоставления услуг одному пассажиру сказывается негативно, но если время обслуживания сократить, то можно утверждать, что это изменение положительное. А также положительным изменением является увеличение объема пассажиропотока. На этом закончим аналитическую часть и перейдем к результатам.

Результаты.

Главным результатом проведенного исследования является идея по созданию автоматизированной рабочей технической системы, которая должна улучшить значение комплексного показателя.

Система может быть построена как в виде одного технического устройства, так и в виде автономных модулей, которые способствуют построению переносимой системы с изолированными блоками, выполняющими ограниченный функционал.

Если оценить потенциал и уровень технического совершенства достижений в сфере искусственного интеллекта и роботостроения, то система является технически реализуемой и при этом будет удовлетворять следующим требованиям:

- безопасность;
- технологичность;
- автономность;
- минимальность затрат;
- максимальная производительность.

Обсуждение.

В рамках более свободного рассуждения о данной технической системе можно утверждать, что сложность технической системы обязует построить систему с учетом использования ее неопытными пользователями. Построение дизайна интерфейса требует определить однозначные разъемы для подключения и монтажа и подключения оборудования, а использование программного обеспечения должно быть максимально простым. Согласно традиционной схеме эргономичности рекомендуемым уровнем параметрических решений должно быть три уровня и не более семи позиций в каждом уровне, то есть в меню используемого программного обеспечения должно быть двадцать один пункт на выбор пользователя. Однако изначально предусматривается потребность во вводе персональных данных, связанных непосредственно с пассажиром. Но вместо длительного и рутинного ввода можно использовать разные способы ввода, в том числе и компьютерное зрение с адаптацией функции определения текста.

Естественно и то, что использование продвинутых технологий требует определенного уровня социального развития и соответствующей культуры использования. Более того важным аспектом является человеческий фактор на основе социальной среды. А именно платформа может быть не знакомой для большинства потенциальных пользователей, а потому важно обеспечить простоту использования и высокую степень обучаемости. Поэтому очень важно, чтоб инструкции были максимально доходчивыми и доступными. Очевидно, что на территории Казахстана данная система должна иметь подсказки при помощи графических изображений, например, видеоролики или просто картинки.

Заключение.

Проведенное исследование определяет проблему обслуживания во временных рамках, как процесс, имеющий временные затраты, не характерные для многих других сфер.

В рамках проведенного исследования было четко определено, что необходимо провести анализ для внедрения инноваций в сфере цифровых технологий. Данная задача решалась путем анализа последовательности действий. Можно выделить факт того, что кроме временной дискретизации производится и дискретно-функциональный анализ. Рассматривались различные временные интервалы, которые включали в себя последовательности действий, необходимые для обслуживания пассажиров и обработки грузов и багажа.

Было принято решение, которое позволяло объединить инновации в сфере цифровых технологий и сферу обслуживания. Таким образом была построена теоретическая модель первого приближения, которая объединила бы в себе сервис нескольких служб аэропорта и уменьшила время обслуживания пассажиропотока.

В более глобальном смысле возможна реализация идеи полностью автоматизированного аэропорта, но не в рамках данной статьи.

Поставленная задача была решена полностью, содержит ключевые моменты, которые раскрывают суть решения поставленной задачи, а именно внедрения инноваций в сферу пассажирских перевозок.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Ниеткулыев Е., Калекеева М.Е. Совершенствование международных аэропортов на основе Smart-технологий // Материалы Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых, посвященной 30-летию Независимости РК и Всемирному Дню авиации и космонавтики, Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан, 2021. – С.802-808.

[2] Дильмухамедова Д.Е., Калекеева М.Е. Внедрение искусственного интеллекта и информационных технологий в аэропорты Республики Казахстан // Материалы Республиканской научно-практической конференции студентов и молодых ученых посвященной 30-летию Независимости РК и Дню международной гражданской авиации, Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан, 2021. – С.527-532.

[3] Новиков С.В., Калимуллина Э.Р. Цифровые технологии и их использование в сфере обслуживания пассажиров авиакомпании // Московский экономический журнал, Москва, Россия, №1, 2020.

[4] Воронова Э.Ю., Жевакин Д.М., Сериков О.Н., Щербаков С.В. Выбор систем автоматизированного проектирования по критерию функциональной полноты // Инженерный вестник Дона, Ростов, Россия, 2020.

[5] Полтавская Ю.О. Моделирование структурного уравнения для оценки качества обслуживания пассажиров общественного транспорта // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование, Иркутск, Россия, 2020.

[6] Ефимова С. А. Развитие искусственного интеллекта // Цифровая наука, Саратов, Россия, №6, 2020.

[7] Назарова М. Социальные факторы, повышающие производительность предприятий // Общество и инновации, Узбекистан, Том №8/S 2021.

[8] Афонин П.Н. Подходы к развитию модели цифровизации данных инспекционно-досмотровых комплексов // Бюллетень инновационных технологий, Санкт-Петербург, Россия, Том 4 №3(15), 2020.

[9] Нарзуллаев Д.З., Шадманов К.К., Алиева Н.М., Халилова Ш.С. Этапы информационного моделирования // Science and Education, США, 2020.

REFERENCES

[1] Nietkulyev E., Kalekeeva M.E. Sovershenstvovanie mezhdunarodnyh ajeroportov na osnove Smart-tehnologij // Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov i molodyh uchenyh, posvjashhennoj 30-letiju Nezavisimosti RK i Vsemirnomu Dnju aviacii i kosmonavtiki, Akademija grazhdanskoj aviacii, Almaty, Kazahstan, 2021. - S.802-808.

[2] Dil'muhamedova D.E., Kalekeeva M.E. Vnedrenie iskusstvennogo intellekta i informacionnyh tehnologij v ajeroporty Respubliki Kazahstan // Materialy Respublikanskoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov i molodyh uchenyh posvjashhennoj 30-letiju Nezavisimosti RK i Dnju mezhdunarodnoj grazhdanskoj aviacii, Akademija grazhdanskoj aviacii, Almaty, Kazahstan, 2021. - S.527-532.

[3] Novikov S.V., Kalimullina Je.R. Cifrovye tehnologii i ih ispol'zovanie v sfere obsluzhivaniya passazhirov aviakompanii // Moskovskij jekonomicheskij zhurnal, Moskva, Rossija, No.1, 2020.

[4] Voronova Je.Ju., Zhevakin D.M., Serikov O.N., Shherbakov S.V. Vybora sistem avtomatizirovannogo proektirovaniya po kriteriju funkcional'noj polnoty // Inzhenernyj vestnik Dona, Rostov, Rossija, 2020.

[5] Poltavskaja Ju.O. Modelirovanie strukturnogo uravnenija dlja ocenki kachestva obsluzhivaniya passazhirov obshhestvennogo transporta // Sovremennye tehnologii. Sistemnyj analiz. Modelirovanie, Irkutsk, Rossija, 2020.

[6] Efimova S. A. Razvitie iskusstvennogo intellekta // Cifrovaja nauka, Saratov, Rossija, No.6, 2020.

[7] Nazarova M. Social'nye faktory, povyshajushhie proizvoditel'nost' predpriyatij // Obshhestvo i innovacii, Uzbekistan, Tom No.8/S 2021.

[8] Afonin P.N. Podhody k razvitiju modeli cifrovizacii dannyh inspektionno-dosmotrovyyh kompleksov // B'ulleten' innovacionnyh tehnologij, Sankt-Peterburg, Rossiya, Tom 4 No.3(15), 2020.

[9] Narzullaev D.Z., Shadmanov K.K., Alieva N.M., Halilova Sh.S. Jetapy informacionnogo modelirovaniya // Science and Education, SShA, 2020.

Марина Калекеева, докторант, Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан, kalekeeva.m@mail.ru

Гульжан Муратбекова, к.т.н., профессор, Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан, gv170471@mail.ru

Салтанат Жардемқызы, сеньор-лектор, Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан, zhardem_s@mail.ru

Акмарал Албанова, магистрант, Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан, albanova92@list.ru

ЖОЛАУШЫЛАР ЖӘНЕ ЖҮК ТАСЫМАЛЫ САЛАСЫНДА ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЕНГІЗУ

Аңдатпа. Бұл мақала әуежайларға қызмет көрсету процестерін автоматтандыруға бағытталған цифрлық технологияларды авиация саласына біріктіру мүмкіндіктерін зерттеуге арналған. Авторлар авиацияда цифрлық инновацияларды қолданудың маңыздылығына, әсіресе әуе кемелерін орталықтандыруды оңтайландыру контекстінде назар аударады. Қазіргі уақытта орталықтандыру кестелерін қолдануға қарамастан, осы саланың даму перспективаларын қарастырған жөн. Маңызды проблемалардың бірі-жүктерді, багажды және жолаушыларды олардың массасы мен өлшемдерін ескере отырып тиімді орналастыру.

Зерттеудің негізгі мақсаты әуежайларға қызмет көрсетуді жақсарту мақсатында авиация саласындағы автоматтандыру әлеуетін талдау болып табылады. Мақалада әзірленіп жатқан техникалық жүйенің функционалдығы, оны іске асыру үшін қажетті аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз ету қарастырылады, сондай-ақ осы жүйені енгізу кезіндегі ықтимал тәуекелдерге талдау жасалады. Мақаланың тақырыбы Қызмет көрсету және қызмет көрсету саласында автоматтандырылған шешімдерді қолдануды арттыру тұрғысынан өзекті.

Зерттеу авиациялық тасымалдардың тиімдірек және қауіпсіз жұмыс істеуін қамтамасыз ете отырып, бортында жүктерді, багажды және жолаушыларды бөлуді оңтайландыруға әкелетін заманауи технологияларды пайдалана отырып, әуе кемелерін орталықтандыру жүйесін жетілдірудің маңыздылығын көрсетеді.

Түйінді сөздер. Цифрлық технологиялар, авиация, автоматтандыру, әуе кемелерін орталықтандыру.

Marina Kalekeyeva, doctoral student, Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan, kalekeeva.m@mail.ru

Gulzhan Muratbekova, candidate of Technical Sciences, Professor, Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan, gv170471@mail.ru

Saltanat Zhardemkyzy, senior lecturer, Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan, zhardem_s@mail.ru

Akmaral Albanova, master's student, Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan,
albanova92@list.ru

INTRODUCTION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE FIELD OF PASSENGER AND FREIGHT TRANSPORTATION

Abstract. This article is devoted to the study of the possibilities of integrating digital technologies into the aviation sector, with a focus on the automation of airport maintenance processes. The authors draw attention to the importance of the use of digital innovations in aviation, especially in the context of aircraft alignment optimization. Currently, despite the use of centering tables, it is worth considering the prospects for the development of this area. One of the significant problems is the efficient placement of cargo, baggage and passengers, taking into account their weight and dimensions.

The main purpose of the study is to analyze the potential of automation in the aviation industry in order to improve airport service. The article discusses the functionality of the technical system being developed, the necessary hardware and software for its implementation, and also analyzes possible risks during the implementation of this system. The topic of the article is relevant in the light of the increasing use of automated solutions in the service sector.

The study highlights the importance of improving the aircraft alignment system using modern technologies, which can lead to optimizing the distribution of cargo, baggage and passengers on board, ensuring more efficient and safe operation of air transportation.

Keywords. Digital technologies, aviation, automation, aircraft alignment.
