

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ
УДК 656.7
DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2022-20-5-11>



Мир транспорта. 2022. Т. 20. № 5 (102). С. 94–102

Влияние соционических характеристик пилота на особенности восприятия и интерпретации им визуальной приборной информации



Ольга АРИНИЧЕВА



Алексей МАЛИШЕВСКИЙ

*Ольга Викторовна Ариничева¹,
Алексей Валерьевич Малишевский²*

^{1,2} Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации (СПбГУ ГА), Санкт-Петербург, Россия.

✉ ¹ 2067535@mail.ru.

АННОТАЦИЯ

В статье, которая продолжает цикл публикаций результатов исследований авторов по изучению особенностей восприятия и интерпретации пилотом визуальной приборной информации, анализируются данные экспериментов, проведённых в период 2021–2022 годов на выборке из 50 студентов-пилотов. По данным известного авиационного педагога В. А. Сычёва, в технике пилотирования ошибки восприятия встречаются наиболее часто. Среди множества важных для пилотирования воздушного судна приборов есть один, чьё влияние на проблему «потери управления в полёте» («Loss of control in flight») наиболее велико – это авиагоризонт. С ошибками восприятия показаний авиагоризонта связан целый ряд катастроф. Одной из наиболее трагичных из них была катастрофа под Пермью 14 сентября 2008 года самолёта Boeing-737.

Данный материал представляет результаты сравнительного исследования, выполненного с целью выявления индивидуальных различий в восприятии и интерпретации испытуемыми показаний крена на авиагоризонте с «прямым» и «обратным» вариантами индикации. В ходе задания участникам предъявлялась последовательная серия изображений в виде слайдов с показаниями авиагоризонта по крену в раз-

ной индикации. Эксперимент проводился с использованием стационарного прибора Eye Tracker Tobii REX. Анализ и обработка полученных при этом данных производились с помощью специального компьютерного продукта, разработанного А. П. Плясовских во Всероссийском НИИ радиоаппаратуры. Также участники эксперимента прошли психодиагностику с помощью соционических тестов Кейрси и «ММ-1». В качестве методов математической обработки результатов в работе были использованы корреляционный анализ и G-критерий знаков.

Полностью подтвердились приведённые рядом авторов доводы в пользу «обратного» варианта индикации. Количество ошибок у лиц, участвующих в настоящем эксперименте, при определении стороны крена на «прямой» индикации авиагоризонта оказалось в семь раз выше, чем на «обратной». Не была подтверждена гипотеза о том, что соционические характеристики являются предикторами правильности восприятия пилотом и интерпретации им визуальной приборной информации. Возможно, на отсутствие значимых корреляций повлияло и значительное однообразие в соционических характеристиках испытуемых.

Ключевые слова: воздушный транспорт, авиагоризонт, соционические характеристики, восприятие, айтрекер (Eye Tracker), безопасность полётов.

Для цитирования: Ариничева О. В., Малишевский А. В. Влияние соционических характеристик пилота на особенности восприятия и интерпретации им визуальной приборной информации // Мир транспорта. 2022. Т. 20. № 5 (102). С. 94–102. DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2022-20-5-11>.

Полный текст статьи на английском языке публикуется во второй части данного выпуска.
The full text of the article in English is published in the second part of the issue.

ВВЕДЕНИЕ

«Потеря пилотом воздушного судна (ВС) пространственной ориентировки несёт серьёзную угрозу безопасности полётов, поскольку дальнейшее развитие ситуации, как правило, приводит к серьёзным последствиям: сложное пространственное положение; выход за эксплуатационные ограничения; сваливание, – классифицирующим событие по категории LOC-I (Loss of control in flight)» [1, с. 212; 2, с. 46]. В подтверждение этих слов можно в качестве одного из многочисленных примеров такого рода привести авиационный инцидент с самолётом Boeing 747SP-09 авиакомпании «China Airlines», произошедший 19.02.1985 [3] над Атлантическим океаном по маршруту следования из Тайбэя в Лос-Анджелес. Но если в упомянутом случае выразившийся в «Loss of control in flight» инцидент произошёл по причине невнимательности и недоверия к приборам у командира ВС, то значительно хуже ситуация, когда пилот ВС неверно воспринимает показания прибора, то есть когда происходит «ошибка восприятия» [4, с. 35].

Поэтому изучение предикторов, влияющих на правильность восприятия и интерпретации визуальной приборной информации пилотом ВС, вне всякого сомнения, является проблемой важной и актуальной.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

«Ясность и отчётливость восприятия имеют решающее значение для успеха любого вида человеческой деятельности. Чем точнее восприятие, чем полнее отражает человек объект своей активности, тем продуктивнее его деятельность: как воспринял, так и сделал» [4, с. 34]. По данным известного авиационного педагога В. А. Сычёва, «наиболее часто в технике пилотирования встречаются ошибки в восприятии, реже – ошибки в оценке обстановки и решении и ещё реже – ошибки в осуществлении решения, т.е. в движении»¹. Однако среди множества важных для пилотирования ВС приборов, есть один, чьё влияние на проблему «Loss of control in flight» будет сложно переоценить – это авиагоризонт.

¹ Сычёв В. А. Обучение полёту: Методическое пособие для первоначального обучения пилотов в полёте по кругу / Всесоюзное добровольное общество содействия авиации. – М.: ДОСААРМ, 1950–1952. В 2-х томах. – Т. 1. – 1950. – 196 с. [Электронный ресурс]: <http://akvictoria.by/wp-content/uploads/2016/02/В.-А.-Сычев-Обучение-полёту-Часть-1-1950.pdf>. Доступ 27.09.2022.

Так, в [5] известный авиационный психолог, профессор В. В. Козлов, опираясь, в том числе и на материалы работ [6; 7], пишет: «Авиаторы знают, сколько существует авиация, столько же времени кипят споры о том, какой должна быть индикация крена на авиагоризонте: прямой («с самолёта на землю, т.е. силуэт ВС неподвижен, а подвижна «земля»), или обратной («с земли на самолёт, т.е. силуэт ВС подвижен, а «земля» неподвижна»). При этом бывают периоды, когда острота дискуссии по данной проблеме стихает и создаётся впечатление, что она (проблема) решена, однако очередное авиационное происшествие, где при расследовании установлено нарушение пространственной ориентировки, с новой силой поднимает проблему вида индикации крена. До сегодняшнего дня, несмотря на многочисленные экспериментальные исследования надёжности действий лётчика при использовании авиагоризонтов с разными видами индикации крена, однозначного мнения в авиационных кругах как у нас в стране, так и за рубежом не сложилось. Напротив, возникла парадоксальная ситуация: в публикациях приводятся данные в пользу обратного вида индикации крена, а промышленностью (особенно за рубежом) выпускаются и устанавливаются на воздушных судах преимущественно авиагоризонты с прямым видом индикации крена» [5, с. 108]^{2, 3, 4}.

Весьма впечатляющие результаты эксперимента, подробно представленные в [6; 7], приводит известный авиационный психолог П. А. Коваленко: «37 лётчиков одной из ве-

2 Previc, F. H., & Ercoline, W. R. (1999). The «outside-in» attitude display concept revisited. *The International Journal of Aviation Psychology*, 9(4), 377–401. https://doi.org/10.1207/s15327108ijap0904_5. [Ограниченный доступ для подписчиков]. – *Прим. ред.*

3 Self, B. P., Breun, M., Feldt, B., Perry, C., Ercoline, W. R. Assessment of Pilot Performance Using a Moving Horizon (Inside-Out), a Moving Aircraft (Outside-In), and an Arc-Segmented Attitude Reference Display. Paper presented at the RTO HFM Symposium on «Spatial Disorientation in Military Vehicles: Causes, Consequences and Cures», held in La Coruña, Spain, 15-17 April 2002, and published in RTO-MP-086. [Электронный ресурс]: https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/avs/offices/aam/cami/library/online_libraries/aerospace_medicine/sd/media/MP-086-30.pdf. Доступ 07.08.2022. – *Прим. ред.*

4 Yamaguchi, M., & Proctor, R. W. A Compatibility Analysis of Attitude Display Formats. *International Symposium on Aviation Psychology*, 2009, pp. 355–360. [Электронный ресурс]: https://corescholar.libraries.wright.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1058&context=isap_2009. Доступ 07.08.2022. – *Прим. ред.*



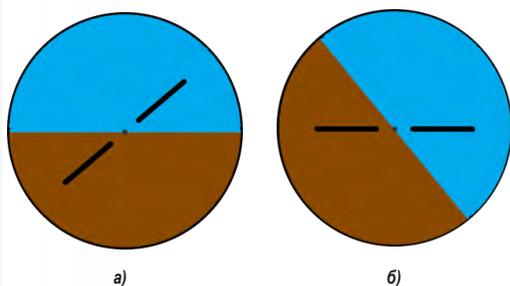


Рис. 1 Индикация авиагоризонта: а) «прямая», б) «обратная» [2, с. 47; 9, с. 283].

дущих российских авиакомпаний в условиях, моделирующих катастрофу, определяли пространственное положение и вывод ВС в горизонтальный полёт по авиагоризонту с «прямой» индикацией крена и тангажа. При этом 29 лётчиков (78,4 %), допустили ошибки при определении направления крена и тангажа, они 61 раз (16,4 %) ошибались при определении направления крена и 44 раза (11,9 %) при определении направления тангажа, то есть путали левый и правый крен, а также кабрирование и пикирование. У них зафиксированы иллюзии подвижности пространства и управления землёй (вместо ВС) в полёте, что может являться одной из важнейших причин последующих катастрофических исходов» [6, № 2, с. 9; № 3, с. 10–11; № 4, с. 11; № 5, с. 9; 7, с. 2].

Подобный катастрофический исход, когда именно ошибка восприятия пилотом показаний авиагоризонта с «прямой» индикацией стала его (исхода) причиной, произошёл под Пермью 14.09.2008. «По результатам расследования данной катастрофы⁵, МАК в разделе 5 «Рекомендации по повышению безопасности полётов» в 5.5, помимо прочего, рекомендовал: «Организовать и провести исследования по изучению условий потери экипажами ВС пространственной ориентировки и попадания в сложное пространственное положение с выдачей практических рекомендаций по повышению безопасности полётов. По результатам работы разработать и внедрить специальный курс повышения квалификации лётного состава (типа upset recovery), предусмотрев в нём теоретическую и практическую

⁵ Окончательный отчёт по результатам расследования авиационного происшествия: Боинг-737–500 VP-BKO 14.09.2008 / Межгосударственный авиационный комитет. [Электронный ресурс]: https://mak-iac.org/upload/iblock/c2d/vp-bko_report.pdf. Доступ 27.09.2022.

части» [6, № 2, с. 10; 7, с. 3]. Собственно, описанный в [6; 7] П. А. Коваленко эксперимент и проводился в рамках данных рекомендаций.

Обоим фигурантам пермской катастрофы привычен был вариант именно индикации «обратной», и, судя по среднему налёту участников эксперимента ($9918,8 \pm 1101,9$ и $6382,7 \pm 1052,6$ часов [6, № 2, с. 10; 7, с. 3] для командиров и вторых пилотов, соответственно), им он тоже был, как минимум, хорошо знаком (примерно половина и более от всего их налёта [6, № 3, с. 18; 7, с. 31]). Поэтому встаёт вопрос, не являются ли эти результаты следствием «силы привычки», а не недостатком авиагоризонта с «прямой» индикацией, а также существуют ли предикторы, влияющие на правильность восприятия и интерпретации визуальной приборной информации пилотом.

Целью настоящей статьи и является прояснение вопросов преимущества «прямой» и «обратной» индикации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основой для сравнительного анализа стал эксперимент, в котором, помимо фиксации непосредственных результатов выполнения задания испытуемыми, для получения добавочных сведений об основных зонах направленности внимания при восприятии зрительного образа в качестве дополнительного оборудования был использован «стационарный прибор Eye Tracker Tobii REX⁶. Анализ и обработка полученных при этом данных производилась с помощью специального компьютерного продукта (разработка А. П. Плясовских, главного конструктора НТЦ «Организация воздушного движения» Всероссийского НИИ радиоаппаратуры), предназначенного для анализа различных аспектов перемещения взгляда, в процессе выполнения заданного упражнения» [8, с. 129]. «Было проведено сравнительное исследование на предмет выявления у участников эксперимента индивидуальных различий в восприятии и интерпретации показаний авиагоризонта по крену [1; 2; 9] с «прямым» и «обратным» вариантами индикации (рис. 1). Задание представляло собой серию слайдов, после-

⁶ Tobii. [Электронный ресурс]: <https://www.tobii.com/>. Доступ 27.09.2022.

**Оцениваемые в ходе эксперимента
показатели и их условное
обозначение [выполнено авторами]**

Показатель	
L/R	направление крена
N_{LR}	количество ошибок в определении направления крена
γ	значение угла крена в градусах
Δ_γ	среднее значение ошибки в определении угла крена в градусах
N_γ	количество ошибок в определении величины крена
N_s	общее количество ошибок ($N_{LR} + N_\gamma$)
T	сумма затраченного времени

Примечание: все показатели оценивались для «прямой» (D) и «обратной» (R) индикаций, а также суммарно (S) по обеим.

довательно предъявляемых испытуемому с показаниями авиагоризонта по крену в разной индикации. В общей сложности демонстрировалось 20 слайдов, по десять штук каждого типа попеременно, на которых заданный крен в 10, 20, 30, 40 и 50 градусов был представлен в обоих вариантах индикации. Задание предварялось инструкцией, в которой также подчёркивалось, что выполнить задание необходимо как можно быстрее и максимально точно» [2, с. 46]. В табл. 1 представлен перечень и условные обозначения оцениваемых показателей.

Для психологической диагностики были использованы тесты, определяющие социальные характеристики участников эксперимента:

- соционический тест «ММ-1» [10];
- типовой тест David West Keirseу [11].

Поскольку в концептуальных подходах, применённых в данных тестах, имеются существенные отличия [12; 13], было решено использовать оба теста совместно.

Для анализа результатов использовался язык программирования R^{7,8}. В работе были использованы корреляционный анализ [14] и G-критерий знаков [15].

В настоящем эксперименте приняло участие 50 студентов-пилотов Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации (СПбГУ ГА), 3–5 курсов обучения. Все участники проходили лётную и тренажёрную подготовку исключительно с использованием только лишь авиагоризонтов с «прямой» индикацией. То есть в отличие от участников эксперимента, который описан в работах [6; 7], авиагоризонты с «обратной» индикацией не являлись для них привычными, а скорее были «чуждыми».

Эксперимент проводился в два этапа.

На первом этапе (весной 2021 года) под руководством О. В. Ариничевой, А. Д. Войтиком и В. Д. Княжевой было обследовано 47 студентов пятого курса СПбГУ ГА специализации «Организация лётной работы». Его результаты были частично опубликованы в статьях [1; 2; 9].

⁷ Research & Statistical Support Services / University Information Technology. [Электронный ресурс]: <http://it.unt.edu/research>. Доступ 07.08.2022.

⁸ The Free Software Foundation. [Электронный ресурс]: <https://fsf.org/>. Доступ 07.08.2022.

На втором этапе (зимой-весной 2022 года) также под руководством О. В. Ариничевой, П. М. Лаврецким и В. С. Мезенцевым было обследовано ещё 40 студентов третьего и четвёртого курсов СПбГУ ГА специализации «Организация лётной работы».

В настоящем исследовании использованы данные лишь тех 50 (24+26) участников, у которых были выполнены оба соционических теста [10; 11]. Прочие использованные психодиагностические методики в данной статье не рассматриваются. Эксперимент проводился на добровольной основе, в соответствии с основными биоэтическими правилами⁹.

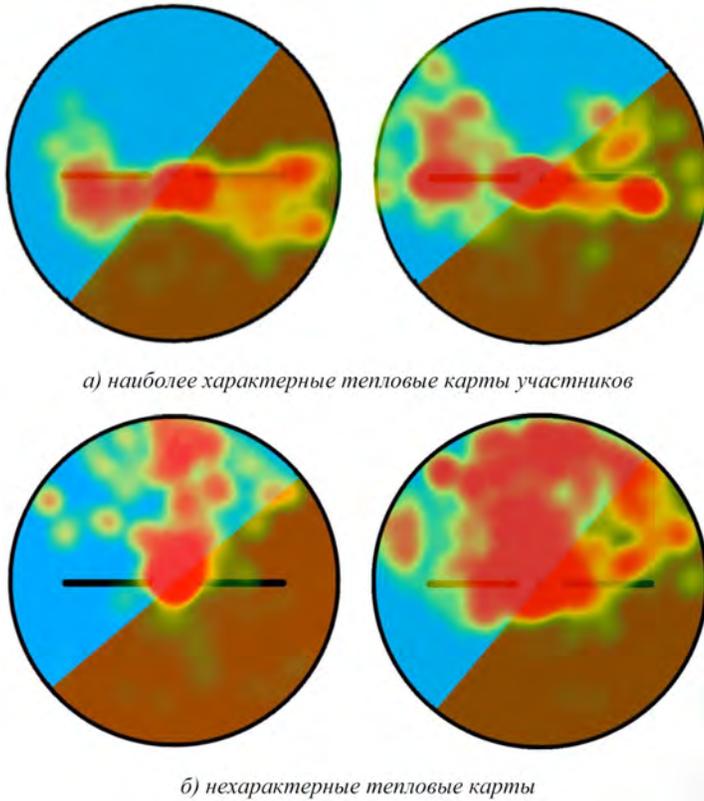
РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Следует отметить, что оба этапа эксперимента полностью подтвердили мнение В. В. Козлова [5], П. А. Коваленко [6; 7] и целого ряда других (например, [16–19]) исследователей о преимуществе «обратного» варианта индикации.

Если взять только рассмотренные здесь результаты 50 испытуемых, то среднее время, затраченное ими на один слайд, для «обратной» индикации меньше на 12 % или на полсекунды, чем для «прямой» ($T_D/10 - T_R/10 = 4,42 - 4,23 = 0,49$ с). И при этом количество ошибок в определении крена для «обратной» индикации на 6 % меньше, и на 11 % меньше среднее значение ошибки в определении угла крена (Δ_γ), из расчёта на одну ошибку в определении оно. В целом, из 50 участников у 21

⁹ Ушаков Е. В. Биоэтика: учебник и практикум для вузов. – М.: Юрайт, 2019. – 306 с. ISBN 978-5-534-01550-8.





а) наиболее характерные тепловые карты участников

б) нехарактерные тепловые карты

Рис. 2. Примеры тепловых карт, сформированных по всему заданию в целом [выполнено авторами].

против 10 меньше ошибок в определении угла крена (N_{γ}) по «обратной» нежели по «прямой» индикации (у 19 человек число ошибок одинаково). Следовательно, по G-критерию знаков [15] можно, считая замеры по «прямой» и «обратной» индикациям как «разные показатели одних и тех же испытуемых» [15, с. 76], для уровня статистической значимости $p \leq 0,05$ [15, с. 323], преобладание «типичного» сдвига в точности определения угла крена для «обратной» индикации по отношению к «прямой» принимать достоверным ($G_{\text{ЭМП.}} = 10 \leq 10 = G_{\text{кр}0,05}$).

Но данные отличия между результатами эксперимента по «прямой» и «обратной» индикациями при всей их важности не идут ни в какое сравнение с тем, что выявилось по различию величин $N_{\text{L/RD}} = 35$ у 11 человек, и $N_{\text{L/RR}} = 5$ у 4 человек. Разница в семь раз (!!!) по числу ошибок и почти в три раза (!) по числу ошибившихся – это весьма существенно. Результат в 7 % ошибок при «прямой» индикации меньше, чем 16,4 % в аналогичном эксперименте [7], но, поскольку условия экспериментов не идентичны, то можно говорить лишь о том, что налицо одинаковые тенденции.

Получается, что студенты, использовавшие в ходе учёбы исключительно авиагоризонты с «прямой» индикацией, в большинстве своём быстрее и точнее пользовались индикацией «обратной». А ведь всего одна ошибка восприятия показаний авиагоризонта в пермском авиационном происшествии оказалась фатальной.

Применение в эксперименте Eye Tracker «позволило выявить целый ряд моментов, которые представляется целесообразным исследовать в дальнейшем: полученные тепловые карты, где отображаются зоны преимущественной фиксации внимания участников в ходе выполнения задания (см. рис. 2), имеют достаточно любопытный характер» [1]. Тепловые карты и 47 участников (пятый курс) первого этапа эксперимента, и 40 участников второго этапа (третий и четвёртый курс) показали, что и в той, и в другой выборках присутствовали люди, у которых зоны распределения внимания, имеют выраженные отличия от распределения, характерного для основной массы участников. В большинстве случаев «основные зоны направленного внимания при обоих типах индикациях распола-

Ряд корреляций между данными, полученными с помощью Eye Tracker [выполнено авторами]

Первая величина	Вторая величина	$r_{\text{корр}}$	Вывод о силе корреляции	Вывод о значимости корреляции	
T_D	N_{yD}	+0,4299	умеренная	$p \leq 0,01$	высоко значимая
T_D	N_{LRD}	+0,3099	умеренная	$p \leq 0,05$	значимая
T_D	N_{yD}	+0,3501	умеренная	$p \leq 0,05$	значимая
T_D	Δ_{yD}	-0,2880	слабая	$p \leq 0,05$	значимая
T_R	N_{yR}	+0,3573	умеренная	$p \leq 0,05$	значимая
T_R	N_{LRR}	-0,2461	слабая	$p \leq 0,05$	значимая
T_R	N_{yR}	+0,3217	умеренная	$p \leq 0,05$	значимая
T_R	Δ_{yR}	+0,0607	очень слабая	$p > 0,01$	незначимая
T_S	N_{yS}	+0,3805	умеренная	$p \leq 0,01$	высоко значимая
T_S	N_{LRS}	+0,2944	слабая	$p \leq 0,05$	значимая
T_S	N_{yS}	+0,3127	умеренная	$p \leq 0,05$	значимая
T_S	Δ_{yS}	-0,2461	слабая	$p > 0,01$	незначимая
N_{yD}	Δ_{yD}	+0,1977	очень слабая	$p > 0,01$	незначимая
N_{yR}	Δ_{yR}	+0,3610	умеренная	$p \leq 0,01$	высоко значимая
N_{yS}	Δ_{yS}	+0,1500	очень слабая	$p > 0,01$	незначимая

гались вдоль стилизованного изображения силуэта самолёта (рис. 2а). Однако в некоторых случаях расположения этих зон имеют явные отличия, например, располагаются перпендикулярно силуэту самолёта или же распыляются по всему верхнему полукругу (рис. 2б). Особенно данные различия заметны на тепловых картах участников, сформированных по всему заданию в целом» [2, с. 47; 9, с. 286].

Следует также обратить внимание и на «факт преобладающей концентрации внимания испытуемых на верхней части экрана монитора» [2, с. 48] зафиксированного также на обоих этапах эксперимента, что подтверждает наблюдения, отмеченные в нашей работе [20]. Это хорошо видно на рис. 2.

В табл. 2 приведены некоторые корреляции между данными, которые были получены с помощью Eye Tracker, точнее, с помощью используемого при этом специального компьютерного продукта, разработанного А. П. Плясовских, позволившего, в частности, с высокой точностью фиксировать временные промежутки, затраченные испытуемым на ту или иную операцию.

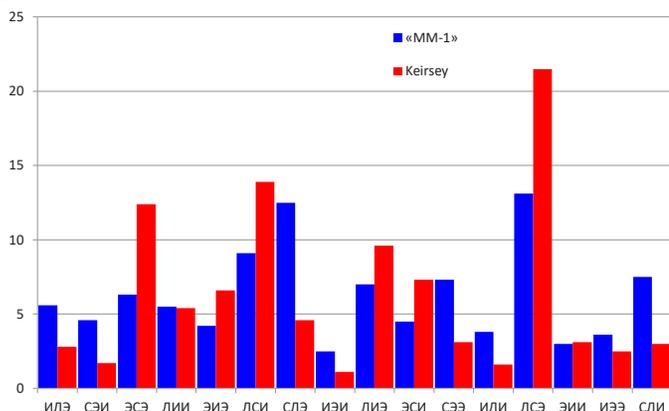
Как хорошо видно из результатов, представленных в табл. 2, особенно же чётко для «прямой» индикации (индекс D) наблюдается «парадоксальная» картина – чем больше времени тратится на просмотр слайда (испытуемые регулировали время сами), тем больше ошибок допущено.

Результаты эксперимента вообще серьёзно настораживают. Так один из участников смог из десяти слайдов с «прямой» индикацией крена ошибиться с определением стороны крена девять (!!!) раз. Двое других участников также допустили по восемь и шесть ошибок из десяти соответственно. При этом все трое затратили не рекордное, но более продолжительное (больше чем в 1,5 раза) время на просмотр слайда. Что это? Нежелание напрягаться? Или всё же явные недостатки профессионального психологического отбора, о которых мы уже не раз писали [21; 22].

Также в рамках данного исследования, была выдвинута гипотеза о том, что одним из предикторов, которые влияют на правильность восприятия пилотом и интерпретации им визуальной приборной информации могут служить его соционические характеристики. Ведь считается, что соционика определяет тип информационного метаболизма (ТИМ), т.е. «способ обмена информацией некой системы с окружающей её средой, определяющий процессы получения, обработки и передачи ввне информации и преобладающую направленность этих процессов» [12; 23]. Для проверки этой гипотезы все участники прошли психодиагностическое обследование тестами «ММ-1» [10] и Keirsey [11]. Полученные соционические модели обследованной группы показаны на рис. 3.

Хотя модели, полученные по этим двум разным тестам явно внешне отличаются, между ними имеется высоко значимая корреляция.





Здесь типы информационного метаболизма (ТИМ) или социотипы:

ЛСЭ – логико-сенсорный экстраверт;	СЛЭ – сенсорно-логический экстраверт;
ЛСИ – логико-сенсорный интроверт;	СЛИ – сенсорно-логический интроверт;
ЛИЭ – логико-интуитивный экстраверт;	ИЛЭ – интуитивно-логический экстраверт;
ЛИИ – логико-интуитивный интроверт;	ИЛИ – интуитивно-логический интроверт;
ЭСЭ – этико-сенсорный экстраверт;	СЭЭ – сенсорно-этический экстраверт;
ЭСИ – этико-сенсорный интроверт;	СЭИ – сенсорно-этический интроверт;
ЭИЭ – этико-интуитивный экстраверт;	ИЭЭ – интуитивно-этический экстраверт;
ЭИИ – этико-интуитивный интроверт;	ИЭИ – интуитивно-этический интроверт;

Рис. 3. Соционические модели обследованной группы [выполнено авторами].

ляция средней силы ($0,5 < r_{\text{корр.}} = 0,6495 < 0,7$; $N_{\text{кр},0,001} = 2,87 > N_{\text{факт.}} = 2,52 > 2,41 = N_{\text{кр},0,01}$), то есть $p \leq 0,01$) [14; 15; 24].

Подтвердить гипотезу о том, что соционические характеристики влияют на правильность восприятия пилотом и интерпретации им визуальной приборной информации не удалось. Как видно из табл. 3, даже значимые корреляции между данными, полученными с помощью Eye Tracker (а точнее, как уже упоминалось, с помощью программы обработки его данных), и соционическими характеристиками по силе оных не превышают умеренной ($0,5 < r_{\text{корр.}} < 0,7$).

Наихудшие результаты по затраченному времени получились у испытуемых, в соционической модели которых преобладает сенсорная составляющая ($M_{\text{СИ}}$).

Выводы

Полностью подтвердились приведённые рядом авторов [5–7; 16–18] доводы в пользу «обратного» варианта индикации. Количество ошибок у лиц, участвующих в настоящем эксперименте, при определении стороны крена при использовании «прямой» индикации авиагоризонта оказалось в семь раз выше, чем при использовании индикации «обратной».

Не была подтверждена гипотеза о том, что соционические характеристики являются предикторами правильности восприятия пи-

лотом и интерпретации им визуальной приборной информации. Более того, худшие показатели пилотов-сенсорики явно не соответствуют теоретическим предпосылкам, поскольку (по соционической теории [25]) это «люди ощущений с хорошо развитой пространственной ориентацией благодаря надёжной системе органов чувств».

Возможно, на отсутствие значимых корреляций повлияло и значительное однообразие в соционических характеристиках испытуемых. Та же сенсорная составляющая в соционической модели группы испытуемых по тесту Keirsey равна 67,5 %, а по тесту «ММ-1» – 64,9 %. Ясно, что любые флюктуации при этом будут отражаться на корреляциях. Но скорее всего, следует принять во внимание то, как пишет В. В. Козлов, что «есть люди, для которых прямой вид индикации крена «роднее», и они без затруднений по таким авиагоризонтам определяют пространственное положение ВС. Наоборот, по авиагоризонту с обратной индикацией крена им это сделать сложнее. Следовательно, у части людей врождённые психические механизмы пространственной ориентировки имеют не геоцентрическую систему координат (я подвижен, а земля неподвижна), а эгоцентрическую (я неподвижен, а земля подвижна). Хорошо это или плохо сказать нельзя. Однако, по данным ряда исследо-

Наиболее значимые корреляции между данными, полученными с помощью Eye Tracker и соционическими характеристиками [выполнено авторами]

Первая величина	Вторая величина	$r_{\text{корр}}$	Вывод о силе корреляции	Вывод о значимости корреляции	
				$p \leq 0,05$	значимая
T_S	$K_{\text{или}}$	-0,3127	умеренная	$p \leq 0,05$	значимая
T_S	$K_{\text{эии}}$	-0,2967	слабая	$p \leq 0,05$	значимая
T_S	$M_{\text{слэ}}$	+0,3040	умеренная	$p \leq 0,05$	значимая
T_S	$M_{\text{си}}$	+0,3175	умеренная	$p \leq 0,05$	значимая
T_D	$K_{\text{лиэ}}$	+0,3223	умеренная	$p \leq 0,05$	значимая
T_D	$M_{\text{слэ}}$	+0,3252	умеренная	$p \leq 0,05$	значимая
T_D	$M_{\text{си}}$	+0,2794	слабая	$p \leq 0,05$	значимая
T_D	ξ_M	-0,2890	слабая	$p \leq 0,05$	значимая
T_R	$K_{\text{или}}$	-0,3420	умеренная	$p \leq 0,05$	значимая
T_R	$K_{\text{эии}}$	-0,2994	слабая	$p \leq 0,05$	значимая
T_R	$M_{\text{си}}$	+0,3192	умеренная	$p \leq 0,05$	значимая
N_{ES}	$K_{\text{лиэ}}$	+0,2914	слабая	$p \leq 0,05$	значимая
N_{LRS}	$K_{\text{лиэ}}$	+0,3095	умеренная	$p \leq 0,05$	значимая
N_{ED}	$K_{\text{лиэ}}$	+0,3685	умеренная	$p \leq 0,01$	высоко значимая
$N_{L/RD}$	$K_{\text{лиэ}}$	+0,3486	умеренная	$p \leq 0,05$	значимая

Примечание: К и М – составляющие соционической модели человека (СМЧ) [12] по тесту Keirsey и тесту «ММ-1» соответственно, индекс при них – это ТИМ, к которому относится соответствующая составляющая СМЧ, а ξ_M – коэффициент пригодности по соционическим характеристикам (по тесту «ММ-1») [12].

ваний, людей с эгоцентрической системой координат значительно меньше и составляют они до 15–20 %. Становится очевидным, что, создавая авиагоризонты с прямой индикацией крена, мы идём против природы тех, у кого в психике заложена геоцентрическая система координат. И наоборот, применение авиагоризонтов с обратной индикацией создаёт трудности при их эксплуатации тем лётчикам, у кого психика функционирует в эгоцентрической системе координат» [5, с. 109–110].

Можно предположить, что данная система координат, возможно, никак не связана или связана очень слабо с соционическими характеристиками. Этот вопрос ещё подлежит исследованию.

Однако авторы полностью присоединяются к выводам, полученным в работах [5–7]:

1. «Полученные результаты свидетельствуют о порочности концепции «прямой» индикации крена и необходимости её замены на «обратную» индикацию на всех ВС гражданской авиации» [6, № 5, с. 25; 7, с. 104].

2. «В авиацию необходимо отбирать людей только с геоцентрической системой координат в функционировании психических механизмов пространственной ориентировки. С этой

целью при профессиональном психологическом отборе использовать специальный тест» [5, с. 110].

3. «Установить на ВС авиагоризонты с обратным видом индикации крена, соответствующим функционированию психических механизмов пространственной ориентировки у людей с геоцентрической системой координат» [5, с. 110].

Проведённые нами исследования, хотя они, разумеется, требуют своего продолжения, продемонстрировали целесообразность ряда направлений в изучении данного вопроса.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Войтик А. Д. Разные типы индикации крена и их восприятие пилотом // Проблемы лёгкой эксплуатации и безопасность полётов. – 2021. – № 15. – С. 212–216. [Электронный ресурс]: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48701658>. Доступ 07.08.2022.

2. Ариничева О. В., Лебедева Н. А., Малишевский А. В., Арефьев Р. О. Исследование ошибок определения крена с помощью авиагоризонтов с различными видами индикации // Актуальные проблемы и перспективы развития гражданской авиации: Труды X Международной науч.-практ. конф. (Иркутск, 14–15 октября 2021) / Иркутский филиал Моск. гос. техн. ун-та гражданской авиации. – Иркутск, 2021. – С. 45–50. [Электронный ресурс]: http://if-mstuca.ru/konferentciaa/images/Sborniki/Sbornik_X_NPK-2021_tom_2.pdf. Доступ 07.08.2022.



3. Aircraft accident report. China Airlines Boeing 747-SP. N4522V 300 nautical miles northwest of San Francisco, California February 19, 1985. National Transportation Safety Board. PB86-910403. NTSB/AAR-86/03. USA, Washington, D.C., 1986, 46 p. [Электронный ресурс]: <https://www.ntsb.gov/investigations/AccidentReports/Reports/AAR8603.pdf>. Доступ 07.08.2022.
4. Алякринский Б. С. Основы авиационной психологии. – М.: Воздушный транспорт, 1985. – 312 с. [Электронный ресурс]: <https://rusist.info/book/5918799>. Доступ 07.08.2022.
5. Козлов В. В. Пилоту о пилоте от психофизиолога лётного труда. – М.: Белый ветер, 2017. – 256 с. [Электронный ресурс]: <https://avam-avia.ru/novosti/ochelovecheskom-faktore-dlya-pilotov>. Доступ 07.08.2022.
6. Коваленко П. А. Психологическое «дорасследование» влияния «прямой» индикации в авиагоризонтах на катастрофу самолёта Boeing-737 под Пермью // Проблемы безопасности полётов. – 2011. – № 2. – С. 9–28. № 3. – С. 10–28. № 4. – С. 11–28. № 5. – С. 9–28. [Электронный ресурс]: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15595840>. Доступ 07.08.2022.
7. Коваленко П. А. Пагубное влияние «прямой» индикации в авиагоризонтах на катастрофу самолёта Boeing-737 14.09.08 г. под Пермью и другие авиапроисшествия. Психологическое «дорасследование». – М.: МГОУ, 2011. – 107 с. [Электронный ресурс]: <http://www.usability.ru/sources/Kovalenko-Aiagorizont-2011.pdf>. Доступ 07.08.2022.
8. Герасименкова А. Е., Гиренко И. Ю., Диброва А. А. [и др.]. Возможные пути совершенствования профессионального психологического отбора диспетчеров организации воздушного движения // Проблемы лётной эксплуатации и безопасность полётов. – 2018. – Т. 12. – С. 127–145. [Электронный ресурс]: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36333041>. Доступ 07.08.2022.
9. Arinicheva O., Lebedeva N., Malishevskii A., Arefyev R. Attitude Indicators in Bank Angle Determination: A Study of Errors // Proceedings of 10th International Conference on Recent Advances in Civil Aviation / Editors: O. A. Gorbachev, X. Gao, B. Li. Singapore: Springer, 2022, pp. 281–289. DOI 10.1007/978-981-19-3788-0_24.
10. CRM России: Тренинг сильного командира (пятая редакция). Психодиагностика / сост.: А. В. Малишевский, Н. Ф. Михайлик. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Изд-во Академии гражданской авиации, 2000. – 40 с.
11. Keirse, D. Please Understand Me II: Temperament, Character, Intelligence. Del Mar, CA, US: Prometheus Nemesis Book Company, 1998, 350 p. [Электронный ресурс]: <https://archive.org/details/pleaseunderstand00keir>. [Ограниченный доступ для подписчиков].
12. Лейченко С. Д., Малишевский А. В., Михайлик Н. Ф. Человеческий фактор в авиации: Монография в 2-х т. – Т. 2. – СПб.: ГУ ГА; Кировград: ГЛАУ, 2006. – 512 с. [Электронный ресурс]: <https://rusist.info/book/836911>. Доступ 29.09.2022.
13. Букалов А. В. О различии соционики и типологии Майерс-Бриггс // Соционика, ментология и психология личности. – 2003. – № 6 (51). – С. 62–64. [Электронный ресурс]: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28359782>. Доступ 29.09.2022.
14. Вентцель Е. С. Теория вероятностей: Учебник. – 11-е изд., стереотип. – М.: КноРус, 2010. – 664 с. ISBN 978-5-406-00476-0.
15. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии. – СПб.: Социально-психологический центр, 1996. – 349 с. ISBN 5-9268-0010-2.
16. Григорьев И. И. Россия потеряла ориентировку в видах индикации на авиагоризонтах // Проблемы безопасности полётов. – 2011. – № 2. – С. 28–46. [Электронный ресурс]: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15595841>. Доступ 29.09.2022.
17. Чунтул А. В. С какими авиагоризонтами летать безопаснее? // Проблемы безопасности полётов. – 2011. – № 4. – С. 29–40. [Электронный ресурс]: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16326288>. Доступ 29.09.2022.
18. Земляной А. Ф. Рассмотрение вопроса прямой и обратной индикации пространственного положения ВС // Проблемы безопасности полётов. – 2013. – № 4. – С. 16–38. [Электронный ресурс]: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19119487>. Доступ 29.09.2022.
19. Копысов В. Х. Индикация на авиагоризонтах // Научный вестник УИ ГА. – 2016. – № 8. – С. 19–24. [Электронный ресурс]: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26727532>. Доступ 29.09.2022.
20. Arinicheva O., V. Lebedeva, N. A., Malishevskii, A. V. Application of eye-tracking technology as a diagnostic tool for assessing flight operators. Part 1: Analyse of flight operators' attention distribution and switching using eye-tracking. Transport Problems, 2020, Vol. 15, Iss. 3, pp. 167–179. DOI: 10.21307/tp-2020-042.
21. Ариничева О. В., Малишевский А. В. Недостатки существующего профессионального отбора пилотов и проблема его совершенствования // Транспорт: наука, техника, управление. – 2016. – № 6. – С. 41–51. [Электронный ресурс]: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26254884>. Доступ 07.08.2022.
22. Ариничева О. В., Малишевский А. В. Профессиональный отбор персонала: не устарело ли «Руководство» 2001 года // Аэропорт-партнёр. – 2017. – № 5 (119). – С. 24–27.
23. Ариничева О. В., Малишевский А. В. Назад к Юнгу: являются ли авторы данной статьи социониками? // Соционика, ментология и психология личности. – 2017. – № 2. – С. 42–51. [Электронный ресурс]: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29827179>. Доступ 07.08.2022.
24. Румшицкий Л. З. Математическая обработка результатов эксперимента. – М.: Наука, 1971. – 192 с. [Электронный ресурс]: <https://lib-bkm.ru/10016>. Доступ 07.08.2022.
25. Аугустинавичюте А. Соционика. – М.: Чёрная белка, 2016. – 464 с. ISBN 978-5-91827-023-3. ●

Информация об авторах:

Ариничева Ольга Викторовна – кандидат технических наук, доцент кафедры лётной эксплуатации и безопасности полётов в гражданской авиации, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации (СПбГУ ГА), Санкт-Петербург, Россия, 2067535@mail.ru.

Малишевский Алексей Валерьевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры лётной эксплуатации и безопасности полётов в гражданской авиации, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации (СПбГУ ГА), Санкт-Петербург, Россия, 9909395@bk.ru.

Статья поступила в редакцию 05.08.2022, актуализирована 14.11.2022, одобрена после рецензирования 18.11.2022, принята к публикации 21.11.2022.