

Летная академия Национального авиационного университета
Факультет летной эксплуатации и обслуживания воздушного движения
Кафедра информационных технологий

**МОДЕЛЬ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ВЫБОРУ
ЗАПАСНОГО АЭРОДРОМА**

Автор:

Скоропад Артем Сергеевич,

очная форма обучения

Специализация: Аэронавигационное
обеспечение и планирование полетов

курс 5, группа 66м

Научный руководитель:

Суркова Екатерина Викторовна,

к.пед.наук, доцент кафедры

информационных технологий

Кропивницкий, 2021

Содержание

Введение	3
Раздел 1. Обзор методов отбора и структурирования учебного материала	6
Раздел 2. Разработка модели учебной информации по выбору запасного аэродрома	9
Раздел 3. Анализ программных средств реализации модели учебной информации по выбору запасного аэродрома	17
Заключение	19
Список использованных источников	21

Введение

В ходе профессиональной деятельности диспетчеры по обеспечению полетов (ОП) допускают ошибки, которые могут приводить к снижению уровня безопасности, регулярности и экономической эффективности авиационных перевозок. Ошибочные действия диспетчера по ОП происходят по разным причинам, которые можно отнести к факторам обучения, личным факторам и др. Проведенный анализ авиационных происшествий показывает наличие нарушений предполетной подготовки, причинами некоторых авиационных происшествий является некачественное и не в полном объеме проведение предполетной подготовки [1-4]. Такие нарушения приводят к неадекватной оценке опасных факторов и уровня риска экипажами воздушного судна (ВС) при выполнении полетов. Ошибки диспетчера по ОП не всегда приводят к серьезным последствиям, но часто создают предпосылки для возникновения опасных условий выполнения полета, а также влияют на экономическую составляющую при производстве полетов. Ошибки диспетчера по обеспечению полетов являются частью всех ошибок, относящихся к человеческому фактору в авиации.

Для качественного выполнения производственных функций к диспетчеру по ОП предъявляются строгие требования к уровню знаний, умений и навыков, в частности при выборе запасного аэродрома (ЗА), что обуславливает необходимость совершенствования профессиональной подготовки.

При подготовке к полету командир воздушного судна (КВС) принимает решение на основании [12]:

- готовности экипажа к выполнению данного полета;
- технической готовности и пригодности воздушного судна к полету;
- анализа метеорологической обстановки на аэродромах вылета, назначения, запасных и по маршруту полета;
- информации о состоянии аэродромов вылета, назначения, запасных и воздушную обстановку;
- поданного плана полета.

Важную роль в информационном обеспечении предполетной подготовки экипажа выполняют диспетчеры по ОП, в обязанности которых входит освобождение командира ВС от рутинной работы, предоставляя необходимую информацию и консультацию.

При планировании любого рейса диспетчером по ОП должен быть выбран адекватный запасной аэродром назначения, запасные по маршруту полета и при необходимости аэродром для взлета. Выполнение профессиональных задач диспетчером ОП по выбору ЗА предусматривает сбор и анализ большого объема информации, взаимодействие со многими службами авиакомпании, другим авиационным персоналом, работа со специализированными компьютерными программами, и интегрированными базами данных, необходимых для планирования полетов. При этом выполнение таких заданий может происходить в условиях информационной перегруженности, лимита и дефицита времени, эмоциональной напряженности и др.

Профессиональные программные средства являются основным инструментарием при выполнении производственных задач, поэтому на этапе обучения будущие диспетчеры по ОП должны получать и совершенствовать приобретенные знания за счет использования электронных средств обучения (ЭСО), моделирующих профессиональную деятельность.

Требования к объему информации, к профессиональным знаниям диспетчеров по ОП и ограниченность учебного времени обуславливают необходимость автоматизации процесса обучения, который осуществляется благодаря использованию ЭСО. Такие средства обучения имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционными техническими средствами обучения, что приводит к повышению эффективности учебного процесса.

Связь работы с научными программами, планами, темами: выбранное направление исследования тесно связано с научно-исследовательской работой РК № 0117U000794 «Моделирование профессиональной деятельности специалистов по обслуживанию воздушного движения», в соответствии с планом научной и научно-технической деятельности в Лётной академии Национального авиационного университета.

Цель исследования: разработка и обоснование модели учебной информации при выборе запасного аэродрома.

Для достижения цели исследования нами решались следующие задачи:

1. Проанализировать статистические данные безопасности полетов при проведении предполетного информационного обслуживания (ППИО), регламентирующие документы по выбору запасных аэродромов и профессиональную подготовку диспетчеров по обеспечению полетов.
2. Проанализировать теорию и практику отбора и структурирования учебного материала, теоретические положения разработки, использования

электронных средств обучения.

3. Разработать модель учебной информации по выбору ЗА.

4. Проанализировать возможности программных средств реализации модели учебной информации по выбору ЗА.

Объект исследования: профессиональная деятельность диспетчеров по обеспечению полетов при выборе ЗА и процесс подготовки будущих диспетчеров по обеспечению полетов.

Предмет исследования: разработка и обоснование модели учебной информации по выбору запасного аэродрома.

Теоретические основы исследования: теория графов (Акимов О.Е., Образцов П.И., Сквирский В.Я., Сохор А.М.); исследования ученых по отбору содержания и структурирования учебных материалов (Беспалько В.П., Мизинцев В.П., Образцов П.И., Соловов А.В., Roberts F., Brinkley A., Charles Forsy и др.); теоретические положения разработки, использования электронных средств обучения (Беляев М.И., Гриншкун В.В., Коджаспирова Г.М., Краснова Г.А.); нормативно-правовая база (Положение о предполетном информационном обслуживании на аэродромах гражданской авиации Украины; Авиационные правила Украины «Обслуживание / управление аэронавигационной информацией»; Порядок принятия решения на вылет и прилет воздушных судов гражданской авиации Украины по правилам полетов по приборам; Приложение 15 ICAO; Doc 8126 ICAO; Doc 8400 ICAO).

На поисково-теоретическом этапе исследования применялись следующие методы:

- анализ литературных источников (регламентирующие документы по вопросам безопасности полетов, авиационные документы, касающиеся профессиональной деятельности диспетчеров по ОП; научная и методическая литература по структурированию большого объема информации; методы описания и анализа деятельности операторов сложных систем управления; научные работы по разработке, использованию электронных средств обучения);

- метод обобщения, с помощью которого систематизировались данные, полученные в результате анализа профессиональных задач диспетчеров по ОП при выполнении ППИО, а именно долгосрочного и оперативного планирования при выборе запасных аэродромов; на основе обобщенных данных создавалась общая картина деятельности специалистов при работе с информацией, предоставляемой экипажу, обосновывалась проблема исследования, обобщалась информация по разработке модели учебной информации по выбору ЗА с учетом

алгоритмов деятельности диспетчера по обеспечению полетов, выделялись основные компоненты ЭСО.

- метод наблюдения процесса профессиональной деятельности специалистов в ходе долгосрочного и оперативного планирования;

- метод моделирования применялся при разработке модели учебной информации при выборе запасного аэродрома;

- метод опроса, в исследовании проводился опрос экспертов (диспетчеров авиакомпаний), чтобы узнать мнение экспертов по содержательному наполнению ЭСО по выбору ЗА, что позволило сформировать список компонентов ЭСО и построить модель учебной информации.

Научная новизна заключается в дальнейшем развитии научных положений отбора и структурирования содержательного наполнения автоматизированного обучения, разработки и использования электронных средств обучения, а именно при разработке и обосновании модели учебной информации по выбору запасного аэродрома с учетом профессиональной специфики деятельности и обучения диспетчеров по ОП (информационная загруженность, лимит и дефицит времени, эмоциональная напряженность деятельности).

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработанную модель, реализованную для содержательного наполнения ЭСО по выбору ЗА, можно использовать в профессиональной подготовке будущих диспетчеров по ОП, а также при стажировке молодых специалистов на авиапредприятиях.

Раздел 1

Обзор методов отбора и структурирования учебного материала

При подготовке содержательного наполнения любого ЭСО решаются задачи по определению основных понятий, которые надо изложить при ограничении времени на изучение данной темы или дисциплины в целом; какие теоретические сведения предоставить, в каком порядке; что давать в качестве практических заданий и контрольных. Основная задача при этом логика и целостность учебного материала. Таким образом, одной из составляющих

качественного обучения является структурирование изучаемого учебного материала, построение модели учебного материала, который будет в основе ЭСО.

При отборе содержания учебного процесса, который предполагается автоматизировать, должны использоваться некоторые критерии. На основании анализа научных работ (Бабанский Ю.К., Ежевский Д.О., Мизинцев В.П., Соловов А.В. и др.) выделены критерии отбора содержательного наполнения электронных средств обучения авиационных специалистов: ценность учебного материала для данного профессионального направления (аэронавигационное обеспечение и планирование полётов); сложность учебного материала для индивидуального уровня подготовленности курсанта; возможности инструментальных средств (гипертекст и др.) для подачи необходимого объема учебного материала; модульность учебного материала; возможность коррекции и дополнения учебного материала; возможность коррекции траекторий освоения учебного материала.

Для структурирования учебного материала могут применяться методы графов, спецификации учебных элементов, матричный, конспект-схемы и т.д. Анализ научных источников позволяет сделать вывод о том, что основными методами моделирования содержания учебного процесса является матричный и метод графов, особенно с точки зрения автоматизации обучения [7;11;13;14;19].

Матричный метод позволяет выявить логическую последовательность изложения содержания материала. Для этого содержание учебного материала анализируется в следующей последовательности [5]:

- определяются основные целостные элементы знаний данного содержания;
- распределяются эти элементы в определенной последовательности;
- составляется матрица взаимосвязей отношений;
- на основе полужормализованных правил интерпретируется эта матрица.

В качестве целостных элементов знаний ученые предлагают различные варианты. Так, В.П. Беспалько ввел понятие «учебного элемента». Под учебным элементом понимают объекты, явления и методы деятельности, отобранные из науки и внесенные в программу учебного курса [8].

В.П. Мизинцев [13] предлагает понятие семантической единицы информации, под которой понимаются сложные и простые понятия, а также конкретные определения, следствия, законы, правила, события, факты и др. Ученый для формализации учебной информации применяет графо-

математические модели учебной информации.

В работе [11] рассматривают учебный элемент, как подлежащую усвоению логически законченную часть информации, как достаточно относительное понятие с точки зрения его дальнейшей детализации для каждого конкретного случая.

Работа с матричным методом предполагает первоначально выделить учебные элементы (УЭ), затем эти УЭ нумеруются для внесения их в матрицу логических связей. Если при изучении $УЭ_i$ ($i = 1, 2 \dots n$) используются сведения по $УЭ_i$ ($i = 1, 2 \dots n$), то на пересечении строки с номером ставится «1». Если $УЭ_i$ не является источником информации для $УЭ_i$, то на пересечении строки с номером $УЭ_i$ и столбца с номером $УЭ_i$ ставится знак 0.

Этот метод имеет ряд недостатков: при преобразовании матрицы приходится руководствоваться эвристическими правилами, что не позволяет построить четкий алгоритм метода и получить его программную реализацию; если же «вручную» это делать, то происходит неоправданно большая трата времени на преобразование; невозможно строить разветвленные последовательности изложения учебного материала [9].

Метод спецификации УЭ отображает структуру учебного материала в виде таблицы, в которой представлены: перечень изучаемых УЭ, уровни их усвоения и время изучения (то есть, опорное это понятие или новое), иногда добавляется тип ориентировочной основы действий (ООД) и условное обозначение. Типы ООД могут различаться на основании основных характеристик: по обобщенности (конкретные и обобщенные), по полноте (полные и неполные) и по способу получения (составленные самостоятельно или предъявленные в готовом виде). Введение условных обозначений поможет впоследствии при разработке опорных конспектов и других знаковых моделей информации [11].

В отличие от матричного метода, который отражает логические связи элементов содержания, метод графов отражает выбранный план построения и изложения материала. Под графом понимают множество элементов содержания, построенных в определенных связях и отношениях [8]. В графе учебной информации все его вершины (элементы) располагаются на горизонтальных линиях, каждая из которых соответствует выделенной основе графа. Для его построения сначала формируется перечень его основ, представленных в определенной в соответствии с принятой логики изложения материала, последовательности, а затем отбираются элементы графа [14].

Метод графов устанавливает разветвленную последовательность, в которой выделяются группы равнозначных УЭ, так называемых слоев и страт. Последовательность изучения УЭ в слоях зависит от значимости каждого элемента, входящего в данный слой, для предыдущих и последующих слоев [5].

С точки зрения авторов [7], представление содержания предметной области в виде графа может дать обширную информацию о взаимосвязи понятий для специалистов, занимающихся разработкой содержания обучения. Такая информационная структура может служить хорошей основой или «каркасом», легко превращающимся в то или иное электронное средство обучения путем конкретизации имеющихся в графе понятий, а также дополнением вершин соответствующим учебным материалом в виде пояснений, задач, тестов, практических заданий и т.п.

Основные причины выбора графовых моделей для представления учебной информации являются научные достижения, традиции, которые сформировались при разработке автоматизированного обучения. Понятийный аппарат теории графов позволяет достаточно просто алгоритмизировать процесс обучения, т.е. использовать компьютерные технологии.

Раздел 2

Разработка модели учебной информации по выбору запасного аэродрома

Автоматизация обучения и использование средств ЭСО имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными техническими средствами обучения, в свою очередь, это приводит к повышению эффективности профессиональной подготовки.

Процесс создания и применения модели ЭСО состоит из пяти основных этапов [7]:

1. Анализ (необходимость обучения, анализ потребностей и задач, которые требуются, анализ средств и условий будущей учебной работы).
2. Проектирование (подготовка планов, разработка прототипов, выбор основных решений, составление сценариев).
3. Разработка (преобразование планов, сценариев, прототипов в ЭСО).
4. Применение (учебные материалы используются в учебном процессе).

5. Оценка (результаты учебной работы оцениваются, данные оценки используются для совершенствования ЭСО).

В процессе исследования с целью выявления мнения экспертов относительно содержательного наполнения ЭСО по выбору ЗА был проведен экспертный опрос специалистов украинских авиакомпаний. В ходе анализа ответов экспертов выявлено, что создание ЭСО по выбору ЗА целесообразно для успешного усвоения учебного материала по выбору ЗА на разных этапах планирования. При этом эксперты считают, что необходимо включить в ЭСО такие содержательные компоненты обучения:

1. Нормативная база документов по выбору ЗА (национальные документы, документы ИКАО, IATA и др.).
2. Проверка владения английским языком.
3. Задачи на логическое мышление.
4. Практические задания по выбору ЗА.
5. Примеры планов полетов, деятельности диспетчеров авиакомпаний при выборе ЗА.
6. Алгоритмы действий диспетчера по обеспечению полетов при выборе ЗА.

Согласно психолого-педагогических теорий обучения организация эффективного обучения требует самостоятельной работы, различных видов контроля (входной, промежуточный, итоговый), коррекции обучения. Поэтому учитывая мнения экспертов и научные положения были выбраны УЭ:

1. входное тестирование;
2. теоретические сведения;
3. алгоритмы действий диспетчера по ОП при выборе ЗА;
4. словарь терминов;
5. документы, регламентирующие деятельность выбора ЗА;
6. примеры плана полета;
7. примеры деятельности диспетчеров авиакомпаний при выборе ЗА;
8. упражнения для самоконтроля;
9. контрольные упражнения;
10. контрольное тестирование.

Модель учебной информации по выбору ЗА состоит из модели содержания и модели освоения (рис. 2.1).

Для построения модели содержания необходимо разработать граф содержания и таблицу УЭ.



Рис. 2.1 Структура модели учебной информации по выбору ЗА

Расположим в виде графа содержания УЭ основываясь на ответы диспетчеров по ОП в ходе проведенного опроса относительно содержательного наполнения. Корнем графа выбираем НЕ, который представляет собой обязательный этап в обучении, под названием «Прохождение входного тестирования». Учебные элементы 2, 4, 5, 3 расположены на одном уровне и объединены в общую группу «Изучение теоретического материала». В свою очередь вопросы теории связаны с ее практическим применением, таким образом элементы 6, 7, 8 объединены в группу «Формирование практических навыков». После закрепления теории следует этап проверки знаний. Элементы 11, 12 объединены в группу «Проверка результатов обучения» (рис.2.2).

Для построения таблицы УЭ проведен анализ учебного материала с привлечением экспертов-преподавателей по уровням изложения, усвоения, осознанности.

В работе Соловова А.В. [19] рассмотрены показатели, определяющие дидактические цели роль и которые важны при проектировании ЭСО.

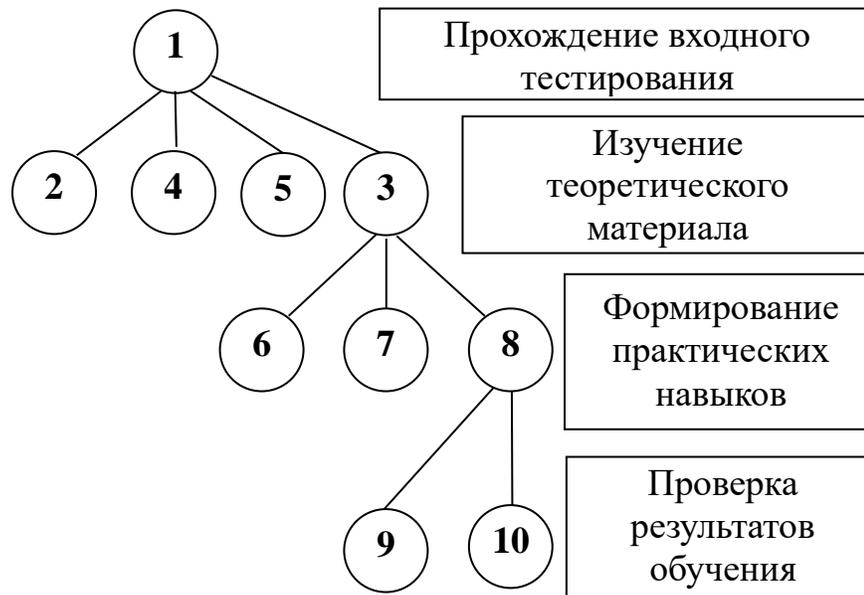


Рис. 2.2 Граф содержания по выбору ЗА

Различают четыре уровня изложения учебного материала, соответствующие различным степеням абстракции в описании:

$\beta = 1$ - феноменологическая (описательная) степень, лишь описание, констатация фактов, явлений, процессов;

$\beta = 2$ - аналитико-синтетическое описание (степень качественных теорий), преподавание теории частных явлений, создание предпосылки для прогнозирования результатов явлений и процессов на качественном уровне;

$\beta = 3$ - математическое описание (степень количественных теорий), на математическом языке преподают теорию частных явлений. Применение математических моделей создает при этом возможность для прогнозирования последствий явлений и процессов на количественном уровне;

$\beta = 4$ - аксиоматический описание, в котором определяют законы, обладающие междисциплинарной общностью. Примеры таких описаний можно встретить в кибернетике, философии, теории систем и т.д.

Показатели уровня усвоения классифицируют глубину проникновения и качество владения учащимися содержательным наполнением:

$\alpha = 0$ - такой уровень, когда условно деятельность ученика на «нулевом» уровне называют пониманием;

$\alpha = 1$ - узнавание изучаемых объектов и процессов при повторном восприятии ранее усвоенной информации о них или действий с ними, условно

деятельность первого уровня называют опознанием;

$\alpha = 2$ - воспроизведение усвоенных ранее знаний от буквальной копии к применению в типичных ситуациях, деятельность второго уровня условно называют воспроизведением;

$\alpha = 3$ - такой уровень усвоения информации, при котором обучаемый способен самостоятельно воспроизводить и преобразовывать усвоенную информацию для обсуждения известных объектов и применения ее в различных нетипичных (реальных) ситуациях, деятельность третьего уровня условно называют применением;

$\alpha = 4$ - то такой уровень владения учебным материалом темы, при котором обучаемый способен создавать объективно новую информацию (ранее неизвестную никому).

Рассматривают три уровня осознанности, т.е. умение обосновать выбор способа действия и его план:

$\gamma = 1$ - ученик обосновывает свой выбор, опираясь на информацию изучаемой дисциплины;

$\gamma = 2$ - ученик обосновывает свой выбор, опираясь на информацию не только исследуемой, но и какой-нибудь смежной дисциплины;

$\gamma = 3$ - ученик обосновывает свой выбор с привлечением информации из различных дисциплин, используя междисциплинарные связи, то есть знание интегрированных дисциплин.

Возьмем, например, УЭ «Теоретические сведения». В начале $\beta = 1$, то есть с использованием обычного естественного языка подают сведения о выборе ЗА. После изучения данного элемента $\beta = 2$, то есть логическим языком излагают теорию выбора ЗА, что создает предпосылки для прогнозирования результатов процесса. В начале $\alpha = 0$ - курсант способен понимать, то есть осмысленно воспринимать новую для него информацию, но при изучении достигнуто $\alpha = 1$ - узнавание исследуемого процесса при повторном восприятии ранее усвоенной информации по материалу или действий с ним.

В результате предварительного обучения $\gamma = 1$, то есть курсант обосновывает свой выбор, опираясь на информацию изучаемой дисциплины, которой уже владеет. После изучения $\gamma = 2$, курсант обосновывает свой выбор, опираясь на информацию не только изучаемой (Планирование и контроль за выполнением полетов), но также на какую-нибудь смежную дисциплину. В результате такого анализа была построена таблица УЭ (табл. 2.1).

Модель содержания учебного материала по выбору ЗА не отражает

последовательность изучения УЭ и логические связи между ними. Последовательность и логика рассматриваются при формировании модели усвоения учебного материала.

Таблица 2.1

Таблица учебных элементов по выбору ЗА

№ УЭ	Наименование УЭ	Изложение		Усвоение		Осознанность	
		β_n	β_k	α_n	α_k	γ_n	γ_k
1	Входное тестирование	1	1	0	1	1	1
2	Теоретические сведения	1	2	0	1	1	2
4	Словарь терминов	1	2	0	1	1	2
5	Документы, регламентирующие деятельность выбора ЗА	1	2	1	2	1	2
3	Алгоритмы действий диспетчера по ОП при выборе ЗА	1	2	0	2	1	2
6	Примеры плана полета	1	2	1	2	1	2
7	Примеры деятельности диспетчеров авиакомпаний при выборе ЗА	1	2	1	2	1	2
8	Упражнения для самоконтроля	1-2	2	2	2-3	2	2-3
9	Контрольные упражнения	1-2	2	2	3	2-3	3
10	Контрольное тестирование	1-2	2	2	3	2-3	3

В состав модели усвоения входят матрицы отношений очередности и логических связей УЭ, граф последовательности изучения УЭ, граф логических связей УЭ.

При заполнении ячеек матрицы отношений очередности проанализировано отношение очередности между двумя НЕ. Единицу поставлен в ячейку, если элемент, указанный в номере строки, должен изучаться после элемента, указанного в номере столбца. Противоположное отношение очередности обозначено тем, что соответствующая ячейка матрицы оставлена пустой. Например, «Теоретические сведения» должны изучаться после прохождения «Входного теста», поэтому в ячейку, которая соответствует 2 строке и 1 столбцу ставится «1». Матрица отношений очередности УЭ подана на рисунке 2.3.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
1	1										1
2	1	1									2
3	1	1	1	1	1						5
4	1	1		1							3
5	1	1		1	1						4
6	1	1	1	1	1	1					6
7	1	1	1	1	1	1	1				7
8	1	1	1	1	1	1	1	1			8
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1		9
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

Рис 2.3 Матрица отношений очередности УЭ по выбору ЗА

Последовательность изучения УЭ получена в процессе обработки матрицы отношений очередности путем суммирования коэффициентов каждой строки матрицы. Полученные суммы записывают в столбце справа от матрицы. Величины сумм указывают порядковые номера соответствующих учебных элементов в списке последовательности изучения учебного материала. Порядок изучения учебных элементов ЭСО по выбору ЗА показано на рисунке 2.4 в виде графа.

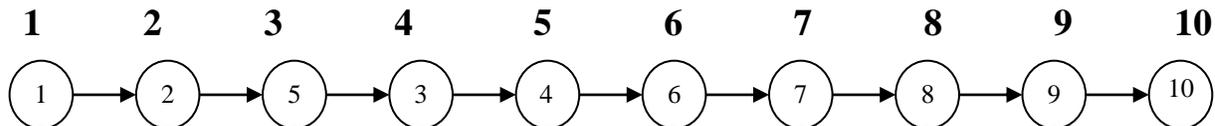


Рис 2.4 Шаги и порядок изучения УЭ по выбору ЗА

При заполнении матрицы логических связей УЭ единицу поставлено в ячейку, если элемент, указанный в номере строки, логически связан с элементом, указанным в номере столбца. Так, «Алгоритмы действий диспетчера по ОП при выборе ЗА» логически связаны с «Теоретическими сведениями», «Словарем терминов», «Документами, регламентирующими деятельность выбора ЗА» поэтому в 3 строчке и 2;4;5 столбцам ставят «1». Матрица логических связей УЭ подана на рисунке 2.5.

Граф логических связей УЭ строится по матрице логических связей. Ребра графа логических связей указывают на опорную связь между УЭ. Так, ребра,

связывающие учебный элемент 1 с элементами 2, 4, 5, указывают, что для прохождения 2, 4, 5 учебных элементов необходимо сначала пройти 1.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2	1									
3		1		1	1					
4	1									
5	1									
6		1	1	1	1					
7		1	1	1	1					
8		1	1	1	1	1	1			
9		1	1	1	1	1	1			
10		1	1	1	1	1	1			

Рис 2.5. Матрица логических связей УЭ по выбору ЗА

Например, для изучения 6 УЭ «Примеры плана полета», курсанты должны освоить 2;3;4;5 УЭ. Но для изучения 3 УЭ надо прежде изучить 2;4;5 УЭ, поэтому из логических связей можно убрать прямую связь с 2;4;5 УЭ. Таким образом пересмотреть матрицу логических связей, в результате получим сокращенную матрицу, по которой построен граф логических связей УЭ ЭСО по выбору ЗА, показанный на рисунке 2.6.

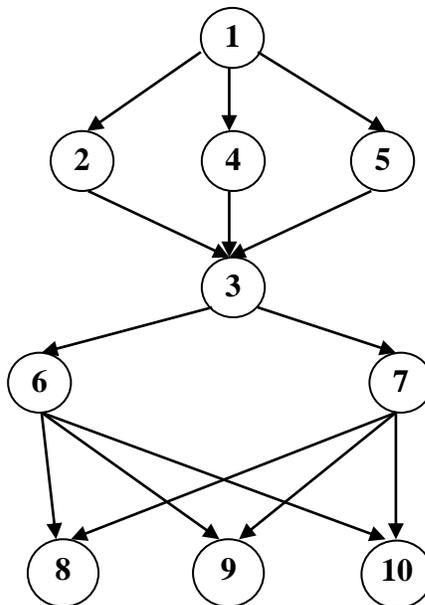


Рис. 2.6 Граф логических связей УЭ по выбору ЗА

Таким образом, работа с содержательным наполнением ЭСО по выбору ЗА проводилась поэтапно, на первом этапе с помощью опроса экспертов проводился отбор учебного материала, без знания которого формирование у курсантов профессиональных качеств невозможно. Затем на этапе структурирования содержания учебного материала с использованием теории графов разработана структура учебного материала, а также система смысловых связей между его элементами; определены необходимые уровни целевых показателей обучения.

Раздел 3

Анализ программных средств реализации модели учебной информации по выбору запасного аэродрома

После теоретической подготовки можно переходить к выбору программного продукта реализации ЭСО. Существует множество программных сред, которые позволяют создавать многофункциональные мультимедийные электронные средства обучения.

Автоматизация обучения может быть реализована как с использованием компьютера, так и получения учебного материала путем создания мобильного приложения, что делает ЭСО более гибким в использовании и максимально независимым от внешних обстоятельств и препятствий в обучении, как средство самостоятельной подготовки.

Сотрудниками ЮНЕСКО выделены преимущества мобильного обучения [16]. Существует возможность реализации мобильного приложения с использованием мобильных технологий как отдельно, так и совместно с другими информационными и коммуникационными технологиями для организации процесса обучения вне зависимости от места и времени. Применение мобильных устройств и планшетных персональных компьютеров позволит создать более естественные условия для обучения, сохраняя преимущества традиционных подходов к созданию ЭСО. Кроме того, мобильность и гибкость технологий позволяет отображать информацию в том виде, который необходим сейчас и задает условия для продуктивности обучения, а также, позволяет осуществлять учебный процесс не только в

аудитории, но в удобное время для субъектов обучения.

Среди программных средств реализации ЭСО мобильного формата нужно особо выделить такие конструкторские платформы, как:

- Appgy.io - это платформа для разработки веб-приложений и мобильных приложений, с ее помощью, можно использовать интегрированные базы данных, проводить аутентификация, использовать push-уведомления и т.д. ;

- Appy Pie - одна из лучших платформ без использования кода, Appy Pie основана на упрощенном проектировании и разработке приложений, поскольку позволяет создавать приложения, независимо от технических навыков и знаний в области программирования без использования языков программирования;

- SmartBuilder - инструмент разработки электронного обучения.

Как утверждают авторы, при создании гипермедиа-средств обучения чаще всего используются следующие языки и инструменты [7]:

- язык разметки гипертекста (HTML) - стандартный язык, используемый в сети Интернет для создания, форматирования и демонстрации информационных гипермедиа страниц;

- язык VRML (Virtual Reality Modeling Language) позволяет создавать и размещать в сети объемные трехмерные объекты, создающие иллюзию реального объекта намного сильнее, чем простые анимации;

- язык Java - специализированный объектно-ориентированный язык программирования, аналогичный языку C++. Данный язык был разработан специально для использования интерактивной графики и анимации в ресурсах сети Интернет;

- CGI (Common Gateway Interface) - спецификация, описывающая правила сбора информации и создания баз данных. Разработчики используют язык PERL или какой-либо другой язык для того, чтобы создавать CGI-программы, которые позволяют размещать в сети и обеспечивать работу «динамических документов».

Также можно использовать программы пакета Microsoft Office и системы управления базами данных (СУБД) (Oracle, Paradox, Clarion, dBASE, FoxBASE, Clipper, Access). Сейчас присутствует большое количество таких программных продуктов. Наиболее распространенными из них являются Oracle, Informix, Sybase, Paradox, MicroSoft SQL Server, dBASE, FoxBASE, Clipper, MicroSoft Access и др. Однако по своим возможностям (по функциональному наполнению), эти программные средства существенно отличаются друг от друга.

Среди всех вышеназванных компьютерных программных продуктов - MS Access наиболее функционально полная реляционная СУБД и приемлемая в настоящей работе. В ней предусмотрены все необходимые средства для определения и обработки данных, а также для управления ими при работе с большими объемами информации, что позволяет поддерживать главные требования к ЭСО, а именно: хранение большого объема информации; полнота информации, наличие необходимых компонентов; реализация различных режимов обучения; использование иерархического типа представления информации; возможность регулирования информации (в том числе поиск данных); адаптивность материала (наличие графической, аудио и видео информации); удобство, простота интерфейса пользователя; возможность работы с другими документами, а также индивидуальной работы в интернете; защиту и целостность учебной информации [21].

Выбор той или иной среды разработки ЭСО может зависеть от следующих положений: программная среда должна быть по возможности бесплатной и свободно распространяемой; рассчитана на минимальный набор навыков преподавателя; должна поддерживать компьютерные системы как можно минимальной конфигурации; среда разработки ЭСО является составной программного обеспечения учебных заведений и должна быть знакома конечным пользователям (преподавателям, методистам, курсантам); возможность работы с другими программными продуктами, а также индивидуальной работы в Интернете.

Таким образом, исходя из вышеизложенного наиболее приемлемой средой разработки ЭСО по выбору ЗА в случае стационарного использования считаем MS Access, а для мобильного приложения: платформу Appery.io.

Заключение

Проведенный анализ статистических данных безопасности полетов при проведении предполетного информационного обслуживания показал наличие нарушений предполетной подготовки, в частности причинами некоторых авиационных происшествий является некачественное и не в полном объеме предоставление информации касательно выбора ЗА. Анализ профессиональной

подготовки будущих диспетчеров по обеспечению полетов показывает некоторые недостатки, касающиеся недостаточного знания курсантами нормативных документов, регламентирующих выбор запасного аэродрома вылета, назначения и по маршруту, недостаточный уровень практических навыков по выбору запасного аэродрома вылета, назначения и др. Процесс восприятия и переработки большого объема учебной информации проходит более эффективно, если такая информация рационально структурирована, имеет четкий порядок. Наглядное и эффективное представление учебной информации решается путем применения электронных средств обучения.

Был проведен анализ регламентирующих документов по вопросам деятельности диспетчера по ОП при выборе ЗА, определены основные положения законодательной базы о деятельности диспетчера по ОП при выборе ЗА; уточнены технологии работы диспетчера по ОП на разных этапах планирования при выборе ЗА. В ходе исследования проанализированы научные источники по теории и практике отбора и структурирования учебного материала, теоретические положения разработки, использования электронных средств обучения (Беспалько В.П., Беляев М.И., Мизинцев В.П., Образцов П.И., Соловов А.В., Roberts F., Brinkley A., Charles Forsy и др.). Научные достижения по этим направлениям послужили основой отбора и структурирования содержательного наполнения электронного средства обучения по выбору ЗА.

Проведен экспертный опрос с целью получения суждений специалистов по содержательному наполнению ЭСО по выбору ЗА, результаты опроса позволили сформировать список компонентов ЭСО по выбору ЗА, а также результаты опроса стали основой для построения модели учебной информации по выбору ЗА. На основе результатов анализа теоретических источников и суждений экспертов была разработана модель учебной информации по выбору ЗА: граф содержания, таблица учебных элементов, а также модель усвоения учебного материала, а именно сформирована матрица отношений очередности учебных элементов, построена последовательность изучения учебного материала в виде графа списка учебных элементов; сформирована матрица логических связей учебных элементов и построен граф логических связей учебных элементов.

Проанализированы возможности программных средств реализации модели учебной информации по выбору ЗА. Установлены основные положения, позволяющие выбрать адекватную программную среду разработки для стационарного применения и в качестве мобильного приложения,

позволяющего учесть все особенности обучения в дистанционных условиях. ЭСО позволяют имитировать профессиональную деятельность авиационных специалистов в различных условиях, позволяют получить практический опыт по выбранной теме, в данном случае при выборе ЗА.

Программное средство по выбору ЗА должно разрабатываться и использоваться с учетом всех требований к ЭСО, которые обуславливаются особенностями профессиональной подготовки будущих диспетчеров по ОП и профессиональной деятельности таких специалистов; с соблюдением регламентирующих документов и алгоритмов деятельности.

Список использованных источников

1. Аналіз стану безпеки польотів з цивільними повітряними суднами України за результатами розслідування авіаційних подій та інцидентів у 2013 - 2017 роках. URL: http://www.nbaai.gov.ua/uploads/pdf/Analysis_5Y.pdf (дата обращения 14.03.2021)

2. Аналіз стану безпеки польотів за результатами розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами України, що сталися у 2016 році. URL: http://nbaai.gov.ua/wpcontent/uploads/2020/05/analysis_2016.pdf (дата обращения 14.03.2021)

3. Аналіз стану безпеки польотів за результатами розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами України, що сталися у 2017 році. URL: http://www.nbaai.gov.ua/uploads/pdf/Analysis_2017.pdf (дата обращения 14.03.2021)

4. Аналіз стану безпеки польотів за результатами розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами України, та суднами іноземної реєстрації, що сталися у 2019 році. URL: <http://nbaai.gov.ua/wp-content/uploads/2020/05/analysis2019.pdf> (дата обращения 14.03.2021)

5. Ашеров А.Т., Сажко Г.И. Научные и методические основы эргономической подготовки инженеров-педагогов в компьютерной отрасли. Харьков : УИПА, 2008. 172с.

6. Бабанский Ю.К. Избранные педагогические труды. Акад. пед. наук СССР. М.: Педагогика, 1989. 558с.

7. Беляев М.И., Гриншкун В.В., Краснова Г.А. Технология создания электронных средств обучения. URL: <http://www.humanities.edu.ru/db/msg/82636> (дата обращения 18.03.2021)

8. Виленский М.Я., Образцов П.И., Уман А.И. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе. URL: <https://www.twirpx.com/file/560814/> (дата обращения 17.03.2021)

9. Дергачев К.В., Кузьменко А.А., Спасенников В.В. Анализ взаимосвязи объекта и парадигмы исследования в эргономике с использованием информационных технологий. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vzaimosvyazi-obekta-i-paradigmy-issledovaniya-v-ergonomike-s-ispolzovaniem-informatsionnyh-tehnologiy> (дата обращения 20.03.2021)

10. Ежевский Д.О. О критериях создания электронных учебных пособий. М.: Эксмо, 2004. 173 с.

11. Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б., Неудахина Н.А. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов (часть 2). URL: <http://www2.asu.ru/cppkp/index.files/ucheb.files/innov/Part2/index.html> (дата обращения 21.03.2021)

12. Лебедев С.Б. Основы теоретической подготовки диспетчеров по обеспечению полетов. 2-е изд., перер. и доп. Авиакомпания «Международные Авиалинии Украины». Киев 2005. 796с.

13. Мизинцев В.П., Карпова А.Ф. Применение методов графового моделирования и информационной оценки смысловых структур в исследовании темпа формирования навыков учащихся. *Мизинцев В.П., Карпова А.Ф. Дальневосточный физический сборник*. Хабаровск, 1974. С. 183 – 206.

14. Образцов П.И., Ахулкова А.И., Черниченко О.Ф. Проектирование и конструирование профессионально-ориентированной технологии обучения: учебно-методическое пособие. URL: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/776/63776/34088?p_page=3 (дата обращения 19.03.2021)

15. Наказ Державіаслужби України від 28.04.2005 № 295. «Про затвердження Порядку прийняття рішення на виліт та приліт повітряних суден цивільної авіації України за правилами польотів за приладами». Мін'юст України від 27.05.2005 № 577/10857. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0577-05> (дата обращения 19.03.2021)

16. Рекомендации ЮНЕСКО по политике в области мобильного обучения. URL: <https://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214738.pdf> (дата обращения 22.03.2021)

17. Руководство по службам аэронавигационной информации. Документ ИКАО 8126. URL: http://aerohelp.ru/sysfiles/374_132.pdf (дата обращения 19.03.2021)

18. Сквирский В.Я. Методические указания по разработке структуры учебной информации. М.: Изд-во МАДИ, 1980. 80с.

19. Соловов А.В. Проектирование компьютерных систем учебного назначения: Учебное пособие. Самара: СГАУ, 1995. 138с.

20. Сохор А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа. А. М. Сохор. М.: Педагогика, 1974. 192с.

21. Суркова К. В., Константинова А. Ю. Аналіз програмних середовищ розробки електронних засобів навчання / Вісник Черкаського університету. Серія: педагогічні науки. Черкаси: ЧНУ ім. Б.Хмельницького, 2012. Випуск 15 (228). С. 112 – 117.

22. Суркова К.В., Скоропад А.С. Визначення предметної області електронного засобу навчання з вибору запасного аеродрому: *Авіація та космонавтика: напрями інноваційного розвитку*: матеріали 41 всеукр. наук-практ. конф. молодих учених, курсантів та студентів (м. Кропивницький, 14 квіт. 2021 р.) Кропивницький : ЛА НАУ, 2021. (в издании).

23. Суркова К.В., Скоропад А.С. Напрями дослідження зі створення електронного засобу навчання з вибору запасного аеродрому. *Управління високошвидкісними рухомими об'єктами та професійна підготовка операторів складних систем*: матеріали ІХ міжнар. наук-практ. конф. (м. Кропивницький, 18 лист. 2020 р.) Кропивницький : ЛА НАУ, 2020. С.101.