

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПОДГОТОВКИ В ЦЕНТРЕ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ С ПОЗИЦИЙ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРЕБОВАНИЙ

д. т. н., проф. *А. А. Терёшкин*, к. т. н. *А. В. Рогожинский*,
Украинский государственный учебно-сертификационный центр гражданской авиации

Приведены требования к организации системы управления качеством подготовки в учебно-сертификационном центре гражданской авиации. Рассмотрены принципы организации учебного процесса и стандарт подготовки, иерархические уровни оценки и коррекции функционирования системы. Описаны методы, средства и критерии при аналитической деятельности в управлении качеством подготовки.

Общие положения

Учебно-сертификационный центр гражданской авиации (далее Центр), как организация Type Rating Training Organisation (TRTO), создает и эксплуатирует систему качества подготовки. Соответствующий руководящий документ по системе управления качеством подготовки, разработанный Центром, внедряет систему и методы обеспечения соответствия ее составных частей, а также способ ее интеграции в организации согласно нормативным документам [1, 2].

Организация устанавливает систему контроля своей деятельности с целью выявления отклонений от установленных правил и стандартов, разработки необходимых корректирующих воздействий с учетом соблюдения нормативных актов Государственной авиационной администрации (далее ГАА) и собственных требований организации.

В системе качества выделяют следующие значимые составляющие:

а) политику и стандарты обучения; б) распределение обязанностей, ресурсов, организационных и операциональных процессов; в) систему деятельности по обеспечению соблюдения политики и стандартов подготовки и безопасности полетов; г) регистрацию и учет отклонений в политике, стандартах подготовки и безопасности полетов вместе с необходимым анализом, оценкой и коррекцией выявленных отклонений.

Терминология в системе качества подготовки

Продукт. Продуктом деятельности Центра, как результатом учебного процесса, является авиационный персонал, прошедший предусмотренный вид профессиональной подготовки.

Менеджер качества. Должностное лицо, имеющее полномочия обеспечивать соответствие учебной деятельности Центра по подготовке стандартам ГАА, а также дополнительным требованиям, относящимся к TRTO.

Характеристика качества. Полнота присущих авиационному персоналу характеристик знаний, навыков и умений, которая позволяет удовлетворять потребности авиакомпаний/авиапредприятий в условиях их авиационной деятельности.

Обеспечение качества. Спланированные и систематические действия Центра, необходимые для обеспечения адекватного уровня уверенности в том, что учебная деятельность по подготовке удовлетворяет установленным требованиям.

Менеджер по качеству отвечает за систему качества, контролирует ее функционирование и требует выполнения корректирующих воздействий.

Руководство по качеству. Документ, содержащий информацию относительно системы качества в Центре и программу обеспечения качества.

Аудит качества – совокупность процедур, определяющих механизм и процесс проведения анализа системы качества путем независимой проверки деятельности по подготовке для определения того, что эта деятельность в области качества и связанные с ней

результаты, соответствуют запланированным мероприятиям, и что эти мероприятия реализованы эффективно для достижения поставленных целей.

Политика и стратегия качества

Центр создает свою структурную организацию, расширяет ее деятельность, пересматривает свою политику, стратегию реализации планов и действий. Формально, заявление о политике качества является обязанностью руководителя подготовки в отношении к целям качества. Менеджер качества несет полную ответственность за систему качества, включая частоту, формат и структуру внутренней оценки управления.

Цель системы качества. *Реализация и эксплуатация системы качества предоставляет Центру возможность осуществлять контроль соблюдения соответствующих нормативных документов и стандартов для обеспечения эффективного обучения авиационного персонала.*

Основная роль и ответственность менеджера качества состоит в выполнении проверок путем контроля деятельности в сфере обучения, а также проверок того, что стандарты подготовки, соблюдения которых требует ГАА, выполняются соответствующим образом под надзором руководителя подготовки, главного наземного инструктора и главного летного инструктора.

Менеджер по качеству отвечает за то, что программа обеспечения качества соответствующим образом реализуется, поддерживается, постоянно пересматривается и модернизируется. Менеджер по качеству имеет доступ ко всем структурным подразделениям Центра.

Система качества обеспечивает соблюдение требований, стандартов и процедур относительно деятельности в сфере подготовки. Структура системы качества соответствует масштабу организации Центра и сложности подготовки, подлежащей контролю.

К компетенции системы качества относятся: руководящий состав Центра, его политика и стратегия, основные процессы подготовки, организационная структура, ответственность за разработку, создание и управление системой качества, документация системы, Программа обеспечения качества, необходимые финансовые, материальные и человеческие ресурсы, требования к подготовке.

Система обратных связей включает систему действующих обратных связей для реализации определенных оперативных корректирующих воздействий. Система обратных связей также указывает адресаты несоответствия в каждом конкретном случае.

Документация системы качества отражает вопросы политики качества, терминологии, принятых стандартов обучения, описания организации, распределения обязанностей и ответственности, процедур обучения для обеспечения соблюдения регулятивных целей.

Программа обеспечения качества включает:

- график процесса мониторинга, процедуры аудита; процедуры отчетности; процедуры дальнейших и корректирующих воздействий; систему регистрации, учебный план и контроль документации;

- объем запланированных и систематических действий, необходимых для обеспечения уверенности в том, что обучение персонала проводится в соответствии с установленными требованиями, стандартами и процедурами.

Инспекция качества подготовки рассматривает определенные действия и документацию для проверки выполнения установленных процедур подготовки и соблюдения требований к моменту завершения действий, предусмотренных соответствующим стандартом.

Аудит представляет собой системное и независимое сравнение направлений, по которым проводится фактическая подготовка, с положениями опубликованных процедур подготовки, в которых указано, как следует проводить обучение.

Объем аудита включает планирование и подготовку учебного процесса; сбор, регистрацию и анализ данных; технологию проведения эффективного аудита; просмотр опубликованной документации; изучение примеров записей; посещаемость проведения занятий; презентацию документов и записей относительно наблюдений.

Аудиторы. Центр может пользоваться услугами обученных и имеющих опыт практической деятельности аудиторов - персонала своей организации и экспертов ГАА как внешней организации. Внешние специалисты – эксперты располагают информацией о типе и видах подготовки в Центре, имеют опыт, обязанности и полномочия относительно выполнения инспекции по качеству и аудиту, как часть текущего обеспечения качества; определения и регистрации любых недостатков или выводов; инициатив и рекомендаций в ситуациях относительно недостатков или выводов, подаваемых в определенные каналы отчетности; проверок реализации решений в рамках определенных временных графиков.

Мониторинг и корректирующие воздействия. Целью контроля системы качества является изучение, оценка эффективности и поддержание определенной политики и стандартов подготовки. Деятельность контроля базируется на инспекциях по качеству, аудиту, корректирующих воздействиях и последующих действиях. Центр устанавливает и публикует описание процедур контроля качества при постоянном соблюдении регулятивных требований.

Менеджер по качеству, ответственный за реализацию корректирующих воздействий, сообщает о выявленных несоответствиях. Любое несоответствие регистрируется для дальнейших проверок, определения причин и проведения соответствующих корректирующих воздействий.

Программа обеспечения качества включает процедуры обеспечения того, что корректирующие воздействия разработаны в соответствии с выявленными недостатками. Эти процедуры, относящиеся к качеству, должны выполняться под контролем с целью проверки их эффективности и выполнения. Организационная ответственность и учет, реализация корректирующих воздействий остаются за структурными подразделениями, упомянутыми в отчете, где указаны результаты проверки. Менеджер несет полную ответственность через менеджера по качеству за корректирующие воздействия по восстановлению соблюдения стандартов, предписанных ГАА.

Корректирующие воздействия. После проведения инспекций и аудита по качеству Центр может оценивать и устанавливать серьезность любого вывода и любую потребность для немедленной реализации корректирующих воздействий; происхождение вывода о несоответствиях; выбор корректирующих воздействий, необходимых для исключения повторных несоответствий; график корректирующих воздействий; определять лица или подразделения, ответственные за реализацию корректирующих воздействий; распределение менеджером необходимых ресурсов.

Менеджер по качеству проверяет использование корректирующих воздействий ответственным менеджером относительно любых выводов о несоответствии; контролирует реализацию и выполнение корректирующих воздействий; обеспечивает проведение независимой оценки корректирующих воздействий, их реализацию и выполнение.

Оценка управления как комплексное мероприятие, систематически документируется системой управления качеством, политикой обучения и процедур и может учитывать результаты инспекции по качеству и аудиту, а также общую эффективность организации управления для достижения указанных целей. Оценка управления определяет и корректирует направления деятельности, а также предотвращает возникновение будущих несоответствий.

Регистрация. Точные, полные и легко доступные записи, которые документируют результаты Программы обеспечения качества, поддерживаются в Центре. Записи дают возможность анализировать и определять коренные причины несоответствий.

Система управления качеством подготовки. Центр моделирует свою систему качества и выделяет соответствующие ресурсы. Идея постоянного улучшения системы управления

качеством подготовки показана на схеме (рис. 1) [4]. Центр несет полную ответственность за корректирующие воздействия и систему качества подготовки в целом.

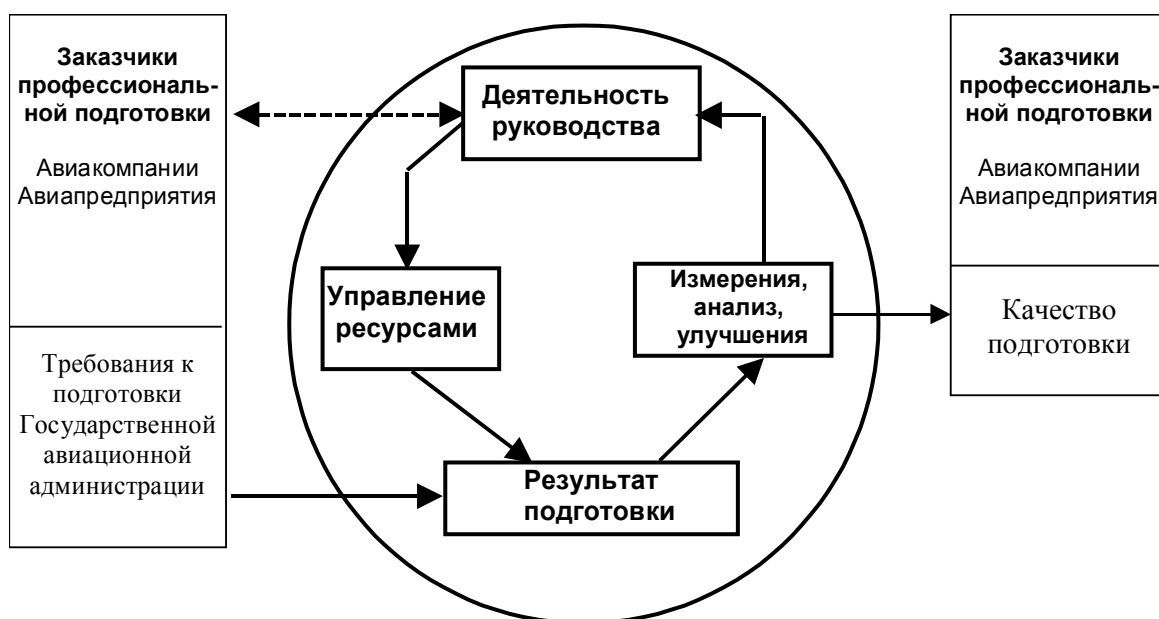


Рис. 1. Постоянное улучшение системы управления качеством подготовки

Принципы организации учебного процесса и стандарт подготовки

Практическая реализация в Центре эффективной системы подготовки персонала предотвращает допуск к ответственным видам деятельности лиц, уровень профессиональной подготовки которых не отвечает установленным требованиям.

Руководители структурных подразделений и преподавательский состав обязаны знать и выполнять требования «Положения об организации учебного процесса в Центре». Директор Учебного комплекса (УК) – руководитель подготовки осуществляет свою деятельность через начальника учебно-методического отдела (УМО) - главного наземного инструктора и начальника учебно-летного отдела (УЛО) - главного летного инструктора. Слушателям прививается чувство ответственности за обеспечение БП, строгое соблюдение требований нормативных и распорядительных документов в области обеспечения безаварийной и качественной деятельности ГА.

Высокое качество организации и проведение учебного процесса достигается:

- соблюдением требований документов, регламентирующих учебный процесс;
- высоким уровнем методической и специальной подготовки лиц, принимающих участие в организации и проведении учебного процесса;
- совершенствованием учебного процесса, внедрением передового опыта обучения и воспитания, развитием творческой инициативы руководителей, преподавателей и слушателей;
- широким применением в учебном процессе современных технологий обучения и контроля знаний;
- оснащением учебных кабинетов и лабораторий современным оборудованием и техническими средствами обучения.

Составными частями стандарта подготовки в Центре являются:

- содержание нормативных областей знаний - учебных дисциплин, определенных требованиями стандартов Международной организации гражданской авиации (ICAO) и европейской Объединенной авиационной администрации (JAA);
- учебные программы и их тематические планы подготовки, утвержденные ГАА;

- квалификационные требования к знаниям и умениям авиационных специалистов, необходимые для успешного выполнения профессиональных обязанностей и обеспечения БП;
- система тестовых заданий, хранящаяся в Центральном фонде тестовых задач компьютерной системы;
- автоматизированная компьютерная система контроля и восстановления знаний, навыков и умений (АСКВ) персонала при повышении квалификации, переподготовке и сертификации [3].

Нормативными областями знаний являются: Воздушное право, Эксплуатация воздушных судов и силовых установок, Эксплуатация авиационного и радиоэлектронного оборудования, Планирование и выполнение полетов, Человеческий фактор в авиации, Авиационная метеорология, Воздушная навигация, Эксплуатационные правила и безопасность полетов, Практическая аэродинамика, Правила ведение радиосвязи и фразеология радиообмена.

Организационная структура управления подготовкой

Организационная структура включает основные производственные подразделения Центра, средства и процессы, аналитическую деятельность с оценкой уровня подготовки, выявление отклонений в подготовке, формирование корректирующих воздействия, а также виды ее обеспечения.

Подготовка персонала авиапредприятий и авиакомпаний осуществляется Учебным Комплексом (УК) под руководством его директора – руководителя подготовки. Сертификат авиационного центра, выданный ГАА, подтверждает способность Центра осуществлять заявленные виды образовательной деятельности.

Сертификационные требования ГАА положены в основу разработки стандарта образования, ядром которого является содержание профессиональной подготовки. Разработка содержания выполняется наземными инструкторами – преподавателями кафедр и цикловых комиссий учебно-методического отдела, а также летными инструкторами летно-методического отдела. Содержание подготовки соответствует учебным программам, утвержденным ГАА согласно перечню дисциплин нормативных областей знаний, предусмотренных документом Объединенной европейской администрации JAA – JAR FCL1 [1].

Инструментальными средствами контроля подготовки является Центральный фонд тестовых заданий компьютерной системы АСКВ, контрольные вопросы и экзаменационные билеты, которые автоматически составляются компьютерной системой. Результаты экзаменационных процедур, выполненных АСКВ, несут информацию об эффективности корректирующих обратных связей и управляющих воздействий. Организационная структура подготовки прозрачная. Она позволяет легко интегрировать в свой состав систему управления качеством подготовки.

Система качества подготовки

Система качества обеспечивает соблюдение требований, стандартов и процедур к деятельности по подготовке. В системе качества действуют следующие органы:

- 1) комиссия внутреннего инспектирования по обеспечению надежной и эффективной работы структурных подразделений Центра;
- 2) квалификационная комиссия по обеспечению тренажерной подготовки;
- 3) текущий независимый внешний аудит со стороны экспертов ГАА;
- 4) периодические комиссии независимых аудиторов - экспертов ГАА (плановых, дважды в году).

Деятельность всех видов аудита проводится под наблюдением руководителя подготовки и главных наземных инструкторов по теоретической и летной подготовке.

Политика и стратегия системы качества состоит в применении положений концепции деятельности Центра по обеспечению безопасности полетов путем практической реализации эффективной системы подготовки и сертификации авиационного персонала.

Ответственность за разработку, создание и управление системой качества несет руководитель подготовки, директор Учебного комплекса, менеджер качества.

Действия, процедуры и процессы, которые подлежат контролю в системе качества, опубликованы Центром в Положении об организации учебного процесса.

Контрольный перечень и график соблюдения выполнения проверок является основным документом в составе Программы обеспечения системы качества. В основу разработки Контрольного перечня положено содержание «Положение об организации учебного процесса».

Основная структура системы качества подготовки предусматривает три иерархических уровня оценки и корректирования функционирования системы:

- уровень 1 выявляет отклонения от установленных стандартов относительно действий, процедур и процессов подготовки;

- уровень 2 выявляет отклонения от нормативных положений относительно выполнения методической работы по разработке средств обучения и контроля подготовки;

- уровень 3 оценивает качество подготовки контингента авиационного персонала в Центре.

Действия персонала системы качества на уровне 1 предусматривают выявление отклонений от установленных стандартов путем использования Контрольного перечня и графика соблюдения проверок при выполнении текущих проверок подготовки внешним аудитом. Алгоритм выявления отклонений в подготовке и формирование корректирующих воздействий в системе управления качеством при операционном контроле приведен на рис. 2. Результатом внешнего аудита является фиксация отклонений от Контрольного перечня, регистрация в Акте аудита (инспекции) выявленных отклонений и необходимость разработки Плана корректирующих действий в Центре.

Действия персонала системы качества на уровне 2 предусматривают выявление отклонений от нормативных положений внутренним аудитом. Методическая работа по разработке средств обучения и контроля знаний в системе выполняется персоналом инструкторов-преподавателей (экзаменаторов-экспертов) по теоретической и летной подготовке. Эти средства обучения и контроля знаний используются в эксплуатационных процедурах автоматизированной системы АСКВ. Наличие неустраненных отклонений исключает возможность дальнейшего использования разработанного методического материала.

Структурная схема деятельности персонала качества на уровне 2 приведена на рис. 3. Результатом внутреннего аудита являются скорректированные сборники тестовых заданий и экзаменационных процедур в Центральном фонде заданий.

На уровне 3 предусмотрено выполнение аналитической деятельности квалифицированными специалистами системы качества с информацией, хранящейся в базе результатов экзаменационных процедур на сервере системы АСКВ (рис. 4).

Аналитическая деятельность в системе управления качеством подготовки

Органы управления Центра и его подразделения используют результаты аналитической деятельности (АД) для получения доказательной документации и значений критериев, которые гарантируют соответствие уровня и риска в подготовке персонала в соответствии с установленными нормативными документами и сертификационными требованиями.

АД в системе управления качеством обеспечивает:

- планомерное повышение уровня подготовки, переподготовки и повышение квалификации авиационного персонала путем совершенствования процессов организации методического, технического и программного обеспечения подготовки;
- стабильную деятельность Центра и его конкурентную способность на рынке услуг по подготовке;
- получение и использование информации о результатах АД как обратной связи об уровне подготовки авиационного персонала.

Результаты АД влияют на политику, цели, задачи, функции, процессы и процедуры, организацию и порядок проведения работ по анализу и оценке качества подготовки в структурных подразделениях и отдельных исполнителей, которые принимают непосредственное участие в процессах подготовки и сертификации и влияют на его качество.

Наиболее значимыми процессами, на которые влияет АД в Центре, являются:

1. Оптимизация содержания области профессиональных знаний в учебных дисциплинах.
2. Системный подход к разработке учебных курсов.
3. Поддержание высокого уровня профессиональной подготовки преподавателей-инструкторов в Центре.
4. Разработка программных средств индивидуального компьютерного обучения слушателей (Computer Based Training – СВТ).
5. Подготовка сборников тестовых заданий для компьютерных сертификационных испытаний по дисциплинам.
6. Опытная эксплуатация тестовых заданий для обеспечения необходимого объема статистических данных с целью выполнения корректирующих воздействий на учебные дисциплины.
7. Математическая обработка и анализ результатов опытной эксплуатации сертификационных дисциплин.
8. Внесение корректирующих воздействий в тестовые задания (исправление, дополнение, исключение), реализация внутренних обратных связей в системе.
9. Исследование динамики трендов показателей успеваемости в долгосрочном периоде времени.
10. Определение контингентных характеристик эффективности и надежности профессиональной подготовки, выявление отклонений в подготовке.
11. Издание периодических анализов (бюллетеней), результатов аудита Центра о состоянии профессиональной подготовки авиационного персонала и формирования корректирующих воздействий (результатов ежегодных аудитов).

Методы, средства и критерии анализа качества подготовки

Анализ качества подготовки выполняется с дальнейшим развитием в Центре принципов и методов международных стандартов ISO 9000 [4, 5]. Обработка исходной информации производится с помощью пакета прикладных математических программ и математико-

программного обеспечения, встроенного в систему АСКВ. Исходной информацией являются индивидуальные оценки авиационных специалистов за каждый сданный экзамен в формате 000.00.

Каждая индивидуальная оценка QI тестируемого лица представляет собой отношение числа правильно решенных задач к общему числу предъявленных задач в тесте дисциплины, выраженная в процентах.

1. **Индивидуальная оценка QI** является численной мерой достижения в критериально-ориентированном тесте степени овладения специалистом необходимыми навыками, знаниями и умениями. Именно эта оценка характеризует способность кандидата выполнять летную деятельность, предусмотренную соответствующей квалификационной оценкой в его летном свидетельстве.

Индивидуальная оценка завершает любой вид подготовки специалиста в Центре, в том числе и его сертификацию. Оценка печатается на твердой копии протокола экзаменационных процедур установленного формата и сохраняется в электронной базе результатов сдачи экзаменов.

2. **Контингентные оценки** в анализе качества подготовки формируются из массивов индивидуальных оценок специалистов, которые прошли подготовку повышения квалификации, и специалистов, которые продолжили срок действия летных свидетельств.

3. **Качество подготовки контингента** летного состава в Центре на курсах повышения квалификации определяется тремя показателями:

- *уровнем профессиональной подготовки на входе специалистов в учебную систему*, как средним значением индивидуальных оценок QI(вх) при входном контроле системой АСКВ;

- *результативностью системы профессиональной подготовки на выходе специалистов*, оцениваемой средним значением QI(вых) при выходном контроле системой АСКВ (распределение обоих показателей за годичный период представлены на рис. 5);

- *эффективностью системы подготовки*, которая вычисляется как разность $[QI(вых) - QI(вх)]$, и в целом характеризует *повышение качества подготовки контингента специалистов* в Центре (распределение показателя приведено на рис. 6).

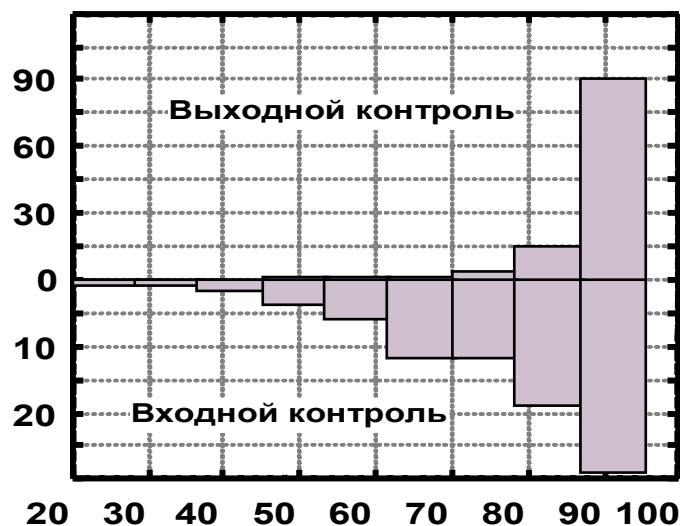


Рис. 5. Гистограммы распределений оценок входного и выходного контроля знаний

Гистограмма на рис. 5 отражает изменения среднего уровня знаний специалистов на выходе из системы подготовки (80,7%) по сравнению со средней оценкой знаний при входном контроле (94,4%).

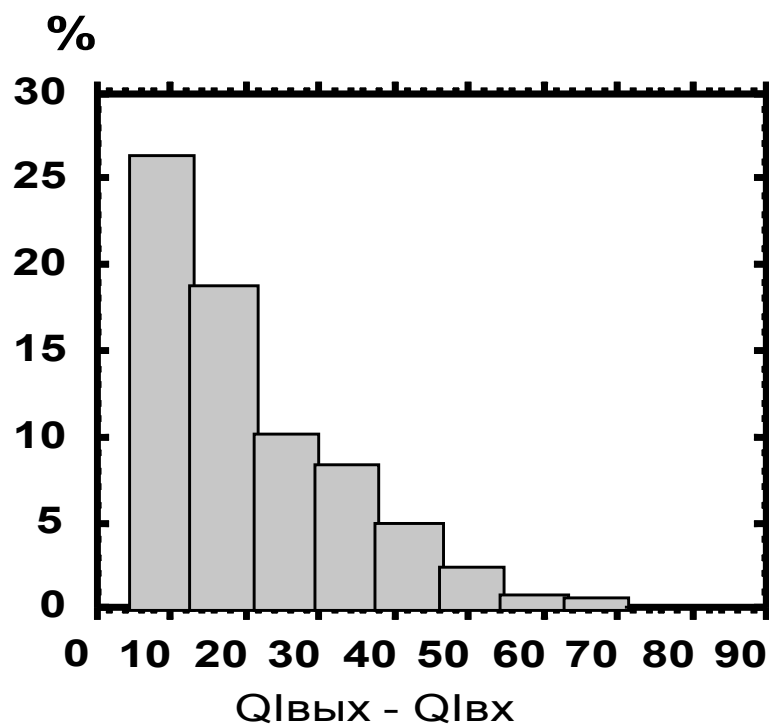


Рис. 6. Распределение показателя эффективности подготовки [QI(вых)-QI(вх)] на курсах повышения квалификации

Из рис. 6 следует, что среднее значение показателя эффективности подготовки составляет 13,7%.

Результативность системы подготовки в учебном заведении, как качественная характеристика, оценивает способность контингента специалистов выполнять летную деятельность в производственных условиях.

Эффективность системы подготовки характеризует способность Центра, как учебного заведения, повышать качество подготовки специалиста по сравнению с его исходным уровнем.

4. **При сертификации контингента авиационных специалистов** с целью продления действия свидетельств они рассматриваются в анализе как лица, которые продолжают непосредственно выполнять свою производственную деятельность. Поэтому процедура сертификации выполняется с целью оценки соответствия уровня профессиональной подготовки специалиста установленным требованиям.

Качество профессиональной подготовки при сертификации определяется двумя показателями:

- **текущим уровнем профессиональной подготовки**, оцениваемым средним значением индивидуальных сертификационных оценок $QI_{серт}$ системой АСКВ;

- **риском**, который оценивает вероятность несоответствия текущего значения уровня профессиональной подготовки специалиста заданным требованиям в процессе летной деятельности:

$$R=P(QI_{серт}<75\%).$$

(1)

Для краткосрочного анализа исходные сертификационные оценки группируются за годовой период и представляются в виде гистограмм распределения оценок. Вместе с гистограммами в анализе приводят таблицы частотного анализа и суммарные статистические характеристики распределений оценок.

При одинаковой длине интервалов группировки оценка риска R может быть вычислена по формуле:

$$R=L+((pn-cum. f)/f)(W), \quad (2)$$

где L – фактическая нижняя граница интервала, который содержит pn-ю частоту снизу;

sum. f – накопленная к L частота;

f – частота интервала, который содержит частоту pn;

W – ширина интервала оценок.

На рис. 7. показано распределение показателя текущего уровня подготовки членов летных экипажей за годичный период.

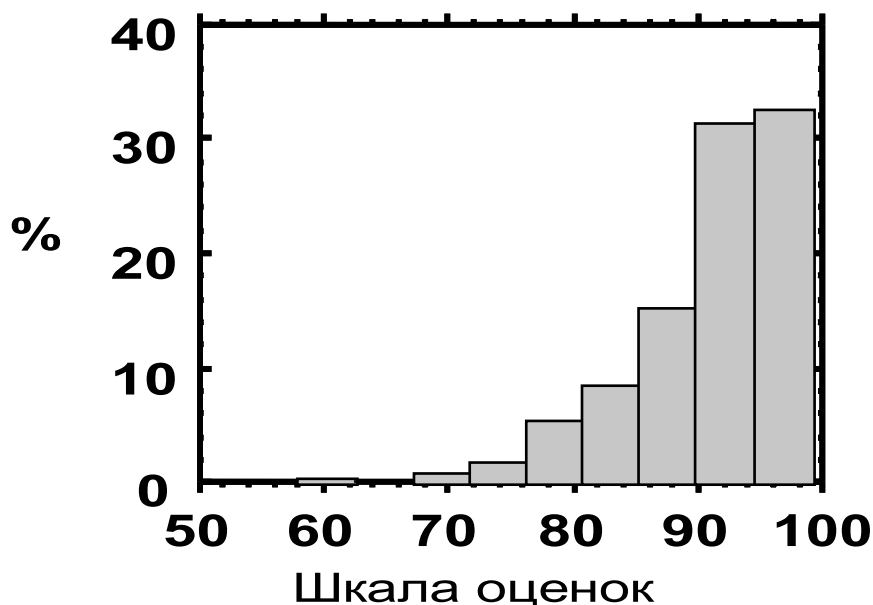


Рис. 7. Распределение показателя текущего уровня подготовки членов летных экипажей за годичный период

Из рассмотрения рис. 7 можно заключить, что текущий уровень подготовки членов летных экипажей при сдаче сертификационных экзаменов равен 91,1%, а оценка риска несоответствия подготовки специалиста квалификационным требованиям составляет $R=4,0\%$.

Для долгосрочного анализа индивидуальные оценки всех специалистов на курсах повышения квалификации и сертификации группируются ежемесячно и графически представляются в виде столбиковых диаграмм, сглаженных временными трендами в виде алгебраических полиномов на протяжении исследуемого периода.

Литература

1. Joint Aviation Requirements - FCL1 – FLIGHT CREW LICENSING, 2005.
2. Joint Aviation Requirements – OPS 1 1.035. System Quality.
3. Богуля Н. С., Терешкин А. А., Рогожинский А. В. Оценка эффективности учебного процесса с применением компьютерной системы в учебно-сертификационном центре гражданской авиации. М: ВИНТИ, Проблемы безопасности полетов, Вып. 6, 1997, с. 20 - 27.
4. Международный стандарт ISO 9004-4:1993 «Управление качеством и элементы системы качества. Часть 4. Руководящие указания по улучшению качества».
5. Международный стандарт ISO 9000:2000 Quality management systems – Fundamentals and vocabulary.