

На правах рукописи



АКЧУРИН МАРАТ РАВИЛЬЕВИЧ

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ
АВИАПРЕДПРИЯТИЕМ НА ОСНОВЕ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДОВ, СРЕДСТВ И МОДЕЛЕЙ
УПРАВЛЕНИЯ АВИАЦИОННЫМ ПЕРСОНАЛОМ**

**05.22.14 – Эксплуатация воздушного транспорта
(технические науки)**

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание учёной степени
кандидата технических наук**

Москва – 2013

Работа выполнена на кафедре «Прикладная математика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации»

Научный руководитель: - доктор технических наук, доцент
Егорова Алла Альбертовна
профессор кафедры «Прикладная математика» ФГБОУ ВПО «МГТУ ГА»

Официальные оппоненты: - доктор технических наук, профессор
Елисов Лев Николаевич
профессор кафедры «Безопасность полетов и жизнедеятельности» ФГБОУ ВПО «МГТУ ГА»

- кандидат технических наук
Лушкин Александр Михайлович
заместитель генерального директора – директор по качеству ОАО «Авиакомпания «ЮТэйр»

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Ульяновское высшее авиационное училище гражданской авиации (институт)»

Защита состоится «25» декабря 2013 г. в 10 часов на заседании Диссертационного Совета Д.223.012.01 при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации»: 196210, г. Санкт-Петербург, ул. Пилотов, д. 38.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке СПбГУ ГА.

Автореферат разослан « » ноября 2013 г.

Ученый секретарь
Диссертационного совета,
кандидат технических наук



Далингер Я.М.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертационной работы. Современный этап развития авиационной отрасли России характеризуется дефицитом высококвалифицированного персонала. Так для авиакомпаний нехватка хорошо подготовленных опытных кадров проявляется при наборе пилотов, инженеров, специалистов в области авиационного сервиса, менеджеров и др.

Ярким примером острого дефицита летного персонала является тот факт, что осенью 2010 года компания Аэрофлот была вынуждена приостановить эксплуатацию восьми самолетов Airbus-320 из-за нехватки летного персонала.

Проблема дефицита персонала усугубляется еще и законодательными ограничениями, запрещающими, например, набор иностранных пилотов для работы в российских авиакомпаниях.

Кроме того, к авиационному персоналу предъявляются повышенные требования по обеспечению безопасности полетов. Ведь, как известно, значительная часть авиационных происшествий обусловлена ошибками человека, являющегося последним звеном в цепочке факторов, которые приводят к происшествию.

Сегодня повышение мирового спроса на авиаперевозки, внедрение нового поколения авиационной техники, смена поколения авиационных специалистов и модернизация инфраструктуры отрасли предъявляют новые требования к количественным и качественным показателям авиационного персонала.

В то время как крупные авиапредприятия имеют свои центры подготовки специалистов, небольшие авиапредприятия вкладывают средства на обучение своих специалистов в сторонних образовательных центрах. Со всей определённой в данном случае можно сказать, что известный лозунг "Кадры решают все!" не теряет своей актуальности.

Одной из основных целей деятельности авиапредприятий является получение прибыли, при этом авиационный персонал играет одну из ключевых ролей. Авиапредприятия в условиях дефицита персонала вынуждены инвестировать в своих сотрудников, заниматься их обучением и развитием, а значит, заинтересованы в удержании своих сотрудников и, следовательно, в расширении и улучшении мотивационных предложений и способов их предоставления.

Иными словами, задача руководства авиапредприятий заключается в формировании такой системы управления авиационным персоналом в части мотивации персонала, которая обеспечит привлечение, развитие и сохранение сотрудников в первую очередь высокопрофессиональных, вносящих основной вклад в достижение целей авиапредприятия. Для эффективной мотивации авиационного персонала необходимо понимание того какие из методов и в какой степени мотивируют сотрудников к работе, а также предоставление каких методов мотивации и в каком объёме будет в большей степени влиять на производственные показатели деятельности авиапредприятия.

Как правило, решение аналитических задач такого рода на авиапредприятиях осуществляется «вручную», а получаемые результаты основаны на интуитивном восприятии экспертами протекающих на

авиапредприятия процессов. В итоге получаемые оценки и прогнозы не являются количественно обоснованными, а в некоторых случаях могут и не соответствовать реальности.

Поэтому возникает необходимость применения иных подходов для управления авиационным персоналом. А с учётом масштабов авиапредприятий и объемов обрабатываемой информации, необходимо информационное обеспечение процессов управления авиационным персоналом с использованием автоматизированных средств.

В настоящее время на международном рынке программных средств насчитывается множество автоматизированных систем управления персоналом, также называемых HRM системами (от англ. Human Resource Management – системы управления человеческими ресурсами). Проведенный анализ показал, что все HRM-системы, содержат модули, позволяющие автоматизировать кадровые операции и процессы материальных выплат. Аналитические же модули, которые решают рассмотренные задачи отсутствуют в исследованных HRM-системах.

Таким образом, все вышесказанное определяет своевременность и актуальность темы диссертационной работы.

Целью диссертационной работы является построение и исследование модели управления авиационным персоналом, на основе прогнозирования производительности подразделений авиапредприятия с учетом влияния мотивации авиационного персонала, и практическая реализация модуля автоматизированной системы для информационной поддержки процессов управления персоналом.

Для достижения указанной цели **в диссертационной работе поставлены и решены следующие задачи:**

1. систематизация и классификация существующих методов мотивации авиационного персонала;
2. выбор метода оценки системы мотивации авиационного персонала и дополнение его методикой повышающей качество получаемых оценок;
3. определение методов по оценке качественных и количественных показателей результатов труда авиационного персонала;
4. разработка способа мониторинга уровня удовлетворенности авиационного персонала методами мотивации, принятыми на авиапредприятии;
5. построение математической модели управления авиационным персоналом для прогнозирования результатов труда подразделений авиапредприятия;
6. разработка автоматизированной системы информационного обеспечения процессов управления авиационным персоналом.

Научная новизна работы состоит в том, что в ней:

1. разработана математическая модель управления авиационным персоналом, учитывающая усовершенствованные методы оценки системы мотивации и прогнозирования производительности труда подразделений авиапредприятия, что дало возможность повысить качество прогнозных оценок;

2. уточнена и дополнена классификация методов мотивации авиационного персонала; произведена декомпозиция методов мотивации до атомарных составляющих, что позволило управлять расходами на методы мотивации и измерять степень удовлетворенности персонала каждым из методов.

Положения, выносимые на защиту:

1. математическая модель управления авиационным персоналом для прогнозирования результатов труда подразделений авиапредприятия;
2. автоматизированная система информационного обеспечения процессов управления авиационным персоналом;
3. экспериментальные данные по оценке зависимости результатов труда подразделений авиапредприятия от объема вложений в методы мотивации (на примере авиакомпании).

Объектом исследования выступают авиапредприятия, системы управления авиационным персоналом, автоматизированные системы информационного обеспечения процессов управления авиационным персоналом.

Предметом исследования является совершенствование методов и средств управления, планирования и повышения эффективности деятельности авиапредприятий в части организации процесса управления авиационным персоналом.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- на практике изучены зависимости результатов труда подразделений авиакомпании от объема вложений в систему мотивации и установлено, что существует определенная граница объема вложений в систему мотивации, после которой результаты труда сотрудников либо не возрастают, либо возрастают незначительно;
- проведено усовершенствование существующего метода анализа иерархий (МАИ), путем одновременного использования совместно с ним «упрощенного» МАИ для повышения качества получаемых оценок методов мотивации персонала;
- показана возможность применения методов регрессионного анализа и методов экспертных оценок для прогнозирования производственных показателей подразделений авиапредприятия.

Практическая значимость результатов исследования состоит в том, что разработана информационная система, включающая модули для автоматизации процессов управления авиационным персоналом. В том числе модули оценки результатов работы подразделений авиапредприятия и оценки методов мотивации авиационного персонала. Приведены требования и рекомендации по характеристикам аппаратного обеспечения для наиболее быстрой и надежной функционирования информационной системы.

Результаты работы в виде разработанной информационной системы могут быть использованы для управления авиационным персоналом, анализа результатов работы подразделений авиапредприятия и планирования качественного состава авиационного персонала, с целью повышения эффективности деятельности и конкурентоспособности авиапредприятия.

Классификация методов мотивации, приведенная в исследовании, может быть использована для упорядочивания и реинжиниринга процессов управления авиационным персоналом, особенно в случае отсутствия системного подхода к мотивации на авиапредприятии.

Апробация результатов работы. Основные положения диссертации докладывались на «Международном форуме по проблемам науки, техники и образования» (Москва, 2-5 декабря 2008г.), «8-ой Международной конференция Авиация и космонавтика 2009» (Москва, 26-29 октября 2009 г.), Международной научно-технической конференции «Гражданская авиация на современном этапе развития науки, техники и общества», посвященной 40-летию образования МГТУ ГА (Москва, 26 мая 2011 г.), Всероссийской научно-практической интернет-конференция преподавателей, научных работников и аспирантов «Актуальные проблемы и перспективы развития гражданской авиации России - 2012» (Иркутск, 1 марта 2012 г.), Международной молодежной конференции «Математические проблемы современной теории управления системами и процессами» в рамках фестиваля науки (Воронеж, 4 сентября 2012 г.).

Внедрение результатов работы. Основные результаты работы в виде модели управления авиационным персоналом и ее практической реализации в виде готовой информационной системы «Управление авиационным персоналом» были внедрены в следующих авиакомпаниях: ОАО «Авиакомпания «ЮТэйр», ЗАО «Ред Вингс», ОАО «АК «Трансаэро».

Разработанные в работе система управления базами данных и математическая модель используются ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (МГТУ ГА) в курсе лекций по дисциплинам «Математическое моделирование» и «Базы данных» для студентов специальности 230401 «Прикладная математика».

Результаты работ по внедрению подтверждены соответствующими актами.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 8 работ в научных изданиях и трудах конференций, в том числе в 3 изданиях, рекомендованных ВАК РФ для опубликования основных научных результатов диссертации.

Объем и структура диссертационной работы. Работа содержит: введение, 3 главы, заключение, список использованных источников, глоссарий, 2 приложения. Общий объем диссертационной работы составляет 164 страницы, включает 29 рисунков, 8 таблиц. Список литературы содержит 59 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы. Сформулированы цель и задачи, подлежащие решению, изложены научные и практические решения, выносимые автором на защиту.

В первой главе рассмотрены традиционные методы мотивации авиационного персонала, произведена их классификация и дано их графическое представление. Произведено уточнение и дополнение классификации методов.

Отличие произведенной классификации от существующих в том, что эта многоуровневая классификация произведена до элементарных составляющих, т.е. каждый элемент не делимый, а значит, возможно управлять расходами и измерять эффект от изменения вложений по каждому из методов.

Произведенная классификация представлена на рис. 1.

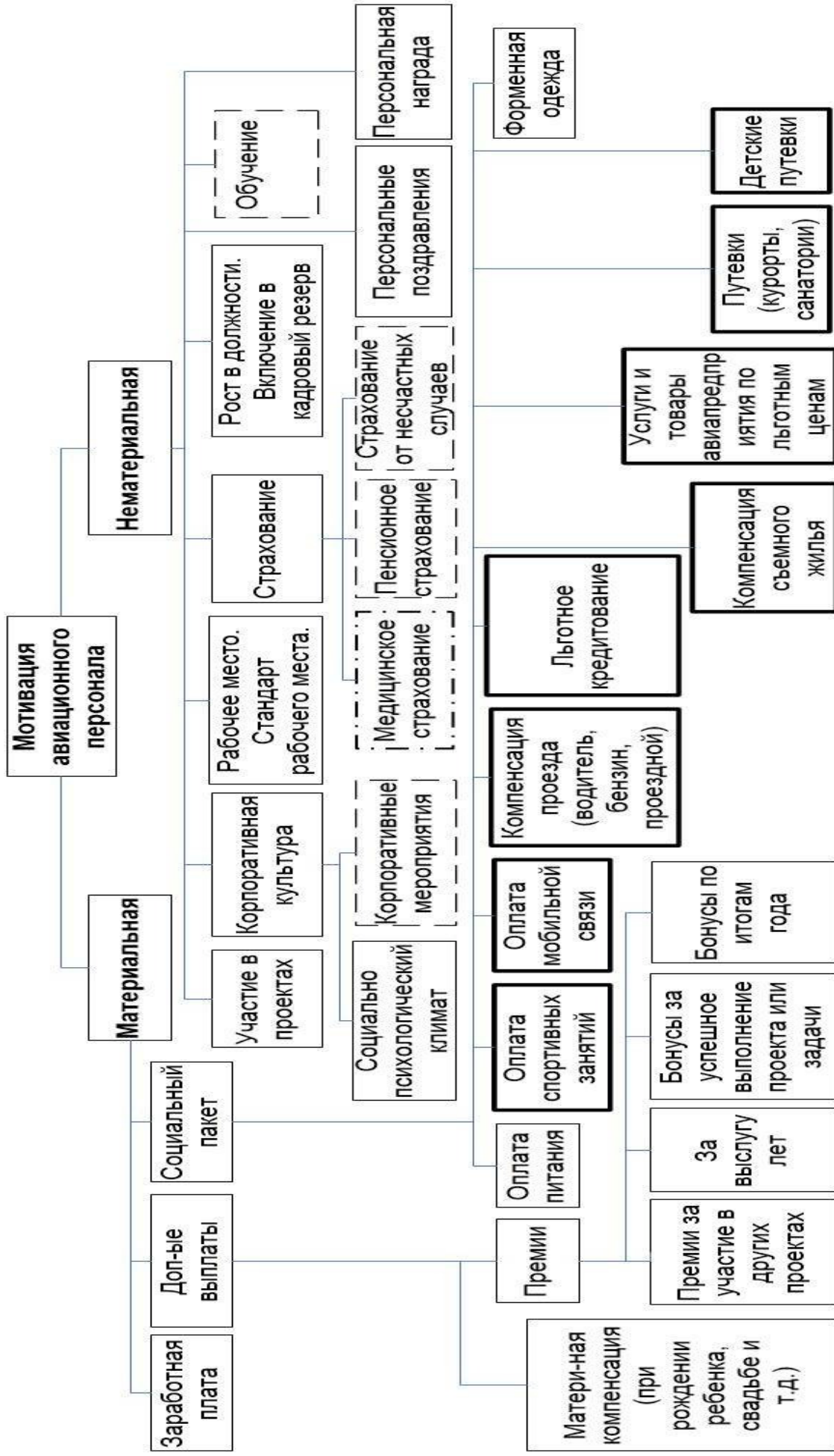


Рис. 1. Схема классификации методов мотивации для авиапредприятия

Проведен анализ методов и дана их оценка с точки зрения необходимости и возможности автоматизации. Рассмотрены существующие программные продукты для автоматизации процессов управления персоналом, называемые HRM системами. Проанализированы возможности HRM систем с точки зрения комплексной поддержки процессов управления авиационным персоналом в части мотивации персонала. Отмечены функциональные области, которые не реализованы в рассмотренных HRM системах. Сделан вывод, об отсутствии автоматизированных систем, реализующих комплексную поддержку процесса управления персоналом. Обозначены проблемные области и задачи, которые необходимо решить для автоматизации процессов управления персоналом в части мотивации персонала авиапредприятия.

Во второй главе приведена математическая модель управления авиационным персоналом, а также метод оценки системы мотивации авиационного персонала и методы количественной оценки результатов труда авиационного персонала. Приведены примеры расчетов с использованием разработанной математической модели.

Первым из методов во второй главе представлен метод оценки системы мотивации авиационного персонала.

Адекватная картина удовлетворенности авиационного персонала существующей системой мотивации необходима руководству авиапредприятия для анализа и прогнозирования состава и структуры авиационного персонала и принятия управленческих решений по обеспечению компании персоналом, в том числе по его удержанию, особенно в свете острой нехватки квалифицированного авиационного персонала.

Для решения данной задачи в диссертационной работе был проведен анализ и обоснован выбор метода анализа иерархий (МАИ).

Пусть имеется набор из n методов мотивации $A_1, A_2, \dots, A_n$ и необходимо определить уровень предпочтительности методов мотивации сотрудниками, т.е. найти соответствующие им числа $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$.

Обозначим через a_{ij} число, соответствующее значимости элемента A_i по сравнению A_j . Матрицу, построенную из этих чисел, назовем матрицей парных сравнений и обозначим ее через $\hat{A} = (a_{ij})_{n \times n}$, т. е.

$$\hat{A} = \begin{bmatrix} 1 & a_{1,2} & \dots & a_{1,n} \\ \frac{1}{a_{1,2}} & 1 & \dots & a_{2,n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{1}{a_{1,n}} & \frac{1}{a_{2,n}} & \dots & 1 \end{bmatrix}.$$

Матрица $\hat{A}$ обратна симметрична, совместна (или согласована).

Необходимо найти вектор-столбец весов $\vec{\omega} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n)^T$, а значит решить задачу нахождения собственного вектора для матрицы A , соответствующим максимальному собственному значению $\lambda_{\max}$ матрицы $\hat{A}$: $\hat{A}\vec{\omega} = \lambda_{\max}\vec{\omega}$.

После нахождения максимального собственного значения $\lambda_{\max}$ матрицы парных сравнений $\hat{A}$ решается однородная система линейных уравнений $(\hat{A} - \lambda_{\max} \cdot \hat{E}) \cdot \vec{\omega} = 0$ относительно вектора $\vec{\omega}$, где $\hat{E}$ - единичная матрица. Найденный таким способом вектор $\vec{\omega}$ имеет положительные компоненты и является искомым вектором.

В некоторых случаях оказывается выполненным строгое неравенство $\lambda_{\max} > n$ и компоненты $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$ вектора весов, найденные в соответствии с МАИ, «не согласуются» с данным, содержащимися в матрице парных сравнений

$\hat{A} = (a_{ij})_{n \times n}$, в том смысле, что равенство $a_{ij} = \frac{\omega_i}{\omega_j}$ нарушается. Это приводит к

определенной «модельной» ошибке. В этом случае предлагается использовать, так называемый, «упрощенный» МАИ.

В этом случае компоненты собственного вектора $\vec{\omega} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n)^T$ вычисляются по формуле

$$\omega_i = \frac{a_{1n}}{a_{1i}}, i = 1, 2, \dots, n-1; \omega_n = 1. \quad (1)$$

Для нормировки вектора $\vec{\omega} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n)^T$ каждую его компоненту следует разделить на сумму всех компонент, т.е. на величину $\omega_1 + \omega_2 + \dots + \omega_{n-1} + 1$, где все слагаемые $\omega_i, i = 1, 2, \dots, n-1$ определены по формуле (1).

После нахождения аналогичным способом векторов для s сотрудников $\vec{\omega}_{comp.i}, i = \overline{1, s}$, образуем из них матрицу $\hat{W}'$ и умножим ее на вектор приоритетов $\vec{q}$. И в результате получим уровень предпочтительности методов мотивации для s сотрудников

$$\vec{\omega}_{рез} = \hat{W}' \cdot \vec{q} = (\vec{\omega}_{рез.1}, \dots, \vec{\omega}_{рез.n}).$$

Для многокритериального случая, количество векторов $\vec{\omega}_{рез.i}, i = \overline{1, z}$ будет равно количеству критериев z . образуем из них матрицу $\hat{W}$ и умножим на вектор приоритетов $\vec{q}$ и в результате получим уровень предпочтительности методов мотивации по z критериям для s сотрудников: $\vec{\omega}_{рез} = \hat{W} \cdot \vec{q}$.

Далее во второй главе была рассмотрена математическая модель управления авиационным персоналом для прогнозирования результатов труда подразделений авиапредприятия.

Модель управления авиационным персоналом позволяет производить оценку статистической взаимосвязи объема затрат на методы мотивации и удовлетворенностью методами мотивации персоналом авиапредприятия, а затем оценку статистической взаимосвязи удовлетворенностью методами мотивации и результатами труда подразделений авиапредприятия. Модель позволяет рассчитывать математически обоснованные прогнозные оценки результатов труда подразделений авиапредприятия.

Обозначим количество проводимых измерений t , количество рассматриваемых методов мотивации n , количество департаментов авиапредприятия k .

В первой части модели необходимо установить регрессионную зависимость между объемом затрат на методы мотивации c и удовлетворенностью методами мотивации ω . В общем виде уравнение будет иметь вид

$$\omega = M(\omega|c) = \beta_0 + \beta_1 \cdot c + \varepsilon'.$$

Где объем затрат на методы мотивации c является независимой (объясняющей) переменной, а удовлетворенность методами ω - зависимой (объясняемой) переменной. Отметим, что изменение первой из них служит причиной для изменения другой. Т.к. реальные значения зависимой переменной не всегда совпадают с ее условными математическими ожиданиями, дополним зависимость некоторым слагаемым ε' , которое, по существу, является случайной величиной.

Коэффициенты уравнения регрессии β_0, β_1 подлежат определению и находятся с помощью метода наименьших квадратов (МНК).

Обычно, выбор типа уравнения возлагается на экспертов, в диссертационной работе реализован автоматический выбор одного из типов регрессионной зависимости. Далее найденные коэффициенты β_0 и β_1 подставляются в выбранное уравнение регрессии:

- логарифмической - $\ln \omega = \beta_0 + \beta_1 \ln c + \varepsilon'$;
- обратной - $\omega = \beta_0 + \beta_1 \cdot \frac{1}{c} + \varepsilon'$;
- полиномиальной - $\omega = \beta_0 + \beta_1 \cdot c + \varepsilon'$.

Значения удовлетворенности n методами мотивации за t периодов наблюдений составляем в матрицы для каждого департамента:

$$\hat{\Omega}_{den.1} = \begin{bmatrix} \omega_{11} & \dots & \omega_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ \omega_{t1} & \dots & \omega_{tn} \end{bmatrix} \dots \hat{\Omega}_{den.k} = \begin{bmatrix} \omega_{11} & \dots & \omega_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ \omega_{t1} & \dots & \omega_{tn} \end{bmatrix}.$$

Далее проверяется общее качество уравнения регрессии. Чем ближе коэффициент корреляции $r_{c\omega}$ к единице, тем точнее уравнение регрессии прогнозирует значения удовлетворенности методами мотивации c .

Во второй части модели необходимо оценить статистическую взаимосвязь результатов труда P для k департаментов и удовлетворенности Ω для n методов мотивации.

Представим зависимость в виде множественной регрессии

$$\vec{P} = M(\vec{P} | \Omega) = f(\vec{B}, \Omega) + \vec{\varepsilon}.$$

Представим компоненты регрессии в матричной форме

$$\vec{P} = \begin{bmatrix} p_1 \\ p_2 \\ \dots \\ p_t \end{bmatrix}, \hat{\Omega} = \begin{bmatrix} 1 & \omega_{11} & \omega_{12} & \dots & \omega_{1n} \\ 1 & \omega_{21} & \omega_{22} & \dots & \omega_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & \omega_{t1} & \omega_{t2} & \dots & \omega_{tn} \end{bmatrix}, \vec{B} = \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ \dots \\ b_n \end{bmatrix}, \vec{\varepsilon} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \dots \\ \varepsilon_t \end{bmatrix},$$

где $\hat{\Omega} = (\omega_{i,j})_{t \times n}$ - матрица удовлетворенности n методами мотивации, в которой i -я строка представляет удовлетворенность методами мотивации в выбранном департаменте в i -ый период времени $i = \overline{1, t}$;

t - количество наблюдений, за которые производилась выборка показателей результатов труда и удовлетворенности методами мотивации;

$\vec{P}$ - вектор-столбец, отражающий результаты работы одного департамента за t периодов;

$\vec{\varepsilon}$ - вектор-столбец случайных ошибок.

Вектор объясняющих переменных $\vec{B}$ подлежит определению и находится с помощью МНК

$$\vec{B} = (\hat{\Omega}^T \hat{\Omega})^{-1} \hat{\Omega}^T \vec{P}.$$

Аналогичным образом находятся вектора объясняющих переменных $\vec{B}_i, i = \overline{1, k}$ для k департаментов, из которых составляется итоговая матрица коэффициентов множественной регрессии

$$\hat{\beta} = \begin{bmatrix} \vec{B}_1^T \\ \dots \\ \vec{B}_k^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{10} & \dots & b_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ b_{k0} & \dots & b_{kn} \end{bmatrix}.$$

В программной части диссертационной работы реализован автоматический выбор одного из типов регрессионной зависимости. Найденные коэффициенты подставляются в выбранное уравнение регрессии:

- логарифмическая - $\ln p = b_0 + b_1 \ln \omega_1 + \dots + b_n \ln \omega_n + \varepsilon$;
- обратная - $p = b_0 + b_1 \cdot \frac{1}{\omega_1} + \dots + b_n \cdot \frac{1}{\omega_n} + \varepsilon$;
- полиномиальная - $p = b_0 + b_1 \cdot \omega_1 + b_2 \cdot \omega_2^2 + \dots + b_n \cdot \omega_n^n + \varepsilon$.

Полученное уравнение является моделью для прогнозирования результатов труда сотрудников.

Далее необходимо провести анализ качества выбранного уравнения и проверку адекватности уравнения эмпирическим данным. Для этой цели используется коэффициент детерминации R^2 . Чем ближе коэффициент детерминации R^2 к единице, тем больше уравнение регрессии объясняет поведение P .

Для дополнительной проверки качества уравнения проводится анализ коррелированности отклонений. Для этого используется статистика Дарбина-Уотсона и таблица критических точек Дарбина-Уотсона. Анализируются полученные значения DW , d_1 и d_u . Если выполняется неравенство $d_u < DW < 4 - d_u$, то полученная модель считается качественной и пригодной для прогнозирования показателя результатов труда P . В остальных случаях уравнение регрессии считается неудовлетворительным.

И наконец, во второй главе были рассмотрены методы оценки результатов труда авиационного персонала.

Среди шести методик оценки результатов труда персонала (СУКРЭ, АККОРД, КТВ, КОУТ, БОЭРО, ССП) был обоснован выбор методики Комплексной Оценки Управленческого Труда (КОУТ).

КОУТ использовался для определения вклада конкретного подразделения в конечные результаты деятельности авиапредприятия и получения оценок трудового вклада для различных по роду деятельности подразделений.

Показатели КОУТ рассчитываются в виде процентного отношения фактического значения к базисному конечному результату

$$Y_i = \frac{P_i^\phi}{P_i^\delta} \cdot 100,$$

где $i = \overline{1, l}$; l - число принимаемых во внимание показателей, характеризующих результаты работы персонала;

Y_i - процентное отношение i -го частного показателя эффективности %;

P_i^ϕ - фактическое значение i -го экономического и социального показателя конечного результата за отчетный период, натуральных единиц;

P_i^δ - базисное значение i -го показателя конечного результата (план, норматив, факт предыдущего периода) за отчетный период, натуральных единиц.

P - комплексный показатель эффективности работы персонала является численным измерителем достигнутых конечных результатов производства и управления и вычисляется следующим образом

$$P = \frac{\sum_{i=1}^l Y_i B_i}{\sum_{i=1}^l B_i},$$

где B_i - весовой коэффициент i -го частного показателя.

Третья глава содержит описание разработанной информационной системы. ИС «Управление авиационным персоналом» - это совокупность программных и аппаратных средств, работающих как единая система управления авиационным персоналом и информационного обеспечения авиапредприятия.

Приводятся функциональная схема ИС, информационная модель ИС, схемы программной и аппаратной части ИС. Сформулированы минимальные необходимые требования, предъявляемые к аппаратной части ИС.

На рис. 2 приведены все поддерживаемые уровни пользователей ИС, а также функциональные возможности для каждого из уровня пользователей.

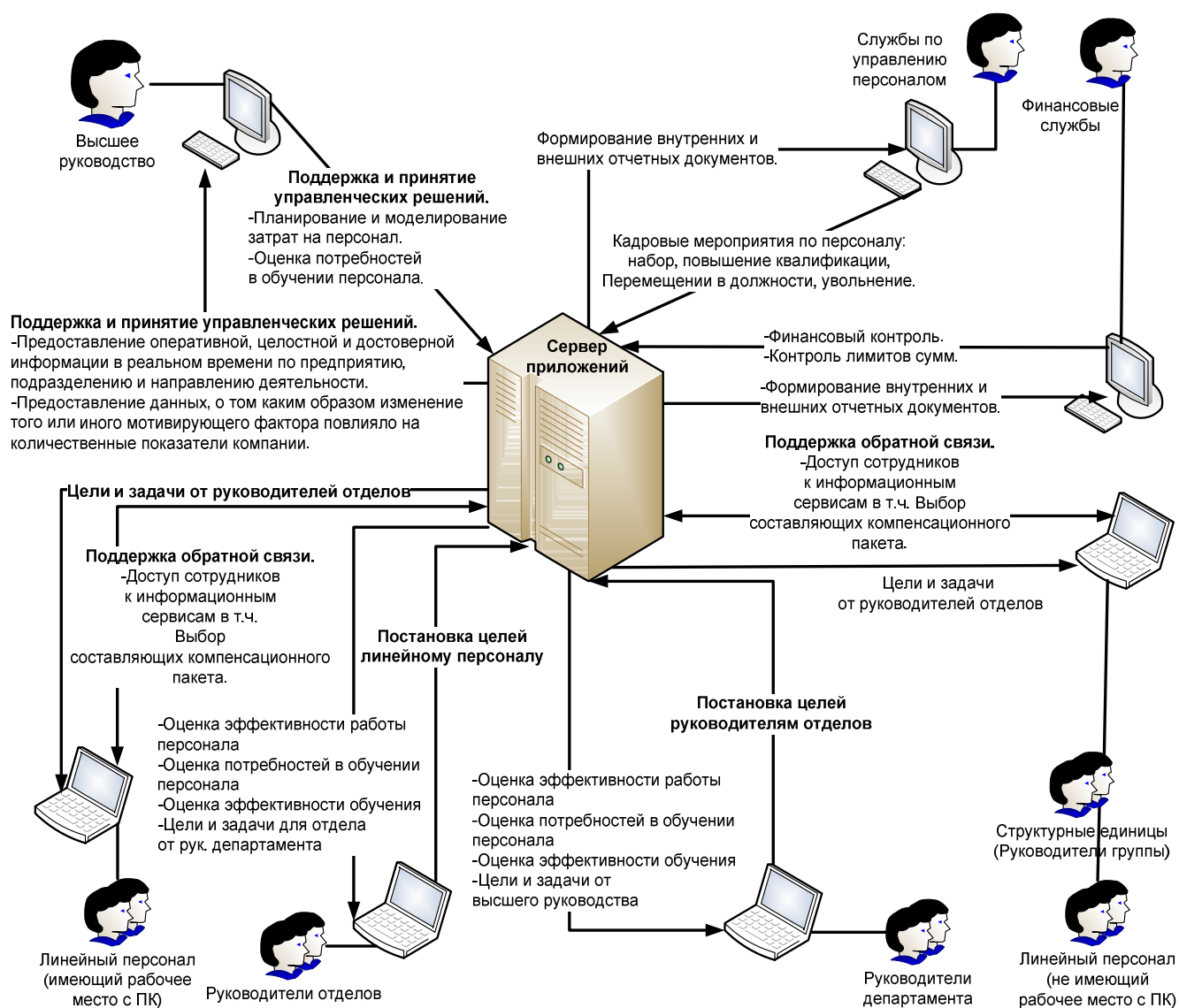


Рис. 2. Функциональная схема ИС «Управление авиационным персоналом»

На рис. 3 представлена информационная модель ИС, отражающая поддерживаемые ИС виды информационных потоков, а также характер информационных связей между различными модулями ИС.

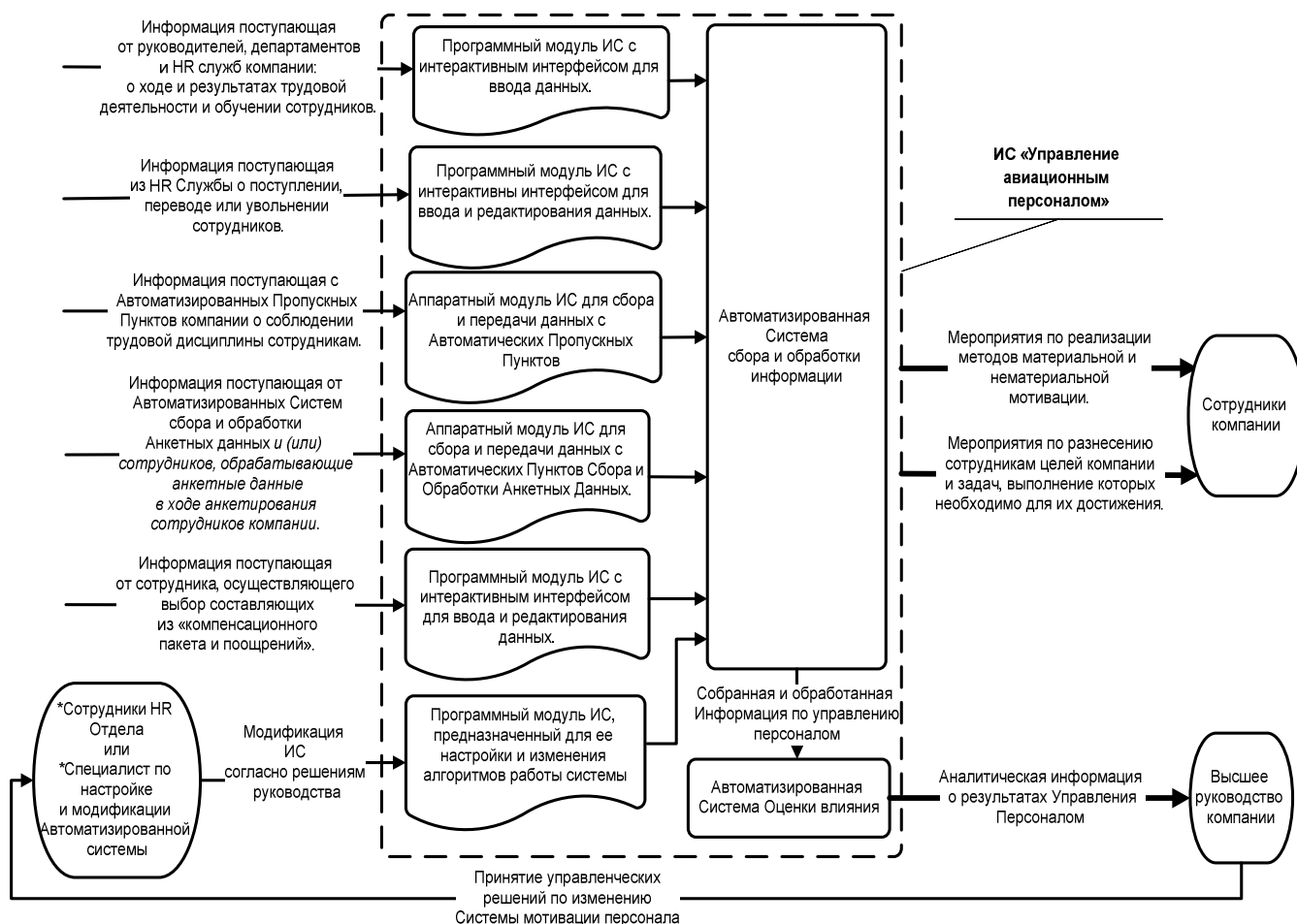


Рис. 3. Информационная модель ИС «Управление авиационным персоналом»

Программное обеспечение ИС включает в себя следующие компоненты: сервер приложений, клиентское приложение, сервер сбора данных с удаленных устройств, сервер электронной цифровой подписи (ЭЦП), база данных (БД).

Аппаратное обеспечение ИС включает в себя следующие компоненты: сервер ЭЦП, сервер приложений, сервер БД, сетевой коммутатор, автоматизированные рабочие места (АРМ), сервер сбора данных с удаленных устройств, RFID-ридеры, устройство приёма и распознавания анкет.

Взаимодействие, аппаратных средств ИС представлено на рис. 5.

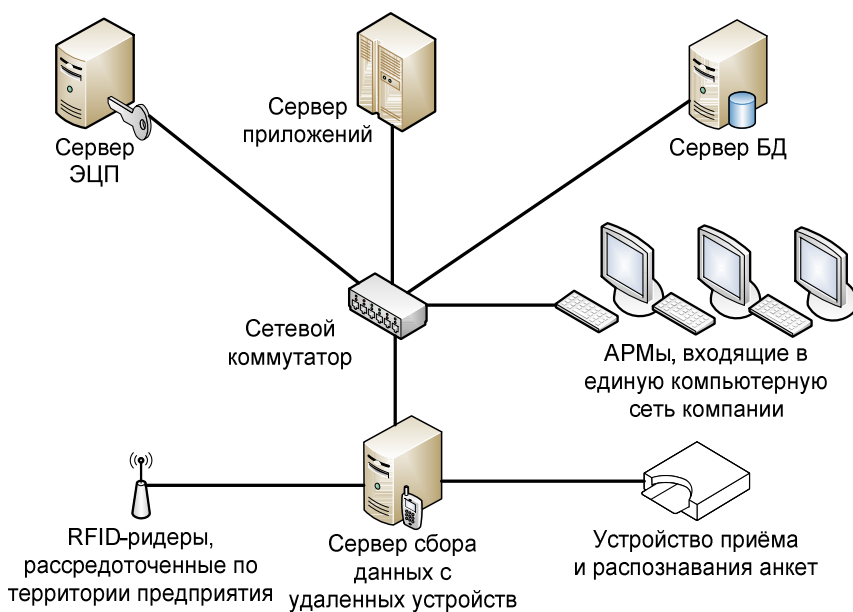


Рис. 5. Аппаратная схема ИС «Управление авиационным персоналом»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе получены следующие основные научные и практические результаты:

1. Проведен анализ существующих на рынке автоматизированных систем управления персоналом. Выявлены функциональные области, потребность в которых существует у авиапредприятий, но которые до сих пор не реализованные в подобных системах.

2. Уточнена и дополнена классификация методов мотивации авиационного персонала. Произведена декомпозиция методов мотивации до атомарных составляющих.

3. Построена математическая модель управления авиационным персоналом для прогнозирования результатов труда подразделений авиапредприятия.

4. Обоснована возможность автоматизации отдельных методов мотивации и процессов управления авиационным персоналом, а также обеспечения информационной поддержкой в рамках единой информационной системы управления авиационным персоналом.

5. Произведено усовершенствование метода анализа иерархий (МАИ), путем дополнительного применения «упрощенного» МАИ для повышения качества получаемых результатов при оценке методов мотивации авиационного персонала.

6. Проведен анализ и выбраны методы по оценке качественных и количественных показателей результатов работы авиационного персонала для установления зависимости между результатами труда авиационного персонала и объемами вложений в методы мотивации на авиапредприятии.

7. Проведены расчеты с использованием математической модели при оценке методов мотивации авиационного персонала, получены экспериментальные данные на примере авиапредприятия.

8. Проведены расчеты с использованием математической модели по прогнозированию производительности подразделений, получены экспериментальные данные на примере авиапредприятия.

9. Предложено использование автоматизированного способа сбора и анализа информации, необходимой для проведения оценки, реализуемой на авиапредприятии системы мотивации авиационного персонала, в рамках информационной системы управления персоналом.

10. Разработана информационная система, реализующая математическую модель управления авиационным персоналом.

11. Предложен способ использования RFID технологии для предоставления возможности информационного обеспечения о фактах вскрытия, повреждения и попыток несанкционированного перемещения оборудования, находящегося на территории авиапредприятия.

СПИСОК РАБОТ АВТОРА ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В изданиях, входящих в перечень, рекомендованный ВАК для опубликования основных научных результатов диссертации:

1. **Акчурин М.Р.**, Егорова А.А. Нечеткие модели при выборе методов мотивации персонала компании // Научный Вестник МГТУ ГА. - 2009. - № 145(8). - С. 127-131.

2. Егорова А.А., **Акчурин М.Р.** Направления развития автоматизации процессов управления и мотивации персонала на предприятии // Автоматизация в промышленности. - М.: ИД «ИнфоАвтоматизация». - 2009. - № 12. - С. 44-46.

3. **Акчурин М. Р.**, Егорова А. А. Регрессионный анализ при планировании и контроле результатов работы подразделений авиакомпаний // Наука и образование: электронное научное издание. Инженерное образование. - 2011 - №10 - адрес статьи <http://technomag.edu.ru/doc/234573.html>, октябрь 2011г.

В других изданиях:

1. Егорова А.А., **Акчурин М.Р.** Применение RFID технологии при реализации процессов управления персоналом предприятия. Труды Международного Форума по проблемам науки, техники и образования, Москва, 2008, том 3, С. 12-16.

2. **Акчурин М.Р.**, Егорова А.А. Использование математических моделей при оценке методов мотивации персонала на предприятии // Авиация и космонавтика 2009. Тезисы докладов 8-й Международной научной конференции. – М., МАИ, 2009г., С. 71.

3. **Акчурин М.Р.**, Егорова А.А. Регрессионный анализ при прогнозировании результатов работы подразделений компании // Гражданская авиация на современном этапе развития науки, техники и общества. Тезисы докладов Международной научно-технической конференции, посвященной 40-летию образования МГТУ ГА. – М., МГТУ ГА, 2011 г., с. 254.

4. Егорова А.А., **Акчурин М.Р.** Информационное обеспечение процессов управления системой мотивации персонала в авиакомпании// Актуальные проблемы и перспективы развития гражданской авиации России – 2012. Сборник трудов Всероссийской научно-практической интернет-конференции преподавателей, научных работников и аспирантов. 1 марта 2012г. – Иркутск.: ИФ МГТУ ГА, 2012. – 216 с.

5. **Акчурин М.Р.**, Егорова А.А. Математические методы оценки результатов труда персонала // Математические проблемы современной теории управления системами и процессами: материалы Международной молодежной конференции. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2012. – 368 с.

Соискатель

Акчурин М.Р.