

УДК 681.3

## ПРОБЛЕМЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ОТРАСЛЕВОЙ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ

А. С. Борзова

*Московский государственный технический университет гражданской авиации*

Поступила в редакцию 23 ноября 2017 г.

**Аннотация:** рассмотрены пути решения возникающих задач в ориентации системы отраслевого образования на требования инновационной экономики и запросы общества. Анализируется опыт подготовки кадров для эксплуатации воздушного транспорта.

**Ключевые слова:** управление персоналом, трудовые функции, компетенции, прогнозирование, оптимизация, эксплуатация воздушного транспорта.

**Abstract:** the ways of solution of arising problems in orientation of the system of industry-based education to the requirements of innovative economy and inquiries of a society at increase of availability and quality of educational services are considered. The application of a model-oriented approach allows performing a prognostic evaluation and optimization of a staff assistance system in an efficient way.

**Key words:** air transport exploitation, personnel management, labor functions, competencies, forecasting, optimization.

В нашей стране с ее огромной территорией, гигантскими расстояниями между деловыми и культурными центрами регионов особую роль играет гражданская авиация. Ее состояние имеет большое значение не только для эффективности экономики, но и для обеспечения реального единства государства, которое во многом определяется наличием единой системы интересов, хозяйственных и просто человеческих связей всех регионов России.

Развитие воздушного транспорта как составляющей транспортного комплекса осуществляется в соответствии с транспортной стратегией Российской Федерации на период до 2030 г. [1] и государственной программой «Развитие транспортной системы» на начало 2016–2021 гг. [2].

В настоящее время гражданская авиация ежегодно увеличивает объемы авиаперевозок в среднем на 10 %. Это значительно выше среднемировых показателей, что говорит об успешном развитии отрасли. Начавшаяся реструктуризация авиационной промышленности открывает для российской авиации хорошие перспективы в обозримом будущем, однако сегодня создает для авиапредприятий определенные трудности. Управляемость и координация деятельности гражданского авиакомплекса недопустимо ослаблены.

Динамика основных показателей, характеризующих эффективность эксплуатации воздуш-

ного транспорта, позволяет выделить опережающие направления в его развитии. Изменение тенденций в наращивании деятельности по этим направлениям тормозится из-за недостаточного внимания к проблемам управления подготовкой персонала с профессиональным и высшим образованием.

В настоящее время отраслевые вузы осуществляют подготовку по целому ряду направлений высшего образования:

25.03.01 – Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей;

25.03.02 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотно-навигационных комплексов;

25.03.03 – Аэронавигация;

25.03.04 – Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов воздушных судов;

специальностей высшего образования:

25.05.03 – Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования;

25.05.04 – Летная эксплуатация и применение авиационных комплексов;

25.05.05 – Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения;

специальностей среднего профессионального образования:

25.02.01 – Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей;

25.02.02 – Обслуживание летательных аппаратов горюче-смазочными материалами;

25.02.03 – Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов;

25.02.04 – Летная эксплуатация летательных аппаратов;

25.02.05 – Управление движением воздушного транспорта;

25.02.06 – Производство и обслуживание авиационной техники.

В целях дальнейшего повышения доступности и качества образовательных услуг необходимо совершенствовать систему подготовки кадров с учетом следующих факторов:

существенного роста объема перевозок;

массового обновления парка воздушных судов;

смены поколения авиационных специалистов;

использования инновационных и оптимизационных подходов, ориентированных на опережающие требования к эффективности, качеству и надежности функционирования и развития авиаперевозок, в образовательных ресурсах;

требования соответствия объемных характеристик системы подготовки кадров и потребностей авиапредприятий и максимального сближения компетентностных характеристик профессиональных и образовательных стандартов.

Инвариантом реализации перечисленных механизмов предлагается рассматривать целый ряд моделей, с одной стороны, позволяющих осуществлять достоверный прогноз потребности в кадрах, а с другой – определяющих общую базу характеристики трудовых функций, компетенций и образовательных ресурсов. Данный посыл составляет главную суть методологии проводимого исследования системы формирования кадрового обеспечения с применением модель-ориентированного подхода. Такой подход в этой сфере с ориентацией на управление подготовкой персонала не использовался и требует прежде всего целостной концептуальной основы в форме ряда принципов.

Эти принципы связаны с разнообразием задач прогнозирования и оптимизации, многомерностью их построения и применения, необходимостью совмещения формализованных и экспертных методов обработки информации, многоальтернативностью принимаемых решений. Интеграция этих принципов направлена на оптимальное формирование системы подготовки кадров в сфере эксплуатации воздушного транспорта как по объемным показателям, так и модельно-ориентированным образовательным ресурсам.

Традиционно сравнительный анализ соответствия объемных характеристик системы подготовки кадров и потребностей авиапредприятий проводится путем сравнения выпусков по перечисленным выше направлениям и специальностям с вакансиями персонала и возможными изменениями его численности. Такой подход определяет односторонний прогноз на короткий плановый период, но никак не учитывает тенденции развития отрасли по ключевым показателям. Оценка этих показателей даже за один 2016 г. в сравнении с 2015 г. (см. табл.) позволяет сделать вывод о необходимости дополнительно проводить анализ временных рядов за продолжительный период объемных показателей образовательной системы и основных показателей эффективности гражданской авиации и получать количественные прогнозы на будущие периоды.

Основной формой статистической информации, определяющей изменения в системе подготовки кадров, являются временные ряды объемных показателей потребности рынка труда в специалистах с высшим образованием и выпуска из вузов:

$$y_g(t_1), y_g(t_2), \dots, y_g(t_k), g = \overline{1, G},$$

где  $g = \overline{1, G}$  – нумерационное множество показателей;  $t_k$  – моменты времени, в которые зафиксированы значения показателей с интервалом  $\Delta t$ ;  $k = \overline{1, K}$  – нумерационное множество временных периодов.

Т а б л и ц а

*Динамика ключевых показателей развития воздушного транспорта*

№ п/п	Наименование показателя	Изменение в 2016 г. по сравнению с 2015 г.
1	Грузооборот	Вырос на 20,6 % (6,6 млрд т-км)
2	Пассажиروоборот	Сократился на 5,1 % (215,3 млрд пасс.-км)
3	Пассажируоборот на внутренних линиях	Вырос на 4,9 % (104,1 млрд пасс.-км)
4	Объем перевозок пассажиров	Сократился на 3,8 % (88,6 млн пасс.)
5	Объем перевозок пассажиров на внутренних линиях	Вырос на 7,3 % (56,4 млн пасс.)
6	Количество обслуженных пассажиров аэропортами	Вырос до 162 млн пасс.
7	Парк воздушных судов	Обновился на 133 единицы

Задача обработки этих данных состоит в построении математической модели

$$y_g = f_g(t),$$

позволяющей определить с определенной точностью и вычислительными затратами и качеством значения  $y_g(t)$  в моменты времени  $(k + 1), \dots, (k + K)$  где  $K$  – период прогнозирования, которые следуют за моментом  $t_k$ . Для построения прогностической модели предлагается использовать ряд методов обработки временных рядов, характерных для технических систем [3].

Помимо прогностической модели  $f_g(t)$ , как уже отмечалось, важной характеристикой адекватности кадрового обеспечения потребностей авиакомпаний является степень связанности ключевых показателей эффективности функционирования и развития воздушного транспорта и объемных показателей выпусков по направлениям и специальностям. С целью количественной оценки степени связанности определим нумерационное множество  $g_1 = \overline{1, G_1} \in \overline{1, G}$  для ключевых показателей  $y_{g_1}$ , а нумерационное множество  $g_2 = \overline{1, G_2} \in \overline{1, G}$  для объемных показателей выпуска  $y_{g_2}$ . Из значений этих показателей, зафиксированных в моменты времени  $t_k$ , сформируем статистические выборки  $y_{g_1}(k), y_{g_2}(k)$  за  $k = 1, 2, \dots$  временных интервалов. С использованием методов обработки статистических данных определим коэффициенты парной корреляции за  $k$  временных интервалов [4]:

$$p^k(y_{g_1}, y_{g_2}), g_1 = \overline{1, G_1}, g_2 = \overline{1, G_2}.$$

Далее рассмотрим прогнозируемый период  $(k + 1), \dots, (k + K)$ . По прогностической модели  $f_{g_1}(t)$  вычислим значения  $\hat{y}_{g_1}(k+1), \dots, \hat{y}_{g_1}(k), g_1 = \overline{1, G_1}$ . В режиме экспертного оценивания сформируем  $u = \overline{1, U}$  вариантов статистических выборок  $\hat{y}_{g_1}(k+1), \dots, \hat{y}_{g_2 u}(k), g_2 = \overline{1, G_2}$  и вычислим коэффициенты парной корреляции  $p_{u1}^K(\hat{y}_{g_1}, \hat{y}_{g_2 u})$ . Выбор перспективного варианта выпуска осуществим следующим образом:

введем нумерационное множество вариантов  $u_1 = \overline{1, U_1}$ , для которого выполняется условие

$$p_{u_1}^K(\hat{y}_{g_1}, \hat{y}_{g_2 u_1}) > p^k(y_{g_1}, y_{g_2});$$

из вариантов  $u_1 = \overline{1, U_1}$  выберем  $y_{g_2}^*, g_2 = \overline{1, G_2}$ , который отвечает условию  $\max_{u_1} p_{u_1}^k(\hat{y}_{g_1}, y_{g_2 u_1})$ .

Таким образом,  $\hat{y}_{g_2}^*(k+1), \dots, \hat{y}_{g_2}^*(k), g_2 = \overline{1, G_2}$  следует рассматривать как суммарные потребности отрасли в персонале с профессиональным и высшим образованием, на основе которых устанавливаются контрольные цифры приема (КЦП) образовательных организаций.

Анализ динамики ключевых показателей позволяет не только учесть тенденции изменения объемных показателей подготовки кадров в соответствии с потребностями авиапредприятий, но и выделить образовательные ресурсы, обеспечивающие формирование знаний, умений и навыков для профессиональной деятельности по наиболее востребованным направлениям развития отрасли.

Рассмотрим профессиональную деятельность через следующие категории: виды деятельности, трудовые функции, компетенции специалиста и соответствующие им модели профессиональной деятельности.

Сфера эксплуатации воздушного транспорта характеризуется видами деятельности:

$$D_1, \dots, D_m, \dots, D_M,$$

где  $m = \overline{1, M}$  – нумерационное множество видов деятельности. Каждому  $m$ -му виду деятельности соответствуют:

в профессиональном стандарте трудовые функции

$$\tau_{1m}, \dots, \tau_{im}, \dots, \tau_{im},$$

где  $i_m = \overline{1, I_m}$  – нумерационное множество трудовых функций  $m$ -го вида деятельности, опирающихся на знания и умения, для достижения которых используют набор моделей

$$\mu_{1m}, \dots, \mu_{jm}, \dots, \mu_{jm},$$

где  $j_m = \overline{1, J_m}$  – нумерационное множество моделей профессиональной деятельности;

в образовательном стандарте компетенции

$$K_{1m}, \dots, K_{rm}, \dots, K_{Rm},$$

где  $r_m = \overline{1, R_m}$  – нумерационное множество компетенций, необходимых для выполнения  $m$ -го вида деятельности, и соответствующие модели

$$\mu_{1sm}, \dots, \mu_{sm}, \dots, \mu_{sm},$$

где  $s_m = \overline{1, S_m}$  – нумерационное множество моделей профессиональной деятельности.

Многоальтернативный выбор состоит в определении такого набора моделей из множеств, который по количеству элементов был минимальным, что соответствует ограниченному образовательному ресурсу, но при этом каждой трудовой функции и компетенции для всех видов деятель-

ности соответствовал хотя бы один элемент из этого набора.

Данной содержательной постановке соответствует оптимизационная задача, решением которой [4] являются наборы моделей  $\mu_{jm}^*, j_{m'} = 1, J_m$  и  $\mu_{sm'}^*, S_{m'} = 1, S_m$ .

Используя их, получим редуцированные множества моделей для  $D_m$ -го вида деятельности  $\mu_{jm}^*$ ,  $\mu_{sm'}^*$  и сформируем единое множество для всех видов деятельности  $m = 1, M$ :

$$\mu = \mu_{jm}^* \bigcup_{m=1}^M \mu_{sm}^* \quad (1)$$

Введем новую нумерацию элементов множества (1):

$$\mu_1, \dots, \mu_n, \dots, \mu_N \quad (2)$$

и перейдем к трансформации моделей профессиональной деятельности (2) в компоненты образовательных программ с использованием оптимизационной модели, связывающий множество моделей профессиональной деятельности (2) с множеством компонентов образовательных программ:

$$O_1, \dots, O_v, \dots, O_V \quad (3)$$

где  $v = \overline{1, V}$  – нумерационное множество компонентов образовательных программ.

Задача трансформации заключается в эффективном отражении элементов множества (2) при формировании элементов множества (3).

В результате формируется банк образовательных ресурсов в виде наиболее целесообразного распределения набора моделей профессиональной деятельности  $\mu_n, n = 1, N$  между компонентами образовательных программ  $O_v, v = 1, V$ .

При этом в банке следует выделить ту часть модель-ориентированных ресурсов, которые в наибольшей степени отражают перспективы отрасли. Исходя из данных, приведенных в таблице, к таким разделам целесообразно в первую очередь отнести:

- повышение эффективности управления авиатранспортным предприятием по ключевым показателям деятельности [5];
- развитие аэропортовой и аэродромной инфраструктуры [6].

Объясняется приоритетность этих направлений следующими причинами:

*Московский государственный технический университет гражданской авиации*

*Борзова А. С., кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления на воздушном транспорте, проректор по учебно-методической работе*

*E-mail: a.borzova@mstuca.aero*

- повышением значимости перевозок на внутренних линиях;

- необходимостью усиления управляемости и координации деятельности гражданского комплекса;

- реализацией мер по обеспечению доступности услуг для населения;

- увеличением объема работ по строительству и реконструкции аэропортовой и аэродромной инфраструктуры.

Перечисленные механизмы модель-ориентированного прогнозирования и оптимизации системы подготовки кадров с профессиональным и высшим образованием направлены на эффективное решение проблем управления персоналом в области эксплуатации воздушного транспорта и рекомендуются как инновационные компоненты модернизации процесса обучения в образовательных организациях отрасли [7].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года : утв. распоряжением Правительства РФ от 22 ноября 2008 г. № 1734-р.
2. Государственная программа «Развитие транспортной системы» на 2016–2021 годы : утв. постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 319.
3. *Гаскаров Д. В.* Прогнозирование технического состояния и надежности радиоэлектронной аппаратуры / Д. В. Гаскаров, Т. А. Голинкевич, А. В. Мозгаевский. – М. : Сов. радио, 1974. – 224 с.
4. *Львович И. Я.* Информационные технологии моделирования и оптимизации : краткая теория и приложения / И. Я. Львович, Я. Е. Львович, В. Н. Фролов. – Воронеж : Научная книга, 2016. – 444 с.
5. *Борзова А. С.* Ключевые показатели деятельности авиакомпаний / А. С. Борзова, И. П. Железная // Научный вестник МГТУ ГА. – 2012. – № 181. – С. 35–38.
6. *Борзова А. С.* К вопросу о развитии региональной аэропортовой структуры / А. С. Борзова, И. П. Железная // Научный вестник МГТУ ГА. – 2015. – № 217. – С. 23–26.
7. *Чинючин Ю. М.* Инновационная деятельность учебно-методического объединения российских вузов по авиационным направлениям и специальностям / Ю. М. Чинючин, Н. Я. Бамбаева, А. С. Борзова // Научный вестник МГТУ ГА. – 2014. – № 205. – С. 113–117.

*Moscow State Technical University of Civil Aviation*

*Borzova A. S., PhD in Economics, Associate Professor of the Economics and Management of the Air Transport Department, Vice-Rector of Educational and Methodical Work*

*E-mail: a.borzova@mstuca.aero*