

РАЗДЕЛ 1

МОДЕЛИ, СИСТЕМЫ, СЕТИ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

УДК 338.2

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СООТВЕТСТВИЯ КОМПЕТЕНЦИЯМ АВИАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

Ю. Ю. Михальчевский

METHODS FOR ASSESSMENT OF AVIATION PERSONNEL COMPETENCY CONFORMITY LEVEL IN TERMS OF AIR TRANSPORT INNOVATIVE DEVELOPMENT

Yu. Yu. Mikhhalchevsky

Аннотация. *Актуальность и цели.* В условиях инновационного развития гражданской авиации важной характеристикой трудовых ресурсов является степень соответствия требуемым компетенциям в условиях подвижной внешней среды. Цель – создание метода расчета показателя оценки соответствия компетенциям авиационного персонала. *Материалы и методы.* На основе результатов факторного анализа движения межрыночного пространства автором сделан вывод о высокой значимости показателя уровня соответствия персонала требуемым компетенциям, способ расчета которого в современной теории управления на воздушном транспорте не определен. Автором разработана методика формирования и расчета данного показателя, которая включает идентификации организаций и категорий работников, результативные показатели работы персонала как МРП в целом, так и организаций сопряженных рынков в рамках МРП в частности. Разработаны матрицы сопоставления компетенций и результативных показателей персонала аэропортовых предприятий, позволяющие визуализировать взаимосвязь целевых отраслевых показателей и компетенций персонала. На основе экспертных оценок сформирован массив компетенций в пределах профессий и разработан способ расчета уровня значимости компетенций. *Результаты.* Таким образом, на основе сформированного массива значимых компетенций можно управлять движением МРП в нужном направлении развития. *Выводы.* Использование данного параметра позволит описать текущие и прогнозируемые значения и области развития как отдельных работников, так и предприятий в сфере АТС, а также отразить перспективную траекторию МРП.

Ключевые слова: воздушный транспорт, гражданская авиация, инновационное развитие, инновационная занятость, авиационный персонал, межрыночное пространство, рынок образовательных услуг, рынок труда, авиатранспортный сектор экономики.

Abstract. Background. In terms of civil aviation innovative development an important characteristic of the labor force is the conformity of the required competencies in a mobile environment. The purpose – creation of methods for conformity assessment calculating of aviation personnel competency. **Materials and methods.** Based on the results of factor analysis for intermarket space movement, we have concluded that the indicator of compliance with the required competencies of staff has high importance, but the method of calculation for this indicator in modern air transport management theory is not defined. We have developed a methodology for formation and calculation of this indicator, which includes the identification of organizations and categories of employees, performance staff indicators in the intermarket space as a whole and certain organizations in conjugated markets. We have developed a matrix of competencies comparing indicators of airport personnel companies that allow to visualize the relationship of target sectoral indicators and staff competencies. We have formed an competencies array within the profession, also we developed a method for calculating the importance of competencies on the basis of expert estimations. **Results.** Thus we formed a competencies array of significant, controlling that on the basis of monitoring and intermarket space management principles, will allow to control the sector movement in its development. **Conclusions.** This indicator allows to describe current and projected values and the development of individual employees and companies in civil aviation, as well as to reflect the promising trajectory of intermarket interactions.

Key words: air transport, civil aviation, innovative development, innovation employment, aviation personnel, intermarket space, market of educational services, labor market, air transport sector.

Долгосрочный горизонт развития, описанный существующими тенденциями и плановыми индикаторами развития авиатранспортного сектора экономики России (АТС) [1], необходимо исследовать на основе взаимодействия субъектов межрыночного пространства. В рамках данного исследования акценты межрыночного взаимодействия следует сместить на взаимодействие между рынком подотрасли гражданской авиации, рынком труда и рынком образования в части формирования ресурсов, продуктов, регулирования и контроля деятельности данных рынков (рис. 1).

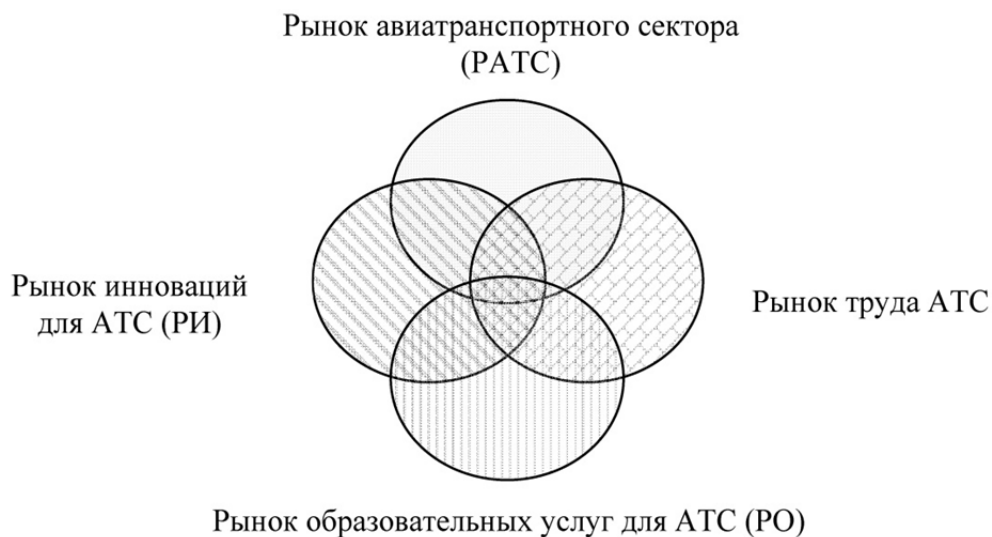


Рис. 1. Субъекты межрыночного взаимодействия в авиатранспортном секторе

Как отмечается рядом авторов [2], воздушный транспорт является достаточно сложной социально-экономической, технологической и технической системой, для которой характерны сложная схема и иерархия взаимоотношений внутри подотрасли, с рынками других отраслей экономики страны, государством. Рынок АТС определяется пространством, включающим в себя взаимодействующие субъекты и контрагенты, описывается как механизм их взаимодействия, в основе которого лежат принципы рыночного функционирования и государственного регулирования. Логика исследования межрыночного пространства (МРП) приведена на рис. 2. Причем понятно, что при взаимодействии сопряженных рынков РАТС, РИ, РО и РТ возникают зоны парного взаимодействия (ПВ) и формируется общее МРП, характеризующееся особенностями межрыночного взаимодействия (МРВ) в секторе АТС.

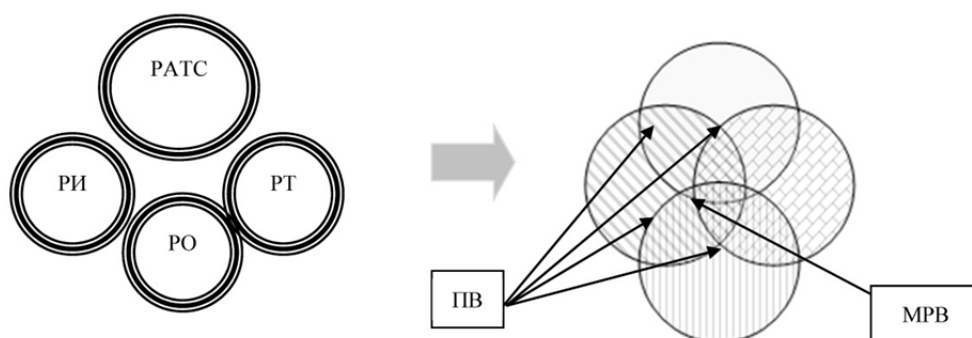


Рис. 2. Основы формирования межрыночного взаимодействия в авиатранспортном секторе

Модель взаимодействия рынков в АТС в настоящее время описывается следующими связями, приведенными на рис. 3 и в табл. 1.

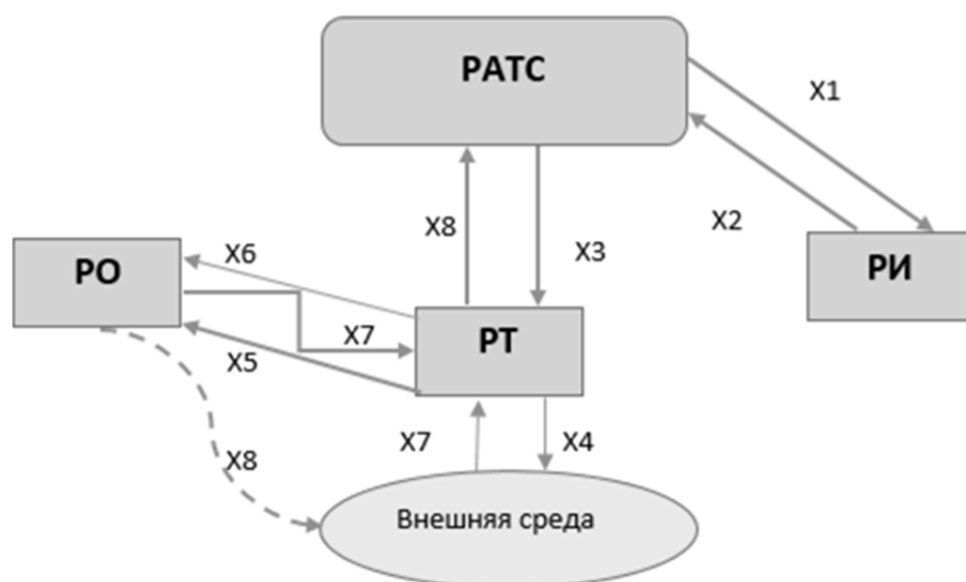


Рис. 3. Схема взаимодействия рынков в АТС в современных условиях

Таблица 1

Описание связей между субъектами межрыночного пространства

Связь	Характеристика взаимосвязи
x1	Потребность в инновационных продуктах на основе спроса на услуги воздушного транспорта и тенденций развития отрасли в мире
x2	Инновационная техника, технологии, программное обеспечение и пр.
x3	Потребность в трудовых ресурсах, обладающих нужными компетенциями
x4	Обеспечение баланса спроса и предложения ресурсов нужных компетенций
x5	Требования к структуре, численности и к компетенциям персонала с учетом потребностей работодателя (АТС)
x6	Потребность в повышении квалификации, переобучении персонала, информация о вакансиях, уровне оплаты труда в отрасли, условиях труда и пр.
x7	Персонал с учетом необходимых компетенций
x8	Персонал с требуемыми компетенциями
x3–1	Уточнение требований к компетенциям потенциальных работников
x3–2	Запрос на уточнение требований к обучению и переобучению с учетом инноваций
x3–3	Уточнение требований к компетенциям персонала с учетом инноваций
x9	Прогноз потребности в персонале для АТС
x10	Прогноз выпуска специалистов с заданным уровнем компетенций

Занятость инновационного типа характеризует новое качество труда, трансформирующееся благодаря продуктовым, технологическим, управленческим, организационным, социальным инновациям. Исследование взаимосвязей субъектов АТС, выполненное нами ранее [3], позволяет допустить, что взаимосвязь работодателя и рынка образования в условиях инновационного вектора развития отрасли является недостаточной, что делает негибким производимый данным рынком продукт – компетенции персонала отрасли. Кроме того, в этой части взаимодействия следует отметить разницу временных интервалов обнаружения потребности в нужных компетенциях с реальными возможностями ее обеспечения (длительность процесса обучения в учебных заведениях). В связи с этим необходимой потребностью во взаимодействии связанных рынков в рамках межрыночного пространства АТС является обеспечение взаимодействия работодателя с учебными заведениями, так же, как и уточнение требований к обучению и переобучению учебных заведений РО у поставщиков инноваций в отрасль. В этом случае данная схема взаимодействия субъектов АТС может иметь вид, представленный на рис. 4. Инновационной экономике требуются специалисты, обладающие гибкостью, мобильностью и высокой степенью адаптации к новым условиям, к постоянному обновлению, новому содержанию, видам и формам занятости. Подготовка работника с учетом требований инновационной занятости должна происходить при взаимосвязанном функционировании профессионального образования и рынка труда.

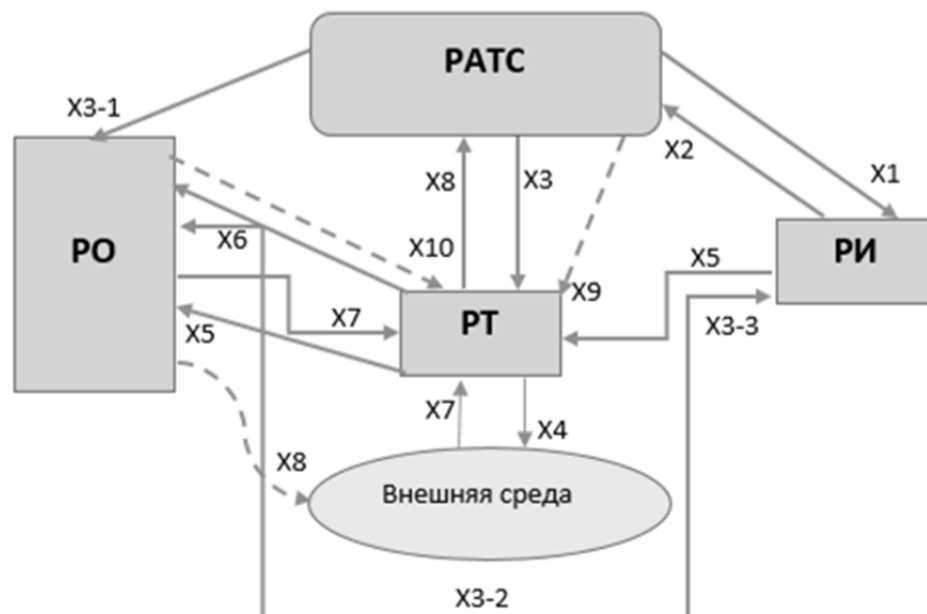


Рис. 4. Рекомендуемая схема взаимодействия рынков в АТС

Так, сбалансированное функционирование смежных рынков в АТС позволит удовлетворить потребности данной подотрасли экономики, а значит, достигнуть стабильности и эффективности и обеспечить достижение долгосрочных целей развития воздушного транспорта.

Исследование, выполненное ранее [3], основанное на результатах экспертной оценки показателей результативности из множества ($n = 1...41$), характеризующих выходы сопряженных рынков в рамках МРП в АТС, приведено на рис. 5, где отражены экспертные мнения, составляющие 70 %-ю значимость оценки результата.

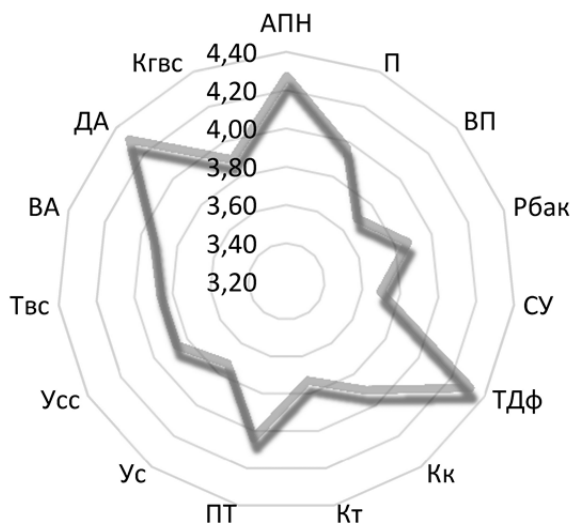


Рис. 5. Экспертные оценки показателей результативности МРП

В качестве экспертов при анкетировании были привлечены специалисты (административные работники, специалисты соответствующих подразделений) аэропортовых предприятий и специалисты авиакомпаний Москвы, Санкт-Петербурга, Пскова и другие, представители консалтинговых компаний рынка труда авиационного персонала, профессора и доценты СПбГУГА и прочих высших учебных заведений, а также представители бизнес-сообщества в данной сфере.

Также экспертные мнения были получены по вопросу значимости влияния параметров ($m = 1 \dots 60$), описывающих границы МРП, на траекторию движения и развитие общего пространства взаимодействия в АТС. Таким образом, к значимым результатам функционирования МРП следует отнести показатели авиационной подвижности населения АПН (4,3), величину добавленной стоимости в авиационной промышленности ДА (4,3), транспортную доступность ТДф (4,3), производительность труда ПТ (4,0), величину пассажиропотока П (4,0). Эксперты касательно показателей, которые могут описывать границы МРП (рис. 6), выделяют прежде всего такие из них, как количество гражданских воздушных судов, переданных ГА, Кгвс (2,9), производительность труда ПТ (2,9), уровень соответствия компетенций персонала Ус (2,7), коэффициент доступности авиаперевозок КДП (2,6), уровень соответствия образования современным стандартам Усс (2,6) и пр.

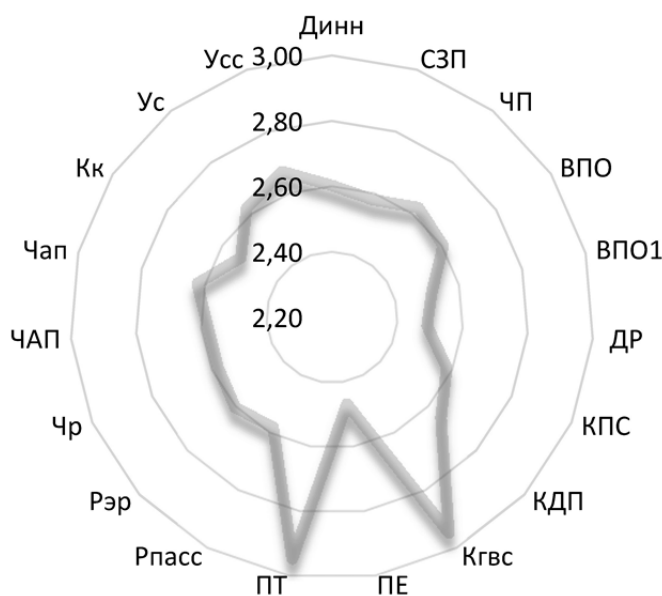


Рис. 6. Экспертные оценки показателей, характеризующих границы МРП и активно влияющих на результаты его функционирования

Анализ факторов, определяющих траекторию движения межрыночного пространства, позволил нам утверждать, что одним из наиболее существенных показателей является уровень соответствия персонала требуемым компетенциям Ус. Компетенции авиационного персонала на текущий момент времени установлены Приказом Минтранса РФ от 12 сентября 2008 г. № 147

«Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов (полетным диспетчерам) гражданской авиации» (с изменениями и дополнениями от 15.06.2011 ... 16.09.2015 Приказ Минтранса №276). Однако вопросам прогнозирования и формирования новых компетенций персонала, которые могут возникнуть при переходе на инновационные технологии в отрасли, в настоящее время не уделяется внимания.

Используемый нами при моделировании показатель был определен на основании экспертной оценки и выделен экспертами как один из наиболее важных в условиях инновационного вектора развития РАТС. Также экспертами были отмечены необходимость и высокая значимость мер, связанных с актуализацией профессиональных образовательных программ и их корректировкой с привлечением экспертов РАТС и РИ. Соответственно, данный параметр должен комплексно описывать результаты РАТС в векторе развития МРП в целом и пространства РИ в частности, а также отражать усилия, прилагаемые организациями РТ и РО для формирования требуемого уровня компетенции на основе соответствующего ресурсного обеспечения и грамотной организации взаимодействий по его достижению.

Как было выявлено ранее, новые формирующиеся профессии приводят к образованию новых актуализированных компетенций согласно требованию внешней среды АТС, а также связанных с нею рынков в рамках МРП.

Компетенцией называется совокупность опыта (стажа), знаний, умений и навыков работника, характеризующая его способность выполнить ту или иную задачу. Уровень соответствия персонала требуемым компетенциям отражает степень фактического соответствия оптимальному набору компетенций в рамках отдельной профессии (должности), в рамках отдельного субъекта МРП и в отрасли воздушного транспорта в целом. Выявление соответствия фактического уровня компетенций оптимальным характеристикам представлено нами на рис.7.

Методика формирования и расчета показателя $Ус$ включает следующие основные моменты. После выявления и идентификации организаций и категорий работников, входящих в инструментальный (ресурсный) сектор МРП, следует определить результативные показатели работы персонала и соотнести их с результативными показателями работы как МРП в целом, так и организаций сопряженных рынков в рамках МРП в частности.

На наш взгляд, удобным инструментом в анализе результативных показателей сотрудников будет являться матрица сопоставления (табл. 2) рекомендуемых показателей ИКАО для аэропортов и уровня ответственности персонала аэропортовых предприятий в пределах профессий и должностей.

Используя матрицу в качестве рабочего инструмента, можно описать параметры результативности каждого сотрудника согласно занимаемой им должности (профессии). Результативные показатели МРП описаны нами выше, так же, как и результативные показатели сопряженных рынков.



Рис. 7. Методика формирования и расчета показателя U_c

Аналогично матричным методом, на наш взгляд, можно определить компетенции каждого работника в пределах должности (профессии), которые будут способствовать достижению определенного результата работы (табл. 3).

Таблица 2

**Матрица сопоставления результативных показателей
и ответственности персонала аэропортовых предприятий**

Показатель ИКАО	Должности / профессии в АП			
	<i>j</i>	<i>j + 1</i>	<i>j + 2...</i>	<i>u</i>
Общая сумма расходов на одного пассажира				
Количество происшествий на ВПП на 1000 взлетно-посадочных операций				
Количество столкновений с птицами на 1000 взлетно-посадочных операций				
Средняя ежедневная пропускная способность аэропорта				
Количество обоснованных задержек рейсов				
Средняя продолжительность задержек на один рейс				
Степень удовлетворенности пассажиров				
Количество случаев несанкционированного занятия ВПП на 1000 взлетно-посадочных операций				
Количество взлетно-посадочных операций на один пункт выхода на посадку				
Количество пассажиров на одного сотрудника				
Общая сумма расходов на одну взлетно-посадочную операцию				
Количество взлетно-посадочных операций на одного служащего				
Общая сумма расходов на 1000 единиц измерения перевозок				
Процентная доля расходов на персонал от суммы оборота				

Таблица 3

**Матрица сопоставления компетенций и результативных показателей
персонала аэропортовых предприятий**

Показатель ИКАО	Компетенции сотрудников			
	<i>i</i>	<i>i + 1</i>	<i>i + 2...</i>	<i>n</i>
1	2	3	4	5
<i>Профессия / должность (j)</i>				
Количество происшествий на ВПП на 1000 взлетно-посадочных операций				
Средняя продолжительность задержек на один рейс				
Количество взлетно-посадочных операций на одного служащего				
<i>Профессия / должность (j + 1)</i>				
Количество столкновений с птицами на 1000 взлетно-посадочных операций				
Количество обоснованных задержек рейсов				
Степень удовлетворенности пассажиров				

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5
Общая сумма расходов на одну взлетно-посадочную операцию				
Общая сумма расходов на 1000 единиц измерения перевозок				
<i>Профессия / должность (j + 2)</i>				
Общая сумма расходов на одного пассажира				
Количество случаев несанкционированного занятия ВПП на 1000 взлетно-посадочных операций				
Количество пассажиров на одного сотрудника				
Процентная доля расходов на персонал от суммы оборота				
<i>Профессия / должность (j + n)</i>				
Средняя ежедневная пропускная способность аэропорта				
Количество взлетно-посадочных операций на один пункт выхода на посадку				

Формирование массива компетенций в пределах профессий с учетом их влияния на результативные показатели предприятия согласно нашему представлению производится следующим образом. Экспертным путем происходит определение значимости развития той или иной компетенции для достижения целевого уровня результативного показателя как в пределах каждой профессии (должности), так и предприятия в целом по схеме, приведенной в табл. 4.

Таблица 4

Формирование оценки значимости Z

Определяемый параметр компетенции ($i = 1 \dots n$)	Экспертные оценки						Сумма оценок	Медиана	Значимость
	1	2	3	4	...	k			
i-я компетенция в j-й профессии									
Значимость при достижении результативного показателя профессии / должности	$\mathcal{E}_{1ij}$	$\mathcal{E}_{2ij}$	$\mathcal{E}_{3ij}$	$\mathcal{E}_{4ij}$	$\mathcal{E}_{...ij}$	$\mathcal{E}_{kij}$	$\sum \mathcal{E}_{kij}$	$M_{ij} = \sum \mathcal{E}_{kij} / k$	$Z_{\mathcal{E}ij}$
Значимость при достижении результативного показателя предприятия сопряженного рынка в рамках МРП	$\mathcal{E}'_{1ij}$	$\mathcal{E}'_{2ij}$	$\mathcal{E}'_{3ij}$	$\mathcal{E}'_{4ij}$	$\mathcal{E}'_{..ij}$	$\mathcal{E}'_{kij}$	$\sum \mathcal{E}'_{kij}$	$M'_{ij} = \sum \mathcal{E}'_{kij} / k$	$Z_{\mathcal{E}'ij}$

Уровень значимости $Z\mathcal{E}_{ij}$ определится в пределах j -профессии путем деления медианных уровней значимости M_i на сумму медианных оценок i -компетенций в пределах j -профессии (должности). Уровень значимости $Z\mathcal{E}'_{ij}$ определится в пределах j -профессии путем деления M'_i на сумму медианных значений i -компетенций в пределах j -профессии (должности). Тогда уровень значимости i -компетенции j -профессии определится по формуле

$$Z_i = \frac{Z\mathcal{E}_i \cdot Z\mathcal{E}'_i}{\sum (Z\mathcal{E}_i \cdot Z\mathcal{E}'_i)}. \quad (1)$$

Данные (табл. 5) позволят определить интегральный уровень значимости каждой компетенции. Например, значимость 1-й компетенции работника (из семи взятых для оценки) демонстрирует следующий уровень интегрального показателя значимости:

$$Z_1 = 17,27 \cdot 15,47 / 1445,69 \cdot 100 = 18,49 \, \%.$$

Таким образом формируется массив значимых компетенций $\{Z_n\}$, контролируя которые на основе принципов управления МРП, можно управлять движением МРП в нужном направлении развития. Оценка уровня компетентности m -работника ($УК_m$) определяется по выявленным компетенциям методом балльной оценки путем сопоставления фактического уровня компетентности ($УК^\Phi$) с оптимальным уровнем ($УК^{opt}$), принятым за 100 % либо 100 баллов.

Состояние уровня компетентности каждого m -работника j -профессии определится по формуле

$$УК_m = \frac{УК^\Phi}{УК^{opt}} = \frac{\sum_i^n Б\Phi_i}{\sum_i^n Бi^{opt}}. \quad (2)$$

Фактическая сумма баллов определяется по наиболее значимым компетенциям, выявленным на предыдущем этапе. В качестве оптимального значения выбирается суммарное число компетенций, участвующих в расчете, умноженное на 100 % или баллов.

Показатель соответствия уровню требуемых компетенций ($Ус$) согласно методике, на наш взгляд, может быть определен как по отдельному работнику, что, однако, делает невозможным его использование при прогнозировании развития МРП в целом, так и в пределах отдельных организаций РАТС и в рамках МРП.

Уровень соответствия требуемым компетенциям отдельного работника практически совпадает с показателем его компетентности:

$$Ус_m = УК_m. \quad (3)$$

Уровень соответствия персонала требуемым компетенциям организации РАТС определится по формуле

$$Ус_{РАТС} = \frac{\sum_m^s \sum_j^u \sum_i^n Б\Phi_{ijm} \cdot Z_{ij}}{100 \cdot s \cdot n \cdot u}. \quad (4)$$

Уровень соответствия персонала требуемым компетенциям в рамках МРП определится по формуле

$$У_{\text{сМРП}} = \frac{\sum_m^t \sum_i^n \sum_j^u Z_{ij} \cdot Б\Phi_{ijm}}{100 \cdot s \cdot n \cdot u} = \frac{\sum_o^r У_{\text{сРАТС}}}{r}. \quad (5)$$

Так, использование данного параметра позволит описать текущие и прогнозируемые значения и области развития как отдельных работников, так и предприятий в сфере АТС, а также отразить перспективную траекторию МРП.

Таблица 5

Результаты экспертной оценки уровня значимости компетенций при достижении целевых показателей

Параметр	Экспертные оценки						Сумма оценок	Медиана	Значимость
	1	2	3	4	5...	15			
1-я компетенция в 1-й профессии									
ZЭ ₁₁	10	9	9	10	10...	8	142	9,47	17,27
ZЭ' ₁₁	8	9	9	8	9...	10	132	8,80	15,47
Z ₁₁	—	—	—	—	—	—	—	—	18,49
2-я компетенция в 1-й профессии									
ZЭ ₂₁	5	4	3	2	4...	5	50	3,33	6,08
ZЭ' ₂₁	8	7	8	8	6...	7	116	7,73	13,60
Z ₂₁	—	—	—	—	—	—	—	—	5,72
3-я компетенция в 1-й профессии									
ZЭ ₃₁	9	8	8	7	8...	7	127	8,47	15,45
ZЭ' ₃₁	7	5	6	7	8...	7	111	7,40	13,01
Z ₃₁	—	—	—	—	—	—	—	—	13,91
4-я компетенция в 1-й профессии									
ZЭ ₄₁	9	9	9	10	9...	9	145	9,67	17,64
ZЭ' ₄₁	9	9	9	8	9...	9	132	8,80	15,47
Z ₄₁	—	—	—	—	—	—	—	—	18,88
5-я компетенция в 1-й профессии									
ZЭ ₅₁	6	5	6	6	7...	6	96	6,40	11,68
ZЭ' ₅₁	7	8	7	8	8...	7	114	7,60	13,36
Z ₅₁	—	—	—	—	—	—	—	—	10,80
6-я компетенция в 1-й профессии									
ZЭ ₆₁	9	9	10	10	9...	10	138	9,20	16,79
ZЭ' ₆₁	9	9	8	8	9...	9	135	9,00	15,83
Z ₆₁	—	—	—	—	—	—	—	—	18,38
7-я компетенция в 1-й профессии									
ZЭ ₇₁	8	7	7	8	9...	7	124	8,27	15,09
ZЭ' ₇₁	7	6	7	8	8...	7	113	7,53	13,25
Z ₇₁	—	—	—	—	—	—			13,82
сумма по ZЭ ₇₁	—	—	—	—	—	—	822	54,80	100,0
сумма по ZЭ' ₇₁	—	—	—	—	—	—	853	56,87	100,0
Z ₇₁	—	—	—	—	—	—	—	—	100,0
Σ(ZЭ _i · ZЭ' _i)	—	—	—	—	—	—	—	1445,69	—

Таким образом, радикальные преобразования, прогнозируемые в сфере воздушного транспорта, приводят к необходимости создания схем взаимной работы всех участников взаимодействия, учитывающих особенности и нестабильную динамику рынка воздушных перевозок, необходимость внедрения инноваций в различные сферы деятельности, механизмы модернизации авиатранспортной инфраструктуры и стимулирования инноваций в области образования летного персонала, а также осуществление соответствующего обучения и трудоустройства специалистов, обеспечивающих работу всех подразделений на современной организационной и технологической платформе формирования кадрового потенциала отрасли.

Библиографический список

1. О федеральной целевой программе «Развитие транспортной системы России (2010–2020 гг.)» : постановление Правительства РФ № 848 от 5 декабря 2001 г. : [с изм. и доп. от 28 апреля, 2, 18 июня, 6 октября 2015 г., 1 мая 2006 г., 9 июля 2007 г.]. – URL: <http://base.garant.ru> (дата обращения: 07.09.2016).
2. Экономика транспорта : учеб. и практикум / Е. В. Будрина, С. А. Бородулина, Н. А. Логинова, Л. И. Рогавичене, Е. В. Табачникова. – М. : Юрайт, 2017 – 366 с.
3. Михальчевский, Ю. Ю. Траектория движения межрыночного пространства в авиатранспортном секторе / Ю. Ю. Михальчевский, С. А. Бородулина // Научное обозрение. – 2016. – № 24. – С. 158–162.

Михальчевский Юрий Юрьевич
кандидат технических наук, доцент,
директор Авиационного учебного
центра,
Санкт-Петербургский государственный
университет гражданской авиации
E-mail: piter000000@ya.ru

Mikhailchevsky Yuri Yurievich
candidate of technical sciences,
associate professor,
director of Aviation Training Center,
Saint Petersburg State University
of Civil Aviation

УДК 338.2

Михальчевский, Ю. Ю.

Методика расчета показателя оценки уровня соответствия компетенциям авиационного персонала в условиях инновационного развития воздушного транспорта / Ю. Ю. Михальчевский // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2017. – № 1 (21). – С. 4–16.