

УДК 004.415.25

ББК 39.5

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ
ИНСПЕКТОРОВ ПО НАДЗОРУ ЗА БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОЛЕТОВ
ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА ПОСРЕДСТВОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ
КОНКРЕТНЫХ ЗАДАЧ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ***

Людмила Геннадьевна Большедворская

доктор технических наук, доцент

Московский государственный технический университет

гражданской авиации

Москва, Россия

I.bolshedvorskaya@mstuca.aero

Целью работы является разработка алгоритма процесса обучения инспекторов по надзору за безопасностью полетов посредством моделирования конкретных задач и практических заданий. Сложностью решения задачи, направленной на достижение поставленной цели, является то, что в ходе разработки алгоритма обучения информация, с точки зрения целей, области и критериев оценки компетенций и информация, отражающая виды эксплуатационной деятельности, должны быть описаны с помощью соответствующих математических моделей, обладающих высокой степенью достоверности. Общим подходом к разработке алгоритма является наличие в нем следующих процедур:

- установление стандартов подготовки, в том числе периодичности для каждого вида подготовки;
- проведение первоначальной теоретической подготовки для выполнения конкретных задач;

- закрепление теоретических знаний выполнением практических заданий;
- проведение оценки результативности системы подготовки.

Ключевые слова: экспертные системы, инспекторы по надзору за безопасностью, моделирование задач.

*Публикация подготовлена в рамках поддержанного грантом Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) проекта № 19-08-00028 «Разработка концепции построения архитектуры и состава алгоритмов экспертной системы повышения эффективности подготовки инспекторов по надзору за безопасностью полетов воздушных судов гражданской авиации», выполняемого в Московском государственном техническом университете гражданской авиации (МГТУ ГА). Руководитель проекта – кандидат технических наук, профессор, зав. кафедрой экономики и управления на воздушном транспорте МГТУ ГА Корягин Н.Д.

**DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM FOR CONSTRUCTING THE
PROCESS OF TRAINING OF INSPECTORS ON SURVEILLANCE OF
SAFETY OF AIR TRANSPORT BY MEANS OF SIMULATION OF
SPECIFIC TASKS AND PRACTICAL TASKS ***

Ljudmila Gennad''evna Bolshedvorskaya
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
Moscow State Technical University
of Civil aviation
Moscow, Russian Federation
I.bolshedvorskaya@mstuca.aero

The aim of the work is to develop an algorithm for the training process for safety oversight inspectors through modeling specific tasks and practical tasks. The complexity of solving the problem aimed at achieving this goal is that in the course

of developing a learning algorithm, information, in terms of goals, areas and criteria for assessing competencies and information reflecting the types of operational activities, should be described using appropriate mathematical models with a high degree of reliability. The general approach to the development of an algorithm is the presence of the following procedures:

- setting training standards, including the frequency for each type of training;
- conducting initial theoretical training for specific tasks;
- consolidation of theoretical knowledge by performing practical tasks;
- assessing the effectiveness of the training system.

Key word: expert systems, safety inspectors, task modeling.

*Publication was prepared within the framework of project No. 19-08-00028, supported by a grant from the Russian Foundation for Fundamental Research (RFFI).

Введение

Опубликованные результаты ранее проводимых исследований доказывают, что эффективность проведения контрольно-надзорных процедур в гражданской авиации во многом зависит от качества подготовки инспекторов [Большедворская, 2016; Большедворская, Корягин, 2019]. Сложность и высокая степень ответственности этого процесса обусловлены особенностью производства авиатранспортных услуг, ключевым звеном которого является обеспечение безопасности полетов. В настоящее время ни одно из учебных заведений гражданской авиации не осуществляет подготовку специалистов надзорной деятельности. Поэтому профессиональная подготовка кадров для осуществления контроля за безопасностью полётов реализуется только в рамках послевузовского дополнительного профессионального образования или повышения квалификации. Доступность такого обучения для широкого круга специалистов в последний год резко снизилась из-за выполнения требований нахождения в самоизоляции на фоне развития коронавирусной инфекции. В связи с этим повышается актуальность экспертных систем обучения,

позволяющих проводить обучение и контроль развития профессиональных компетенций дистанционно. В таком случае основная роль отводится инструкторам и экспертам, обеспечивающим профессиональное сопровождение данного процесса в зависимости от поставленных задач (рис. 1).

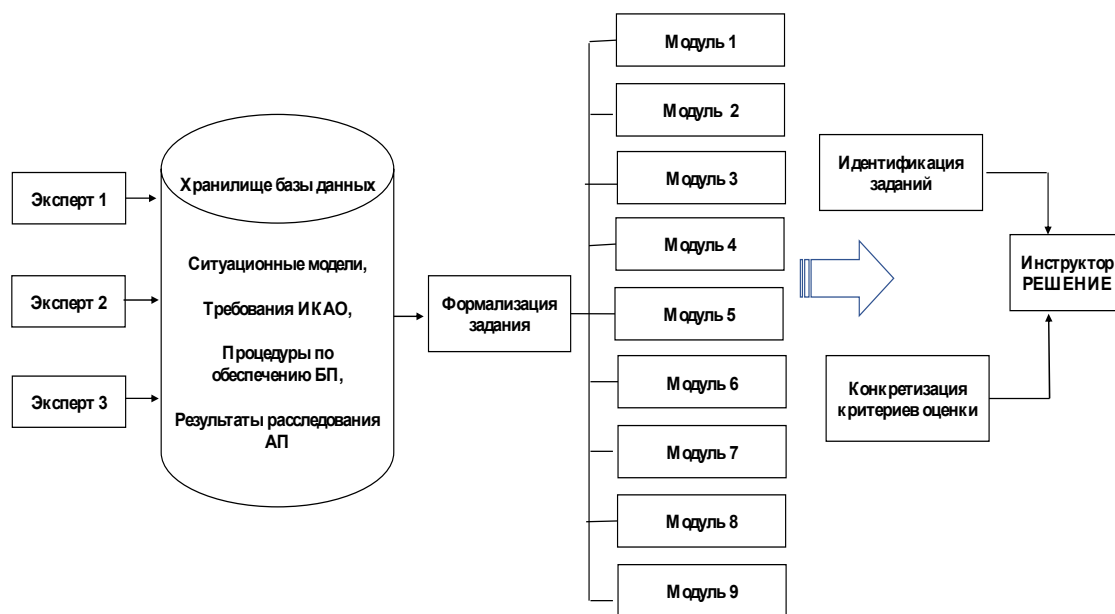


Рисунок 1 –Архитектура многоуровневой системы подготовки инспекторов по надзору

Начальным этапом представленной архитектуры многоуровневой системы подготовки инспекторов является создание базы данных, сформированной экспертами. Особенностью предлагаемого подхода является то, что формирование заданий выстраивается с учетом выполнения требований ИКАО в области обеспечения безопасности полетов и актуализированной информации о результатах расследования авиационных происшествий. Ответственность профессионального сопровождения возрастает на стадии принятия решения, при котором решение инструктора зависит от методов идентификации заданий и критериев их оценки.

Методические аспекты подготовки

Моделирование профессиональных компетенций начинается с формирования базы данных, основу которых составляют требования

зарубежных и отечественных нормативно-законодательных документов в области обеспечения безопасности полетов. Кроме этого, результаты расследования авиационных происшествий требуют регулярной корректировки учебных заданий и оценочных средств по выполнению эксплуатационных процедур операционного характера и действий в чрезвычайных ситуациях.

В связи с этим формализация конкретных заданий и задач для организации методического сопровождения дополнительного профессионального образования инспекторов по надзору в формате дистанционного обучения является актуальной и, в тоже время, сложной задачей. Это обусловлено тем, что сложность многоцелевого и многоуровневого характера задач, решаемых инспекторами по надзору за безопасностью полетов, требует знаний и практических навыков во многих сферах авиатранспортной деятельности. Поэтому, в отличие от традиционного подхода, предлагаемая схема организации обучения инспекторов по надзору за безопасностью полетов имеет многоуровневый характер (рис. 2).

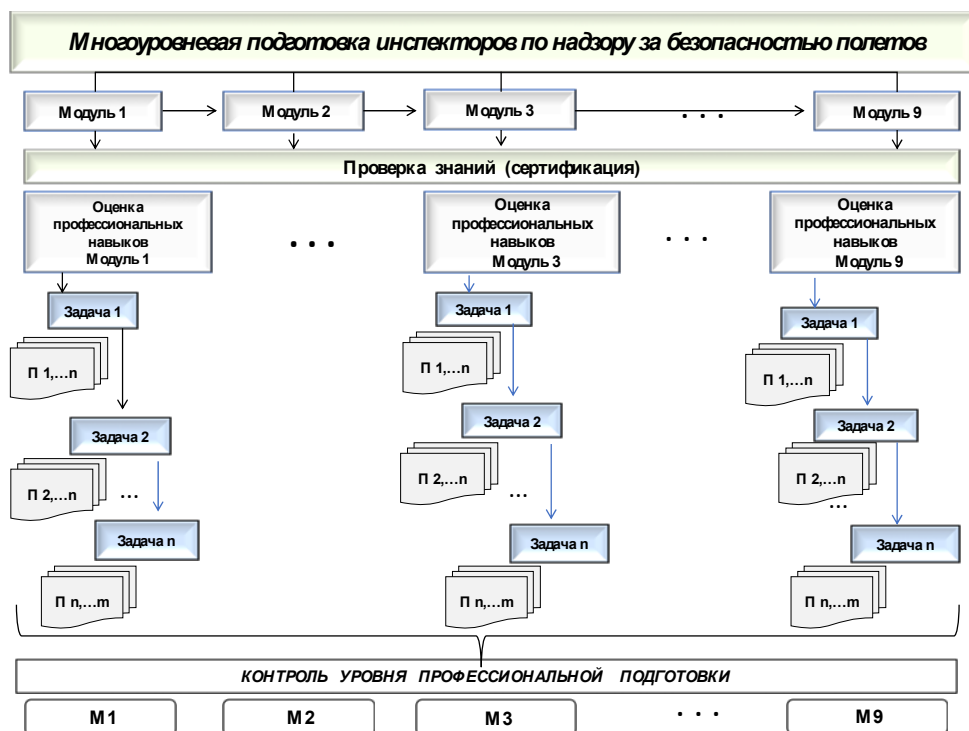


Рисунок 2 – Технология многоуровневой системы подготовки инспекторов по надзору за безопасностью полетов

Основная цель программ, включаемых в модули, заключается в формировании теоретических знаний и практических навыков для оценки корректности выполнения процедур по обеспечению безопасности полетов на всех этапах эксплуатационной деятельности. Логическая взаимосвязь задач, представленных в модулях различных программ обучения, обусловлена необходимостью развития у инспекторов по надзору за безопасностью полётов компетенций, связанных с осуществлением наблюдения и грамотного фиксирования отклонений в выполнении требований нормативно-законодательных документов и норм сертификации авиационного предприятия и авиаперевозчика.

Для качественного и эффективного информационного насыщения базы данных экспертных систем, создаваемых для обучения инспекторов, необходимо привлекать в качестве экспертов тех специалистов, которые в полной мере владеют информацией, необходимой в повседневной деятельности. На этом основании можно представить несколько вариантов системной архитектуры с использованием базы данных. Один из вариантов – это разработка локального приложения, имеющего встраиваемую систему управления базой данных. Второй вариант предусматривает разработку приложения, которое может использоваться на локальном сервере конкретной авиакомпании. Третий вариант предусматривает Web-приложение, единое для всех пользователей.

Общим подходом к разработке данных приложений является возможность проведения оценки результативности и эффективности подготовки.

Оценка результативности подготовки персонала

Актуальность задачи оценки результативности подготовки персонала зародилась еще в середине прошлого столетия. Особую популярность для оценки результативности обучения получила модель Д. Кикпатрика, особенностью которой является наличие четырех уровней оценки системы подготовки, ориентированных на мнение обучающихся о полезности и

содержательности курса обучения. Однако, у данной модели есть недостаток. Она не позволяет проводить оценку освоения программ обучения с позиции финансовой составляющей. Данный пробел был восполнен в модели Д. Филипса, который предложил к модели Д. Кикпатрика добавить пятый уровень под названием «Возврат на инвестиции» [Соловьева, 2016; Kirkpatrick, 1959]. Достоинством модели Д. Филипса является возможность обосновать затраты на обучение посредством их сопоставления с полученным результатом. В связи с этим возникает актуальная задача выбора метода оценки результата обучения.

В одной из работ, посвященных данной области исследования [Большедворская, Корягин, 2019], показано, что методами оценки результативности знаний, навыков, умений, которыми должен обладать инспектор по надзору за безопасностью полетов могут быть бальные, статистические или вероятностные оценки. Однако, практика применения балльных оценок в формате применения экспертных систем и дистанционного обучения может иметь ряд сложностей. Так, например, обучаемые, привыкая к однообразию вопросов и заданий, могут добиваться положительного результата без особых усилий.

Альтернативой балльной системе оценки является система рейтингов. Посредством рейтинговой системы можно оценить качество проработки отдельных, наиболее важных с точки зрения профессиональной пригодности, заданий и задач, влияющих на формирование необходимых компетенций. Тем не менее, на практике использование рейтинговых систем в процессе обучения также имеет недостатки. Это связано с тем, что у инструктора, контролирующего уровень подготовленности обучающегося, может сложиться субъективное мнение по поводу рейтингового уровня усвоения знаний, что может создать серьезные проблемы в системе подготовки в целом.

В качестве примера рассмотрим обучение инспекторов по Модулю 1, который включает несколько задач теоретического, практического характера и набор тестовых заданий. Итоговый средний балл, оценивающий знания по Модулю 1, не гарантирует, что все задачи обучающимися усвоены одинаково.

Поэтому, чтобы повысить достоверность оцениваемой структуры знаний в Модуле 1, следует разбить его на элементы (подзадачи). Аккумулировав оценки степени освоения конкретных подзадач, можно получить оценку подготовленности по задаче в целом. Далее, обобщив результаты оценки каждой из задач, получить общую оценку подготовленности по всей программе (рис.3).

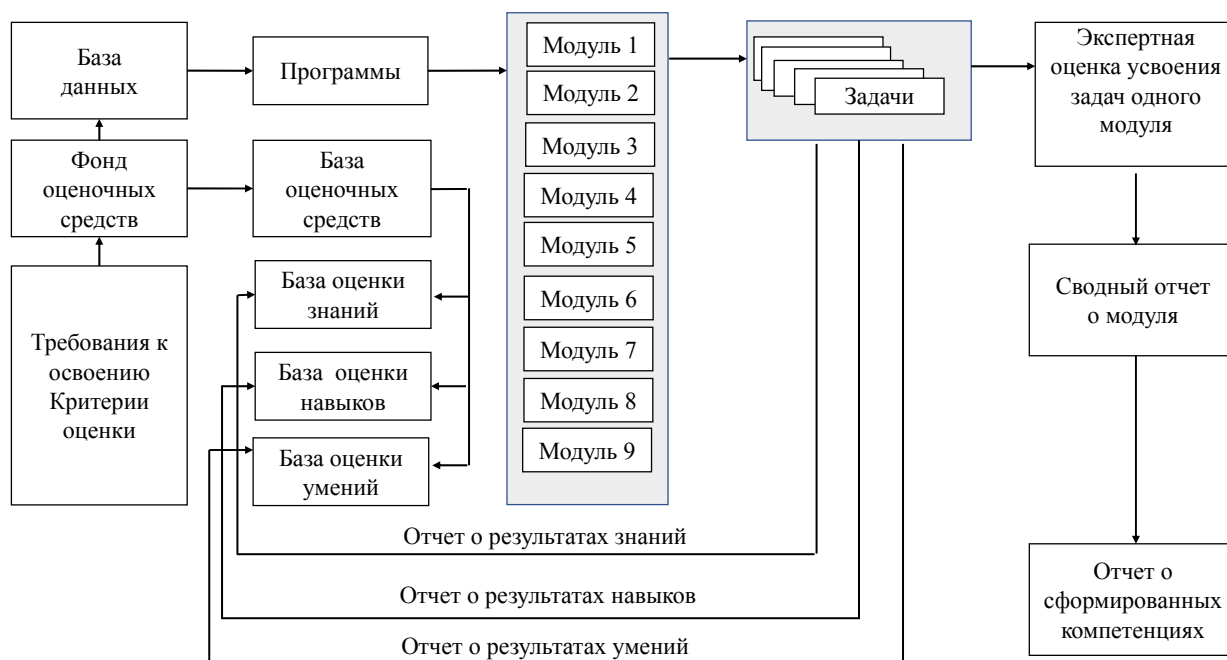


Рисунок 3 – Архитектура моделирования конкретных задач и практических заданий

Разработанная архитектура моделирования конкретных задач и практических заданий направлена на совершенствование системы подготовки инспекторов по надзору за безопасностью полетов. Оценка результативности обучения выстраивается посредством последовательного решения следующих задач:

- формируется база данных, неотъемлемой частью которой является разработка фонда оценочных средств и критериев оценки знаний, навыков, умений;

– каждый из модулей, входящих в программу, разбивается на конкретные задачи и практические задания, оценка которых осуществляется с учетом разработанных критериев;

– отчет о сформированных компетенциях включает обобщенную оценку результатов освоенных задач и практических заданий.

Вывод

Для эффективного внедрения средств контроля знаний в процессе подготовки инспекторов по надзору за безопасностью полетов и обработки оценок результатов обучения следует формировать задачи обучающего модуля в виде серии конкретных задач и практических заданий.

Предложенный алгоритм построения процесса обучения посредством формирования конкретных задач и практических заданий позволит получить объективную оценку освоения профессиональных компетенций конкретного специалиста.

Библиографический список

1. *Большедворская Л. Г.* Применение метода нечетких множеств в разработке экспертных систем для оценки профессиональной компетентности / Л.Г. Большедворская, Н.Д. Корягин // *Crede Experto: транспорт, общество, образование, язык.* 2019. №4. С. 22-36.

2. *Большедворская Л.Г.* Обоснование и разработка новой системы подготовки авиационных специалистов в гражданской авиации // *Научный вестник МГТУ ГА.* 2016. № 225 (3). С. 86-91.

3. *Соловьева И.А.* Совершенствование системы оценки эффективности обучения персонала в российских организациях // *Инновационная наука.* Уфа: ООО «Аэтерна», 2016. № 5-1.С.173-176.

4. *Kirkpatrick D.L.* Techniques for evaluating training programs // *Journal of the American Society of Training Directors.* 1959. 13.

References

1. *Bolshedvorskaya L. G.* Application of fuzzy login in the development of expert systems for the assessment of professional competence / L. G. Bolshedvorskaya, N. D. Koryagin // *Crede Experto: transport, society, education, language.* 2019. №4. P. 22-36. (in Russian)

2. *Bolshedvorskaya L. G.* Substantiation and development of the new system of the aeronautical specialists' training in civil aviation // Civil aviation high technologies. 2016. № 225 (3). P. 86-91. (in Russian)

3. *Solovyova I. A.* Development of the assessment system of personnel training efficiency in Russian organisations // Innovative science. Ufa: "Aeterna", 2016. № 5-1. P.173-176. (in Russian)

4. *Kirkpatrick D. L.* Techniques for evaluating training programs // Journal of the American Society of Training Directors. 1959. 13. (in English)