

УДК 656.7.052

СОПОСТАВИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АЭРОНАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ ЕВРОСОЮЗА И РОССИИ НА 2020 ГОД

А.М. БАРАНОВСКИЙ

Статья представлена доктором технических наук, профессором Нечаевым Е.Е.

В статье представлены результаты расчета и сопоставительной оценки целевых показателей функционирования аэронавигационных систем Евросоюза и России на 2020 г. по отношению к базовому 2007 г.

Ключевые слова: аэронавигационная система, безопасность полетов, производительность, эффективность/стоимость, национальная безопасность, совместимость, экономия авиатоплива, охрана среды.

В ноябре 2012 г. Комитет 12-й Аэронавигационной конференции ИКАО представил доклад по пункту 1 повестки дня: «Стратегические вопросы, касающиеся проблем интеграции, взаимодействия и гармонизации систем в поддержку концепции «единого неба» для международной гражданской авиации» (AN-Conf/12-WP/162 от 28.11.2012 г.).

В докладе Комитета отмечается, что «... реализация концепции «единого неба» требует использования общего «языка» в отношении мониторинга и определения показателей эффективности. Это означает, что государства и заинтересованные стороны должны применять скоординированный подход к предоставлению данных, их сбору, хранению, защите и распространению, а также к расчету показателей и использованию результатов для поддержки различных процессов улучшения ОрВД. Было принято решение о том, что необходимо разработать глобальную методологию для определения показателей и индикаторов, которые можно использовать для того, чтобы государства и регионы измеряли и оценивали эффективность своих инициатив по функционированию систем ОрВД».

В соответствии с рекомендацией 1/15 «Мониторинг и определение показателей эффективности аэронавигационных систем», сформулированной в докладе Комитета, ИКАО предложено: «Разработать набор общих показателей эффективности аэронавигационного обслуживания с соответствующим инструктивным материалом на основе существующей документации».

Необходимо отметить, что в России «... разработке методологии определения показателей и индикаторов, которые можно было бы использовать для того, чтобы государства и регионы измеряли и оценивали эффективность своих инициатив по функционированию систем ОрВД» уделялось постоянное внимание. Большая работа в этом направлении была выполнена в 2004-2009 гг. ФГУП ГосНИИ «Аэронавигация».

В результате была разработана система государственных показателей и целевых (ключевых) индикаторов качества функционирования национальной аэронавигационной системы (АНС) России, основанная на требованиях, устанавливаемых государством, и учитывающая запросы всех пользователей воздушного пространства. Разработанная методика [1] позволяет выполнить расчет показателей качества функционирования АНС, представить динамику их изменения на весь период планирования создания и развития системы, а также при отклонении реальных показателей системы от запланированных.

Исходной информацией для определения направлений развития АНС является прогноз объема воздушного движения, который предстоит обслуживать системе и который зависит от темпов роста интенсивности полетов воздушных судов.

Для проведения сопоставительной оценки показателей функционирования АНС Евросоюза и АНС России на 2020 г. используем результаты прогнозных расчетов [1; 2] следующих целевых показателей:

- объем обслуживаемого воздушного движения (производительность);
- безопасность полетов при ОрВД (безопасность воздушного движения);
- эффективность/стоимость (стоимость 1 ч аэронавигационного обслуживания);
- сокращение эмиссии CO₂ (охрана среды);
- экономия авиатоплива;
- уровень интеграции (совместимости) в мировую аэронавигационную систему (для АНС России);
- показатель готовности обеспечивать решение задач национальной безопасности (для АНС России).

В качестве базового года для прогноза изменения выбранных целевых показателей эффективности был выбран 2007 г, для которого были доступны основные исходные данные по АНС России. Этому способствовала разработка ФГУП ГосНИИ «Аэронавигация» проекта Концепции федеральной целевой программы «Модернизация Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации (2009 - 2015 гг.), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2007 г. № 1974-р.

Аналогично, в это же время Консорциумом SESAR при руководящей роли Европейской организации по безопасности воздушной навигации «Евроконтроль» была разработана программа создания и определены целевые показатели развития АНС Евросоюза на период до 2020 г. [2].

Отсутствие в источнике [2] абсолютных значений целевых показателей безопасности полетов при ОрВД для АНС Евросоюза в базовом году, при указании на то, что в 2020 г. уровень безопасности на 1 полет должен увеличиться в три раза, потребовало от нас выбора сравнимого показателя безопасности и проведения расчета ключевых индикаторов, сопоставимых с аналогичными показателями и индикаторами АНС России. При этом необходимо было также учитывать указание [2] на то, что к 2020 г. абсолютное среднегодовое число авиакатастроф в Евросоюзе не должно увеличиваться по сравнению с базовым годом.

В качестве сопоставимых ключевых индикаторов безопасности полетов при ОрВД можно было выбрать риск катастроф, приходящийся на 1 полет, или средний налет на 1 авиакатастрофу на 2007 и 2020 гг. Был выбран средний налет на 1 авиакатастрофу.

Расчет абсолютных значений среднего налета на 1 авиакатастрофу, связанную с недостатками при ОрВД, проведем на основе статистических данных [3; 5] об авиационных происшествиях в Евросоюзе, связанных с катастрофами.

Всего за период с 1980 по 2007 гг. произошло 15 авиакатастроф, связанных с недостатками при ОрВД. Соответственно среднегодовое количество авиакатастроф за этот период составило 0,55.

Для расчета общего налета воздушных судов в Евросоюзе в базовом 2007 г. $H_{Сум.баз.}$ используем формулу [4], определяющую среднюю производительность одного диспетчера (налет воздушных судов, приходящийся на час его рабочего времени) $K_{Дисп.баз.}$ в базовом году

$$K_{Дисп.баз.} = \frac{H_{Сум.баз.}}{N \cdot T_{Раб.дисп.}},$$

где $H_{Сум.баз.}$ - суммарный налет воздушных судов в базовом году; N - число диспетчеров, работающих в системе; $T_{Раб.дисп.}$ - время работы диспетчера в течение года.

Согласно источнику [4] для 2007 г. $K_{Дисп.баз.}$ составил 0,75, а общее число часов работы всех диспетчеров составило $N \cdot T_{Раб.дисп.} = 23,1 \cdot 10^6$ ч.

Соответственно в 2007 г. общий налет воздушных судов составил

$$H_{\text{Сум.баз.}} = 0,75 \cdot 23,1 \cdot 10^6 = 17,3 \cdot 10^6 \text{ ч.}$$

Среднее время нахождения воздушного судна под управлением $t_{\text{Сред.упр.}}$ в Евросоюзе для 2007 г. составило

$$t_{\text{Сред.упр.}} = H_{\text{Сум.баз.}} : 9,2 \cdot 10^6 \text{ (число полетов в 2007 г.)} = 17,3 \cdot 10^6 : 9,2 \cdot 10^6 = 1,9 \text{ ч.}$$

Тогда прогнозируемый общий налет воздушных судов в Евросоюзе для 2020 г. составит

$$H_{\text{Сум.ожид.}} = 16 \cdot 10^6 \text{ (число полетов в 2020 г.)} \cdot 1,9 \text{ ч} = 30,4 \cdot 10^6 \text{ ч.}$$

С учетом среднегодового количества авиакатастроф, связанных с ОрВД в Евросоюзе, 0,55 кат./г., средний налет на катастрофу в 2007 г. составил $31,3 \cdot 10^6$ ч.

Расчеты показывают, что средний налет на авиакатастрофу в 2020 г. составит $55,5 \cdot 10^6$ ч.

Поскольку изменение целевых показателей АНС Евросоюза к 2020 г. приведено по отношению к базовому году в процентах роста (+) или процентах снижения (-) соответствующего показателя [2], то примем, что абсолютные значения сопоставимых показателей АНС Евросоюза и АНС России в базовом 2007 г. соответствуют 100%.

Результаты расчетов и сводные данные по изменению целевых показателей АНС Евросоюза и АНС России на 2020 г. приведены в табл. 1.

Таблица 1

Таблица изменения целевых показателей АНС Евросоюза и России на 2020 г.

Целевые показатели	АНС Евросоюза			АНС России		
	Абсолют. 2007г.	Абсолют. 2020г.	Относит. 2020г.	Абсолют. 2007г.	Абсолют. 2020г.	Относит. 2020г.
1. Объем обслуживаемого воздушного движения, количество полетов	$9,2 \cdot 10^6$	$16 \cdot 10^6$	+74%	$1,02 \cdot 10^6$	$2,77 \cdot 10^6$	+172%
2. Безопасность воздушного движения при ОрВД:						
- риск АП, число катастроф/1 ч налета;	$3,2 \cdot 10^{-8}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$	- 44%	$10 \cdot 10^{-8}$	$3,7 \cdot 10^{-8}$	- 63%
- риск АП (при требовании достижения уровня Евросоюза);	-	-	-	$10 \cdot 10^{-8}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$	- 82%
- налет на АП, ч;	$31,3 \cdot 10^6$	$55,5 \cdot 10^6$	+ 77%	$10 \cdot 10^6$	$27 \cdot 10^6$	+170%
- налет на АП, ч (при требовании достижения уровня Евросоюза)	-	-	-	$10 \cdot 10^6$	$55,5 \cdot 10^6$	+455%
3. Эффективность/стоимость (стоимость 1 ч АНО), долл.	1038	519	-50%	424	234	- 45%
4. Сокращение эмиссии CO ₂ т	-	-	- 10%	-	$3,38 \cdot 10^6$	- 6,7%
5. Экономия авиатоплива, т	-	-	+ 10%	-	$1,07 \cdot 10^6$	+6,7%
6. Уровень интеграции в мировую аэронавигационную систему (совместимость), %	-	-	-	-	-	+24%
7. Показатель готовности обеспечивать решение задач национальной безопасности, %	-	-	-	-	-	+30%

В табл. 1 представлены результаты расчета таких взаимозависимых показателей и ключевых индикаторов, как риск катастроф и средний налет на катастрофу, а также сокращение эмиссии CO₂ и экономия авиатоплива. Эффект этих целевых показателей отмечается разными знаками. Например, уменьшение риска катастроф и сокращение эмиссии CO₂ отмечаются знаком (-), но это снижение является положительным фактором, а рост среднего налета на катастрофу и рост экономии авиатоплива отмечается знаком (+).

При расчете показателя эффективность/стоимость было принято соотношение курса доллара и евро 0,77, как это применялось в проекте SESAR.

Для понимания соотношения роста показателей АНС Евросоюза, в сопоставлении с ростом показателей АНС России, в табл. представлены: показатель уровня интеграции АНС России в мировую аэронавигационную систему и показатель готовности АНС России обеспечивать решение задач национальной (в т.ч. авиационной) безопасности.

При этом показатели национальной безопасности Евросоюза на 2007 и 2020 гг. приняты неизменными, т.к. они на сегодня не определены и неизвестно, как в будущем будут решаться вопросы обеспечения обороноспособности Евросоюза.

Касательно показателя уровня интеграции АНС Евросоюза в мировую аэронавигационную систему, то даже на уровне базового 2007 г. этот показатель достаточно высок, что подтверждается известными совместными мерами по обеспечению координации программ развития аэронавигационных систем Евросоюза и США, а также мерами поддержки этих усилий со стороны ИКАО. В этой связи, можно предположить, что к 2020 г. этот показатель существенно не изменится и останется на том же высоком уровне.

Результаты расчета целевых показателей и ключевых индикаторов АНС Евросоюза и АНС России на 2020 г. могут быть представлены в виде диаграммы на рис. 1, которая наглядно демонстрирует изменение сопоставимых показателей этих систем.

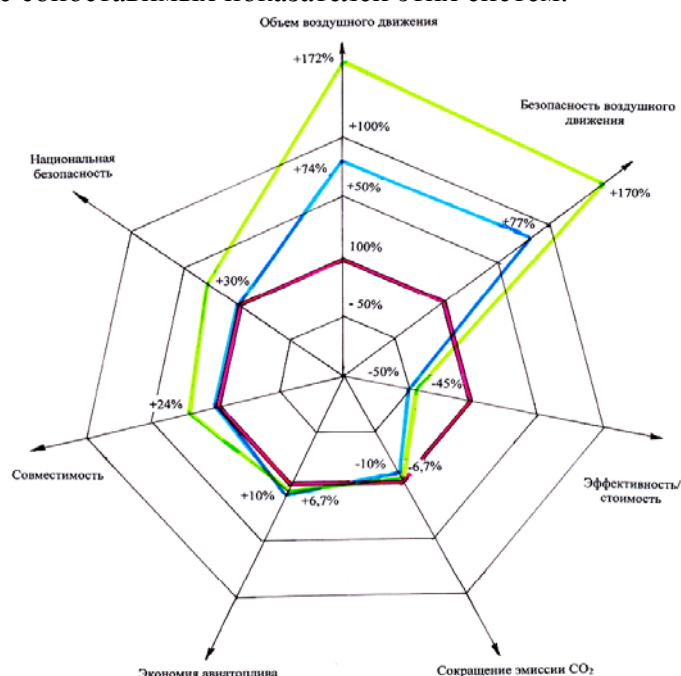


Рис. 1. Диаграмма изменения сопоставимых целевых показателей и ключевых индикаторов АНС Евросоюза и АНС России: - синий график для АНС Евросоюза на 2020 г.; - зеленый график для АНС России на 2020 г.; - красный график для АНС Евросоюза и АНС России на 2007 г.

Как видно из рис. 1, область изменения целевых показателей и ключевых индикаторов АНС России покрывает область изменения целевых показателей и ключевых индикаторов АНС Евросоюза, что свидетельствует об их опережающем росте. Вместе с тем для объективной сравнительной оценки необходимо также учитывать и абсолютные значения показателей.

Например, необходимо учитывать существенную разницу в исходном и прогнозируемом объеме обслуживаемого воздушного движения (9,2 млн. полетов и 16 млн. полетов) в Евросоюзе и (1,02 млн. полетов и 2,77 млн. полетов) в России. Ясно, что при исходном объеме обслуживаемого воздушного движения 9,2 млн. полетов добиться процента роста этого показателя к 2020 г. + 172%, как это имеет место в АНС России, в Евросоюзе не реально.

Прогнозируемый объем обслуживаемого воздушного движения также оказывает влияние на абсолютные значения показателей безопасности воздушного движения, эффективности/стоимости, экономию авиатоплива и сокращение эмиссии CO₂ в атмосферу.

Например, при примерно одинаковых абсолютных значениях показателей безопасности воздушного движения в 2007 г., - 0,55 кат./г. в Евросоюзе и 0,5 кат./г. в России, средний налет на 1 авиакатастрофу в Евросоюзе вырастет к 2020 г. на + 44%, а в России на + 170%. Однако, чтобы достичь в России уровня безопасности воздушного движения Евросоюза на 2020 г., необходимо обеспечить рост этого показателя на 450%, т.е. в 5,5 раз, что выполнить достаточно сложно.

Вместе с тем расчеты показывают, что даже с учетом разницы в объемах обслуживаемого воздушного движения АНС России будет способна приблизиться к европейскому уровню безопасности полетов, экономической эффективности и сокращения эмиссии CO₂ в атмосферу. Одновременно с этим в АНС России будет обеспечено решение задач национальной (в т.ч. авиационной) безопасности, а также повышение совместимости с региональной АНС Евросоюза и Глобальной системой ОрВД ИКАО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барановский А.М., Пятко С.Г., Федоров Ю.М. Структура показателей качества функционирования аэронавигационной системы России // Научный Вестник НИИ «Аэронавигация». - 2013. - № 12. - С. 75-106.
2. Milestone Deliverable D5: SESAR Master Plan-DLM-0710-001-02-00, SESAR consortium, 2008. - P.14.
3. ATM Contribution to Aircraft Accidents/Incidents, Safety Regulation Commission Document, edition 4.0, EUROCONTROL, 2005. - P.21, 40.
4. ATM Cost-Effectiveness 2010 Benchmarking Report with 2011-2015 outlook, PRC EUROCONTROL, 2012. - P. 66.
5. Annual Safety Report 2012, Safety Regulation Commission EUROCONTROL, 2013. - P. 6.

COMPARISON OF ESTIMATION OF KEY PERFORMANCE INDICATORS OF EUROPEAN AND RUSSIAN AIR NAVIGATION SYSTEMS FOR 2020 YEAR

Baranovskiy A.M.

The article presents the result of calculation and comparison estimation of the key performance indicators of European and Russian air navigation systems for 2020 year, 2007 year being the starting point of calculation.

Keywords: air navigation system, safety, capacity, cost effectiveness, national security, interoperability, fuel economy, environment.

Сведения об авторе

Барановский Андрей Михайлович, 1949 г.р., окончил Рижское ВВАИУ им. Я. Алксниса (1974), заслуженный работник транспорта РФ, ведущий инженер ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», автор более 40 научных работ, область научных интересов - развитие систем ИВП и ОрВД.