



Экипаж самолёта: ресурсы взаимодействия



Ольга АРИНИЧЕВА
Olga V. ARINICHEVA

Алексей МАЛИШЕВСКИЙ
Alexey V. MALISHEVSKY



Евгений ВЛАСОВ
Evgeny V. VLASOV

Ариничева Ольга Викторовна – кандидат технических наук, доцент Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации (СПбГУ ГА), Санкт-Петербург, Россия.
Малишевский Алексей Валерьевич – кандидат технических наук, доцент СПбГУ ГА, Санкт-Петербург, Россия.
Власов Евгений Витальевич – аспирант СПбГУ ГА, Санкт-Петербург, Россия.

Aircraft Crew: Resources of Interaction
(текст статьи на англ. яз. – English text of the article – p. 227)

Анализируются результаты экспериментов, проведенных в 2011–2015 годах с профессиональными пилотами и студентами Университета гражданской авиации. Целью исследования была проверка эффективности взаимодействия в двухчленном экипаже летательного аппарата с помощью различных критериев оценки. Рассмотрены, в частности, критерии соционические и использующие характеристики индивидуальных стилей поведения, а также данные косвенной социометрии. Приводятся статистические критериальные зависимости. Статья продолжает ранее начатую тему (см. «МТ», 2014, № 5).

Ключевые слова: гражданская авиация, экипаж летательного аппарата, взаимодействие пилотов, стиль поведения, интертипные отношения, социометрия, управление ресурсами экипажа.

Неэффективное взаимодействие в экипаже летательного аппарата (ЛА) – это проблема, которая волнует международное авиационное сообщество начиная с середины 1970-х годов, когда она была официально сформулирована. Поводом для того, чтобы зафиксировать внимание на столь неординарной проблеме, послужила трагедия авиалайнера DC-8-61 компании «United Airlines» 28.12.1978 во время захода на посадку в международном аэропорту американского Портленда. По итогам расследования виновником происшествия был назван командир экипажа, который игнорировал в полёте замечания сидевших рядом коллег о малом уровне топлива [1]. Авиакатастрофа подчеркнула необходимость изменения порядка взаимодействия внутри экипажа ЛА. В результате были внедрены специальные программы и методики, которые коренным образом изменили работу лётных коллективов, в первую очередь речь идет о программах CRM (Cockpit / Crew Resource Management) [2, 3].

Однако, невзирая на принятые меры, острота проблемы сохраняется до сих пор. Всем памятна тяжелая авиакатастрофа 07.09.2011 международного чартерного рейса АКУ9633, перевозившего хоккейный клуб «Локомотив» (Ярославль) в Минск [4]. В качестве одной из причин этой катастрофы МАК называет несогласованные, несоординированные действия экипажа в заключительной фазе разбега. Ещё пример — катастрофа Ту-154М компании «Авиалинии Дагестана» 04.12.2010 в аэропорту «Домодедово». Среди причин авиационного происшествия (АП): отсутствие со стороны командира воздушного судна (ВС) руководства, четкого распределения обязанностей в экипаже и самостоятельные, не во всех случаях верные действия лётчиков, недостаточная подготовка командира с точки зрения управления ресурсами экипажа (CRM) [5].

Та же ситуация и за рубежом. Так, 16.02.1998 во время захода на посадку на аэродроме Taipei-Chiang Kai Shek (Тайвань) потерпел катастрофу самолёт А300-622R авиакомпании «China Airlines». Одной из причин АП явилось то, что взаимодействие между капитаном и вторым пилотом было неудовлетворительным [6]. Схожий случай зафиксирован 22.05.2010 в Мангалоре, когда Boeing 737 авиакомпании «Air India Express» при посадке выкатился за пределы ВПП и загорелся. До того второй пилот неоднократно рекомендовал командиру уходить на второй круг, однако попытка сделать это была предпринята уже после начала пробега ВС по полосе [7]. Можно привести ещё много аналогичных примеров, но понятно одно — проблема повышения эффективности взаимодействия в экипаже ЛА остаётся нерешенной.

Эта проблема может решаться двумя путями. Первый — обучение эффективному взаимодействию по программам CRM [2, 3], и он сейчас фактически является единственным из применяемых. Второй — правильное комплектование экипажей ЛА, о необходимости которого и возможных вариантах решения авторы уже неоднократно писали [8–15].

Однако во всех случаях нужны критерии для оценки эффективности взаимодействия в экипаже, в том числе некий прогностический критерий, чтобы представлять эффек-

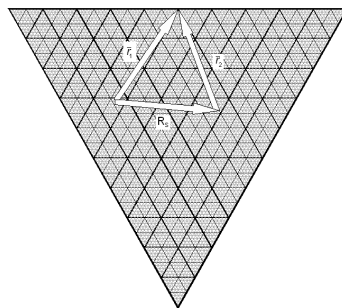


Рис. 1. Оценка эффективности взаимодействия по сумме (Σ_s) и разности (Δ_s) модулей векторов, определяющих ИСП на сетке μ_2 , и расстоянию между точками, определяющими ИСП на сетке μ_2 (R_s) [9].

тивность заранее. В качестве таковых нами чаще всего рассматривались критерии соционические [8–15], но в работах [8–9] обозначены и критерии, основанные на использовании индивидуальных стилей поведения (ИСП).

Кроме того, в [9] было высказано предположение о целесообразности привлечения методов многомерного статистического анализа, а в [16, 17] показаны различные алгоритмы выбора переменных для построения линейной регрессионной модели с использованием целого ряда критериев эффективности. В [8] с помощью метода множественного регрессионного анализа было получено выражение $\Delta E = 3,4\Delta_s + 0,2\Sigma_s + 12,6 - 4,15R_s$, которое является зависимостью величины оценки эффективности взаимодействия ΔE по критерию z_{04} [9, 13] от переменных, характеризующих ИСП (см. рис. 1). При этом величины Σ_s , Δ_s и R_s определяются из выражений:

$$\Sigma_s = |\vec{r}_1| + |\vec{r}_2|;$$

$$\Delta_s = ||\vec{r}_1| - |\vec{r}_2||;$$

$$R_s = \sqrt{(\Theta_1 - \Theta_2)^2 + (Л_1 - Л_2)^2 + (P_1 - P_2)^2},$$

где Θ_i , $Л_i$, P_i — координаты на сетке μ_2 , определяющие i -й ИСП;

$$|\vec{r}_i| = \sqrt{\Theta_i^2 + (Л_i - 50)^2 + (P_i - 50)^2} - \text{модуль}$$

вектора на сетке μ_2 , определяющего i -й ИСП ($i = \overline{1,2}$).

Рассмотрим тогда величину $(3,4\Delta_s + 0,2\Sigma_s + 12,6 - 4,15R_s)$ как некий самостоятельный критерий эффективности, в дополнение к уже ранее рассмотренным, обозначив его как z , то есть

$$z = 3,4\Delta_s + 0,2\Sigma_s + 12,6 - 4,15R_s.$$



Таблица 1

Корреляции между составляющими соционической модели интертипных отношений (по В. В. Гуленко [18]), а также общим прогностическим показателем эффективности взаимодействия (Σ_{04}) [9, 13] и критерием Σ в парах пилотов

Интертипные отношения по В. В. Гуленко			Пилоты (235 человек; 1903 пары)		
			$r_{\text{корр}}$	Значимость корреляции	Ранг
1	1111	тождество	-0,0376	$P \leq 0,95$	12
2	1110	квазитожество	-0,1307	$P > 0,999$	16
3	1101	рациородство	0,0013	$P \leq 0,95$	8
4	1100	рациоказак	-0,0751	$P > 0,99$	14
5	1011	иррациородство	0,0208	$P \leq 0,95$	7
6	1010	иррациоказак	-0,0856	$P > 0,999$	15
7	1001	СуперЭго	0,0617	$P > 0,99$	4
8	1000	активация	-0,0217	$P \leq 0,95$	11
9	0111	нейтрализация	0,0468	$P > 0,95$	5
10	0110	зеркальность	-0,0593	$P > 0,99$	13
11	0101	рациомиразж	0,0935	$P > 0,999$	3
12	0100	иррациоревизия	0,0005	$P \leq 0,95$	9
13	0011	иррациомиразж	0,0955	$P > 0,999$	2
14	0010	рациоревизия	-0,0060	$P \leq 0,95$	10
15	0001	дуализация	0,1343	$P > 0,999$	1
16	0000	конфликт	0,0436	$P \leq 0,95$	6
Σ_{04}			0,0328	$P \leq 0,95$	
N			-0,0167	$P \leq 0,95$	
V			-0,0421	$P \leq 0,95$	
Σ_{NV}			-0,0360	$P \leq 0,95$	

В таблице 1 представлены корреляции между составляющими соционической модели интертипных отношений (для интертипных отношений (ИО) по В. В. Гуленко [18]), а также общему прогностическому показателю эффективности взаимодействия (Σ_{04}) [9, 13] и критерию Σ в 1903 парах пилотов, которые были получены в результате обследования авторами 235 пилотов в период 2011–2015 годов.

Теоретически, поскольку величина Σ по замыслу Е. М. Каймаковой [8, 16, 17] должна была аппроксимировать оценку Σ , полученную по критерию Σ_{04} , эффективность должна быть тем выше, чем больше величина Σ . Следовательно, её корреляции с составляющими соционической модели интертипных отношений, соответствующих возможности [19] проявления благоприятных ИО, и критерием Σ_{04} должны быть положительными, а с определёнными по методике А. М. Эткинда [20] суммарными нормативностью (N), валентностью (V) и суммарной оценкой по цветовому тесту отношений (Σ_{NV}) — отрицательными. В целом так и получилось, но корреля-

ции оказались очень слабыми, как это видно из таблицы 1.

Теоретически предполагалось, что на «благоприятность» ИО в паре отрицательно влияет любое несовпадение по любой из четырёх психологических дихотомий (ПД). В [13] было показано, что крайне неблагоприятным будет несовпадение по ПД «рациональность — иррациональность» (Р/И) (четвёртая позиция в четырехразрядном коде). Также однозначно неблагоприятным, хоть в меньшей степени, станет несовпадение по ПД «экстраверсия — интроверсия» (Э/И) (первая позиция в четырехразрядном коде). А вот уже несовпадения по ПД «логика — этика» (Л/Э) (вторая позиция), а также «сенсорика — интуиция» (С/И) (третья позиция) влияют на «благоприятность» ИО здесь гораздо слабее, чем влияние несовпадения по ПД Э/И и ПД Р/И, фактически ими можно пренебречь, ибо они почти не существенны [13]. Если сравнить эти выводы с данными, показанными в таблице 2, то очевидно, что подтверждается только то, что несовпадение по ПД Р/И является однозначно неблагоприятным. Что касается других ПД, то тут, скорее, всё наоборот. В целом по выборке показатель Σ не выявил каких-либо положительных отличий по сравнению с показателями Σ_s , Δ_s и R_s .

Однако рассмотренная выборка имеет достаточно много недостатков. Значительная часть представленной здесь информации была собрана в ходе предварительной подготовки к занятиям по программам CRM или MCC, причем при явно негативном отношении лётного состава к процедуре тестирования. Иными словами, есть основания полагать, что имели место недостаточная мотивация и даже недобросовестность ряда участников опросов.

Кроме того, на подобных выборках приходится сравнивать лишь критерии, косвенно оценивающие эффективность взаимодействия. Так, соционические критерии оценивают *предположительное* удобство и только лишь *информационного* обмена (взаимодействия), критерий Σ_s — суммарную оптимальность стилей поведения, критерии Δ_s и R_s — различия в стилях поведения (что тоже не всегда есть зло), а показатели А. М. Эткинда N, V и Σ_{NV} свидетельствуют об общемприятии или неприятии друг друга, при этом

Сумма рангов корреляций между составляющими соционической модели интертипных отношений и критерием з в парах пилотов при их совпадении и несовпадении

ПД	Э/И	Л/Э	С/И	Р/И
Позиция в четырёхразрядном коде	1-я	2-я	3-я	4-я
Совпадение признака	87	80	80	42
Несовпадение признака	49	56	56	94

первое ещё вовсе не гарантирует хорошего взаимодействия. Использование прямых критериев эффективности взаимодействия возможно лишь в специально организованных экспериментах, но и там нас поджидает ряд серьёзных проблем.

Рассмотрим один из подобных экспериментов, проведённый в период с ноября 2014 по январь 2015 года студентами-пилотами выпускного курса университета гражданской авиации. Исходные данные и наиболее существенные его результаты достаточно подробно представлены в [21]. Здесь мы рассматриваем только порядок проведения эксперимента и некоторые полученные тогда выводы.

В исследовании приняли участие 40 пилотов-выпускников. На первом этапе были проведены их психодиагностика и диагностика моторных навыков владения компьютером. В эксперименте использовались программы «Ring-2» [22] (разработка Е. В. Власова) и «Viper» [9] (разработка П. В. Бровкина). Каждый из участников выполнял одну пробную и пять зачетных попыток в каждом упражнении.

На втором этапе студенты были разбиты на четыре группы по уровню их компьютерных навыков. Используя данные психодиагностики, с помощью теста «ММ-1» (пятая версия) [23] для всех возможных 780 пар были рассчитаны соционические модели интертипных отношений (СМИО), на основе которых получены исследуемые нами прогностические соционические критерии эффективности взаимодействия в паре z_{04} [9, 13]:

$$z_{04} = z_{(+)} - z_{(-)},$$

$$\text{где } z_{(+)} = (6\Omega_1 + 6\Omega_3 + 6\Omega_5 + 6\Omega_7 + 3\Omega_9 + 3\Omega_{11} + 3\Omega_{13} + 3\Omega_{15}) / 8;$$

$$z_{(-)} = (6\Omega_{16} + 6\Omega_{14} + 6\Omega_{12} + 6\Omega_{10} + 3\Omega_8 + 3\Omega_6 + 3\Omega_4 + 3\Omega_2) / 8;$$

Ω_i – i -я составляющая СМИО, рассчитанная для интертипных отношений по В. В. Гуленко [9, 13].

Для тех же 780 пар рассчитаны и прогностические критерии, базирующиеся на стиле поведения [8, 9].

Наконец, актуальные критерии эффективности взаимодействия, трактуемые как результаты косвенной (цветовой) социометрии, то есть нормативность (N), валентность (V) и суммарная оценка (Σ_{NV}), были определены с помощью ЦТО по методике А. М. Эткинды [20].

На момент написания статьи к перечисленным критериям, использованным в работе [21], был добавлен упомянутый уже критерий з.

На третьем этапе организаторами эксперимента сделана попытка разбить данные 40 человек на две контрастные группы по 10 пар в каждой, в одной из которых прогностический соционический критерий z_{04} был бы хорошим, а в другой – плохим, при примерном соответствии уровня моторных навыков владения компьютером. То есть старались подобрать пары так, чтобы при оценке $\bar{E} = 5+$ или $\bar{E} = 1$ по критерию z_{04} один член пары оказался бы из первой группы (лучшей по рангу навыков владения компьютером), а другой – из четвёртой (худшей по рангу навыков), или же один из второй, а другой из третьей группы. Но поскольку приоритет отдавался разбиению по критерию z_{04} , то получились и неудачные пары.

Далее полученные пары выполняли совместно четыре упражнения: «Чкаловский» [14, 24] (разработка П. В. Бровкина), «Азеф» [22] (разработка Е. В. Власова), «Ring-2» [22] (разработка Е. В. Власова) и «Viper» [9] (разработка П. В. Бровкина). Во всех случаях для каждой пары выбирались лучший, худший и средний результаты по пяти попыткам.

На четвёртом этапе с помощью параметрического коэффициента корреляции Браве–Пирсона ($r_{\text{корр.}}$) были рассчитаны статистические зависимости между всеми



Статистические зависимости между рядом использованных
в эксперименте критериев эффективности взаимодействия

Первая величина	Вторая величина	$r_{\text{корр.}}$	Значимость корреляции	Первая величина	Вторая величина	$r_{\text{корр.}}$	Значимость корреляции
Σ_{IQ}	$T_{Viper_cp.}$	-0,3298	$p \geq 0,1$	$T_{Aзef_cp.}$	R_S	0,3549	$p \geq 0,1$
$\Sigma_{\text{Ранг}}$	$T_{\text{Ring_cp.}}$	0,5325	$p < 0,05$	$T_{Aзef_cp.}$	$\mathfrak{z}$	-0,349	$p \geq 0,1$
$\Sigma_{\text{Ранг}}$	$T_{\text{Чкал_cp.}}$	0,4989	$p < 0,05$	Σ_S	Δ_S	-0,433	$p < 0,1$
$\Sigma_{\text{Ранг}}$	$T_{Viper_cp.}$	0,7038	$p < 0,001$	Σ_S	R_S	-0,425	$p < 0,1$
$\Sigma_{\text{Ранг}}$	$T_{Aзef_cp.}$	0,0979	$p \geq 0,1$	Σ_S	$\mathfrak{z}$	0,3499	$p \geq 0,1$
$\Sigma_{\text{Ранг}}$	R_S	-0,5180	$p < 0,05$	Σ_S	$\mathfrak{z}_{04}$	0,4449	$p < 0,1$
$\Sigma_{\text{Ранг}}$	$\mathfrak{z}$	0,5406	$p < 0,05$	Δ_S	R_S	0,7046	$p < 0,001$
$\Sigma_{\text{Ранг}}$	$\mathfrak{z}_{04}$	0,0290	$p \geq 0,1$	Δ_S	$\mathfrak{z}$	-0,403	$p < 0,1$
$T_{\text{Ring_cp.}}$	$T_{\text{Чкал_cp.}}$	0,6605	$p < 0,01$	Δ_S	$\mathcal{A}$	-0,421	$p < 0,1$
$T_{\text{Ring_cp.}}$	$T_{Viper_cp.}$	0,6983	$p < 0,001$	Δ_S	$\mathfrak{z}_{04}$	-0,533	$p < 0,05$
$T_{\text{Ring_cp.}}$	$T_{Aзef_cp.}$	-0,0742	$p \geq 0,1$	Δ_S	N	0,3518	$p \geq 0,1$
$T_{\text{Ring_cp.}}$	Δ_S	-0,3043	$p \geq 0,1$	Δ_S	Σ_{NV}	0,3464	$p \geq 0,1$
$T_{\text{Ring_cp.}}$	$\mathfrak{z}$	0,0725	$p \geq 0,1$	R_S	$\mathfrak{z}$	0,9332	$p < 0,001$
$T_{\text{Ring_cp.}}$	$\mathcal{A}$	0,3515	$p \geq 0,1$	R_S	$\mathfrak{z}_{04}$	-0,229	$p \geq 0,1$
$T_{\text{Чкал_cp.}}$	$T_{Viper_cp.}$	0,7670	$p < 0,001$	$\mathfrak{z}$	$\mathcal{A}$	-0,049	$p \geq 0,1$
$T_{\text{Чкал_cp.}}$	$T_{Aзef_cp.}$	-0,1272	$p \geq 0,1$	$\mathfrak{z}$	$\mathfrak{z}_{04}$	0,033	$p \geq 0,1$
$T_{\text{Чкал_cp.}}$	$\mathfrak{z}$	0,1519	$p \geq 0,1$	$\mathfrak{z}$	N	-0,016	$p \geq 0,1$
$T_{Viper_cp.}$	$T_{Aзef_cp.}$	0,0334	$p \geq 0,1$	$\mathfrak{z}$	V	-0,066	$p \geq 0,1$
$T_{Viper_cp.}$	Σ_S	0,3597	$p \geq 0,1$	$\mathfrak{z}$	Σ_{NV}	-0,04	$p \geq 0,1$
$T_{Viper_cp.}$	Δ_S	-0,3372	$p \geq 0,1$	$\mathfrak{z}_{04}$	N	-0,723	$p < 0,001$
$T_{Viper_cp.}$	R_S	-0,3353	$p \geq 0,1$	$\mathfrak{z}_{04}$	V	-0,398	$p < 0,1$
$T_{Viper_cp.}$	$\mathfrak{z}$	0,2269	$p \geq 0,1$	$\mathfrak{z}_{04}$	Σ_{NV}	-0,629	$p < 0,01$
$T_{Aзef_л.}$	$\mathfrak{z}$	-0,6087	$p < 0,01$	N	V	0,7203	$p < 0,001$

упомянутыми ранее критериями эффективности взаимодействия, часть которых приведена в таблице 3.

Для того чтобы правильно оценить результаты, представленные в ней, следует помнить, что в соответствии с теоретическими предположениями при росте эффективности взаимодействия должны возрастать такие критерии, как $\mathfrak{z}_{04}$, $\mathcal{A}$, $\mathfrak{z}$ и «среднее время удержания планки в допустимых пределах» в упражнении «Азеф» ($T_{Aзef_cp.}$) [22] и, наоборот, должны уменьшаться такие критерии, как N , V , Σ_{NV} , Σ_S , Δ_S , R_S и «среднее время прохождения заданной траектории» в упражнениях «Ring-2» [22], «Чкаловский» [14, 24] и «Viper» [9] ($T_{\text{Ring_cp.}}$, $T_{\text{Чкал_cp.}}$ и $T_{Viper_cp.}$ соответственно).

Как следует из таблицы 3, выдвинутую в [9] гипотезу, проверка которой проводи-

лась в данном исследовании, не удалось ни подтвердить, ни опровергнуть. Проблема заключается в том, что фактическая эффективность взаимодействия в паре оказалась сильно зависящей от индивидуальных моторных навыков и в меньшей степени от коэффициента интеллекта.

Если рассмотреть статистические зависимости между результатами упражнений, отдельными показателями эффективности взаимодействия и составляющими социальной модели интертипных отношений по В. В. Гуленко, то наиболее близкими к теоретическим предпосылкам оказались статистические зависимости для упражнения «Азеф» (см. таблицу 3). Причём гораздо более значимы корреляции не между средним значением времени удержания планки в заданных параметрах ($T_{Aзef_cp.}$) по пяти

попыткам, а между худшим временем по пяти попыткам ($T_{\text{Азеф.}_\text{х.}}$) и другими показателями эффективности. Корреляции при этом получались умеренными и достигающими тенденции достоверной связи ($p < 0,1$). То есть чем лучше прогностические показатели эффективности, тем не хуже определённого уровня выполнялось упражнение (более высоки даже худшие результаты).

Высоко значимые корреляции, полностью соответствующие теории, выявлены между составляющими СМНО и социальным критерием (χ_{04}) и данными ЦТО (таблица 3). Если же рассмотреть показатель z , то он показал себя не хуже, но и не лучше других критериев эффективности, основанных на стилях поведения в паре. Неким артефактом выглядит его высоко значимая корреляция средней силы с лучшим значением времени удержания планки в заданных параметрах ($T_{\text{Азеф.}_\text{д.}}$).

Очевидно, что на результаты эксперимента оказали негативное влияние как малое количество пар, так и ошибки при его планировании, выразившиеся в недоучете значимости фактора индивидуальных моторных навыков. Кроме того, подбор пар по критерию χ_{04} привёл к тому, что корреляция между суммарным рангом ($\Sigma_{\text{ранг}}$) и величиной χ_{04} практически отсутствует (как и планировалось), зато есть значимая корреляция средней силы с показателями эффективности, основанными на стилях поведения в паре, что также могло оказать влияние на их связь с прямыми показателями эффективности, полученными по результатам упражнений.

Хотя используемое программное обеспечение и сопутствующий методический материал были успешно внедрены в учебный процесс, в ходе него, однако, были выявлены различные проблемы [25]:

- отсутствие персонализации и личного учета результатов;
- отсутствие общего хранилища данных;
- отсутствие автоматизированной системы обработки результатов;
- слабый контроль над действиями обучающихся.

Рассмотрим подробнее представленные методические проблемы. В первую очередь, поскольку программный пакет состоял в общем-то из независимых исполняемых модулей, было принято решение объеди-

нить их в единую графическую оболочку, содержащую теоретическую информацию о CRM, а также дать описание всех представленных упражнений с возможностью их запуска и выполнения. Так как каждое упражнение ведет свой собственный журнал результатов, независимый от других приложений, сопоставление успехов обучаемых в каждом упражнении ложится на плечи преподавателя, что довольно затруднительно. Особенно с учетом того факта, что при выполнении упражнения нет никаких данных об обучаемых, а также о составе пар. По сути, становится проблематичным определение оценки обучаемого в контексте различных пар и упражнений.

Данный факт хорошо иллюстрируют корреляции, выявленные между различными показателями. Наибольшие расхождения с остальными результатами дало время удержания «планки» в пределах допустимых ограничений ($T_{\text{Азеф.}_\text{ср.}}$) в упражнении «Азеф». В его задачи входит развитие антиципации у пилота. Будучи очень полезным для обучения и разминки, упражнение слишком чувствительно к случайным ошибкам. Это существенно снижает возможности для диагностики эффективности взаимодействия. В упражнении «Ring-2» свой «минус» — очень мал разброс получаемых результатов [25].

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Как следует из полученных данных, предлагаемые методические решения помогают приблизиться к искомым результатам. Однако возникает целый ряд сложностей при использовании отдельных модулей без их комплексной обработки. Выходом здесь является введение централизованного хранилища персоналий студентов, включая результаты выполненных ими упражнений. Это необходимо для получения полной картины при оценке реальных знаний, компетенций, навыков ведения дела, психологической и профессиональной готовности пилота.

Недостаточное количество статистических сведений и слабая корреляция результатов проверки остаются существенными препятствиями на пути создания и совершенствования методов оценки эффективности взаимодействия в экипаже ЛА. Поэтому дальнейшее наращивание информационной



базы и использование методов многомерного статистического анализа, поскольку нередко причины слабых корреляций связаны с влиянием неучтённых нами факторов, будет приоритетной задачей на ближайшее время и для исследователей, и всех, кто обучает и контролирует лётный состав.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aircraft accident report: United Airlines, inc., McDonnell-Douglas, DC-8-61, N8082U, Portland, Oregon, December 28, 1978. National Transportation Safety Board, Bureau of Accident Investigation, Washington, D.C., 1979, June 7, 62 p.
2. Блейк Р. Р., Маутон Дж. С. Cockpit Resource Management (CRM). Кн. 2: Управление ресурсами кабины согласно сетке «Грид». — Остин: Сайентифик Методс, Инк., 1990. — 133 с.
3. Лейченко С. Д., Малишевский А. В., Михайлик Н. Ф. Человеческий фактор в авиации: В 2 т. — Т. 1. — СПб.: СПбГУ ГА; Кировоград: ГЛАУ, 2006. — 480 с.
4. Як-42Д RA-42434 / Межгосударственный авиационный комитет. 02.11.12. [Электронный ресурс]: http://www.mak.ru/russian/investigations/2011/report_ra-42434.pdf. Доступ 22.12.2015.
5. Ту-154М RA-85744 / Межгосударственный авиационный комитет. 20.09.11. [Электронный ресурс]: http://www.mak.ru/russian/investigations/2010/report_ra-85744.pdf. Доступ 23.12.2015.
6. Aviation Safety Network. 1996–2015. [Электронный ресурс]: <http://aviation-safety.net/database/record.php?id=19980216-0>. Доступ 23.12.2015.
7. Aviation Safety Network. 1996–2015. [Электронный ресурс]: <http://aviation-safety.net/database/record.php?id=20100522-0>. Доступ 23.12.2015.
8. Малишевский А. В., Власов Е. В., Каймакова Е. М. Возможные пути решения проблемы снижения негативного влияния человеческого фактора в чрезвычайных ситуациях на транспорте // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. — 2015. — № 1. — С. 108–114.
9. Малишевский А. В., Бровкин П. Е., Власов Е. В. Оценка эффективности экипажей летательного аппарата // Мир транспорта. — 2014. — № 5. — С. 216–229.
10. Малишевский А. В., Ариничева О. В. Исследование методов и средств управления и планирования в сфере воздушного транспорта на базе соционических моделей // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. — 2008. — № 1. — С. 186–190.
11. Малишевский А. В., Парфенов И. А. Использование соционических моделей для управления и планирования в сфере воздушного транспорта // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. — 2010. — № 4. — С. 117–123.
12. Исследование методов управления в сфере воздушного транспорта с использованием соционических моделей / О. В. Ариничева, Г. В. Коваленко, А. В. Малишевский и др. // Полёт. — 2008. — № 1. — С. 45–49.
13. Малишевский А. В., Ариничева О. В., Бровкин П. Е. Анализ экспериментов по оценке эффектив-

ности взаимодействия в парах пилотов // Транспорт Урала. — 2013. — № 3. — С. 28–35.

14. Малишевский А. В., Бровкин П. Е. Результаты оценки эффективности взаимодействия в парах пилотов с использованием интертипных отношений В. В. Гуленко и результатов специальных компьютерных испытаний // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. — 2014. — № 1. — С. 108–115.

15. Малишевский А. В., Ариничева О. В., Парфенов И. А., Петрова М. В. Психологическая совместимость в трудовом коллективе. Соционический подход // Вестник психотерапии. — 2006. — № 17. — С. 46–53.

16. Каймакова Е. М. Применение различных алгоритмов выбора переменных для построения линейной регрессионной модели в психологических исследованиях в области человеческого фактора // Проблемы лётной эксплуатации и безопасности полётов: межвуз. тематич. сб. науч. трудов. — Вып. VIII. — СПб.: СПбГУ ГА, 2014. — С. 146–152.

17. Каймакова Е. М. Возможные алгоритмы выбора переменных для построения математических моделей, применяемых в исследованиях в области человеческого фактора // Вестник С.-Петербургского государственного университета гражданской авиации. — 2015. — № 1. — С. 77–84.

18. Гуленко В. В. Какие отношения построил бы Юнг (условия интертипной устойчивости в диаде) // Соционика, психология и межличностные отношения. — 1998. — Июль. — С. 45–52.

19. Zadeh L. A. Fuzzy sets as a basis for a theory of possibility // Fuzzy sets and Systems. 1978. № 1. P. 3–28.

20. Эткинд А. М. Цветовой тест отношений и его применение в исследовании больных неврозами // Социально-психологические исследования в психоневрологии: сб. науч. трудов / НИИ психоневрологии им. В. М. Бехтерева. — Л., 1980. — С. 110–114.

21. Ананьев Р. В., Гостев А. А., Лях М. А., Мацур А. Ю. Оценка эффективности взаимодействия в двухчленном экипаже // Вестник С.-Петербургского государственного университета гражданской авиации. — 2015. — № 2. — С. 19–30.

22. Власов Е. В. Применение прикладного программного обеспечения в процессе подготовки авиационного персонала // Проблемы лётной эксплуатации и безопасности полётов: сб. науч. трудов. — Вып. VI / С.-Петербург. гос. ун-т гражданской авиации. — СПб., 2012. — С. 182–188.

23. Ариничева О. В., Малишевский А. В. Психодиагностика — один из инструментов управления ресурсами экипажа воздушного судна // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. — 2014. — № 1. — С. 117–124.

24. Оценка эффективности взаимодействия в парах пилотов / А. В. Малишевский, О. В. Ариничева, П. Е. Бровкин и др. // Вестник С.-Петербургского государственного университета гражданской авиации. — 2013. — № 1. — С. 5–12.

25. Власов Е. В. Анализ методических проблем специального программного обеспечения, применяемого при подготовке по программе CRM // Вестник С.-Петербургского государственного университета гражданской авиации. — 2015. — № 1. — С. 27–34. ●

Координаты авторов: **Ариничева О. В.** — 2067535@mail.ru, **Малишевский А. В.** — 9909395@bk.ru, **Власов Е. В.** — jeka.vlasov@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 23.12.2015, актуализирована 11.01.2016, принята к публикации 28.01.2016.