doi: 10.32620/oikit.2020.89.02

УДК 629.7.08:658.5

В. Ю. Серебрянникова

Приближенный метод экспресс-оценки эффективности авиаперевозок по себестоимости рейса воздушного судна

ООО «Авиакомпания Джоника»

Известно, что основной целью авиакомпаний–перевозчиков пассажиров и грузов является максимально стабильная прибыльность с положительным градиентом ее нарастания. Эта цель обеспечивается рядом факторов, среди которых немаловажную роль играет себестоимость эксплуатации воздушных судов (ВС) на маршрутах линий перевозки пассажиров и грузов. В статье на основе анализа мирового и отечественного рынка авиаперевозок выделены основные факторы, предопределяющие уровень себестоимости рейсов. Анализ этих факторов показал, что себестоимость рейсов является сложной многофакторной проблемой, решаемой компаниями-авиаперевозчиками последовательно на ряде этапов по мере накопления большого объема информации.

В то же время авиаперевозчику необходим хоть и приближенный, но оперативный метод оценки этой себестоимости, в особенности на этапе вступления его в бизнес авиаперевозок.

Проведен подробный анализ зависимости себестоимости авиаперевозок от длины взлетно-посадочной полосы, предложенной Генеральным конструктором О.К. Антоновым для экспресс-оценки этого комплексного параметра применительно к грузовым самолетам, расширенной нами и на вид пассажирских ВС. Анализ показал допустимость рассмотрения кривой $S_{себ}=f(L_{ВПП})$ как функции математического ожидания себестоимости авиаперевозок, а точки, лежащие вне этой кривой, – как дисперсии себестоимости, т.е как риск выбора альтернативного варианта ВС.

Синтезированы основные факторы, предопределяющие уровень себестоимости авиаперевозок, среди которых особое значение имеет фактор беспосадочного полета, т.е. дальность. Это позволило развить идею О.К. Антонова о представлении в качестве приближенного критерия эффективности зависимость себестоимости авиаперевозок от дальности полета ВС в виде гиперболической зависимости аналогичного вида.

Проведенный анализ продуктивности предложенного метода оценки эффективности критерия себестоимости авиаперевозок в зависимости от дальности полета ВС показал обоснованность его применения для экспресс-оценки предварительного выбора эксплуатантом ВС на начальном этапе освоения им бизнеса авиаперевозок.

Ключевые слова: воздушное судно, авиаперевозки, себестоимость рейса, эффективность, экспресс-метод оценки.

Как показано в работе [1], основной целью авиакомпаний–перевозчиков пассажиров и грузов является максимально стабильная прибыльность с положительным градиентом ее нарастания. Эта цель обеспечивается рядом факторов, среди которых немаловажную роль играет себестоимость эксплуатации воздушных судов (ВС) на маршрутах линий перевозки пассажиров и грузов.

Проведенный автором анализ мирового и отечественного рынка авиаперевозок позволил выделить основные факторы, предопределяющие уровень себестоимости рейсов (рис. 1). Как следует из анализа этих факторов, оценка себестоимости рейсов является сложной многофакторной проблемой, решаемой компаниями-авиаперевозчиками последовательно на ряде этапов по мере накопления большого объема информации [2-3].

В то же время авиаперевозчику необходим хоть и приближенный, но оперативный метод оценки этой себестоимости, в особенности на этапе вступления его в бизнес авиаперевозок.

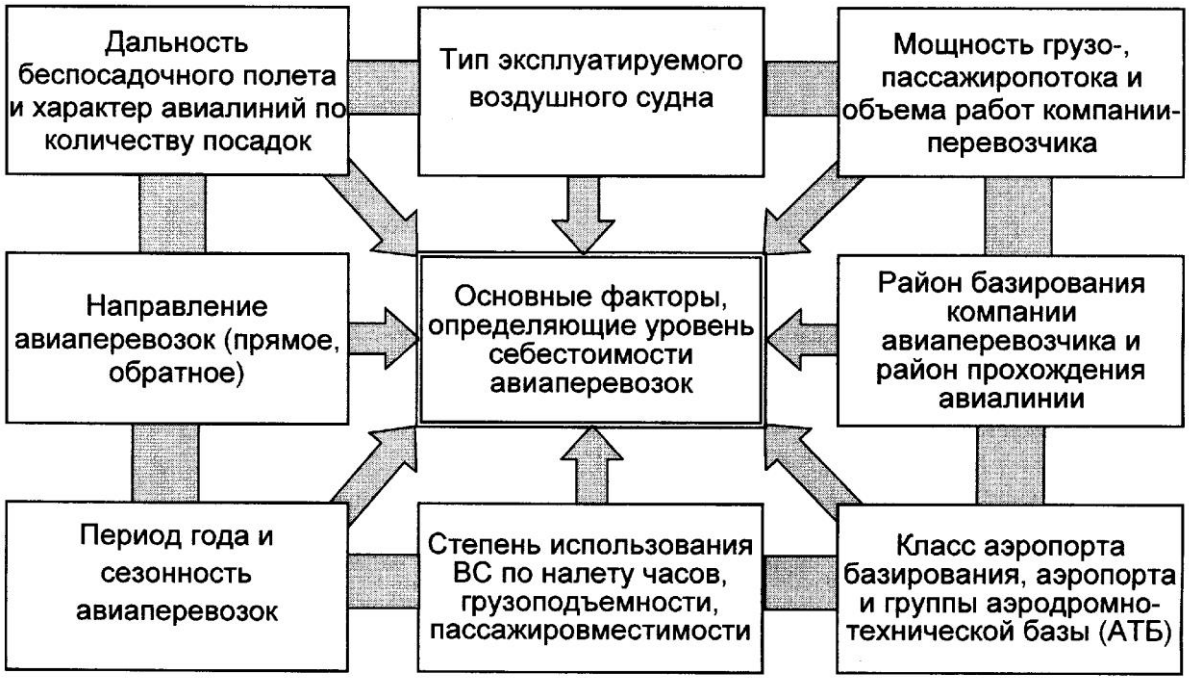

Рис. 1. Основные факторы, предопределяющие уровень себестоимости авиаперевозок

Известен метод приближенной оценки себестоимости эксплуатации самолетов, предложенный еще в 1978 г. Генеральным конструктором О.К. Антоновым [4-5]. Идея этой оценки основана на установленной автором в результате обработки статистики закономерности, определяющей связь между себестоимостью в денежном выражении одного тонно-километра перевозимого груза[1] от потребной для данного самолета взлетно-посадочной полосы (ВПП), имеющий гиперболический вид:

$$S_{\text{ткм}} = \frac{A}{L_{\text{потр}}}, \tag{1}$$

где $S_{ткм}$ – себестоимость в денежном выражении одного тонно-километра перевозимого груза;

$L_{потр}$ – длина потребной ВПП, км;

A – размерная константа О.К. Антонова, *[A]* = коп/т.

Установленная О.К. Антоновым закономерность показана на рис. 2.

Очевидно, что константа А в настоящее время имеет другое значение, что связано с изменением стоимости одного тонно-километра, однако, если предположить объективность такой закономерности, то характер ее не изменится и в существующих условиях эксплуатации гражданской авиации.

[1] Автор [4-5] ориентируется на грузовые (транспортные) самолеты. Однако с некоторым приближением, исключающим особенности, связанные с обслуживанием пассажиров, метод может быть распространен и на пассажирские самолеты исходя из нормированной массы 80 кг и массы с неоплачиваемым багажом 20 кг.

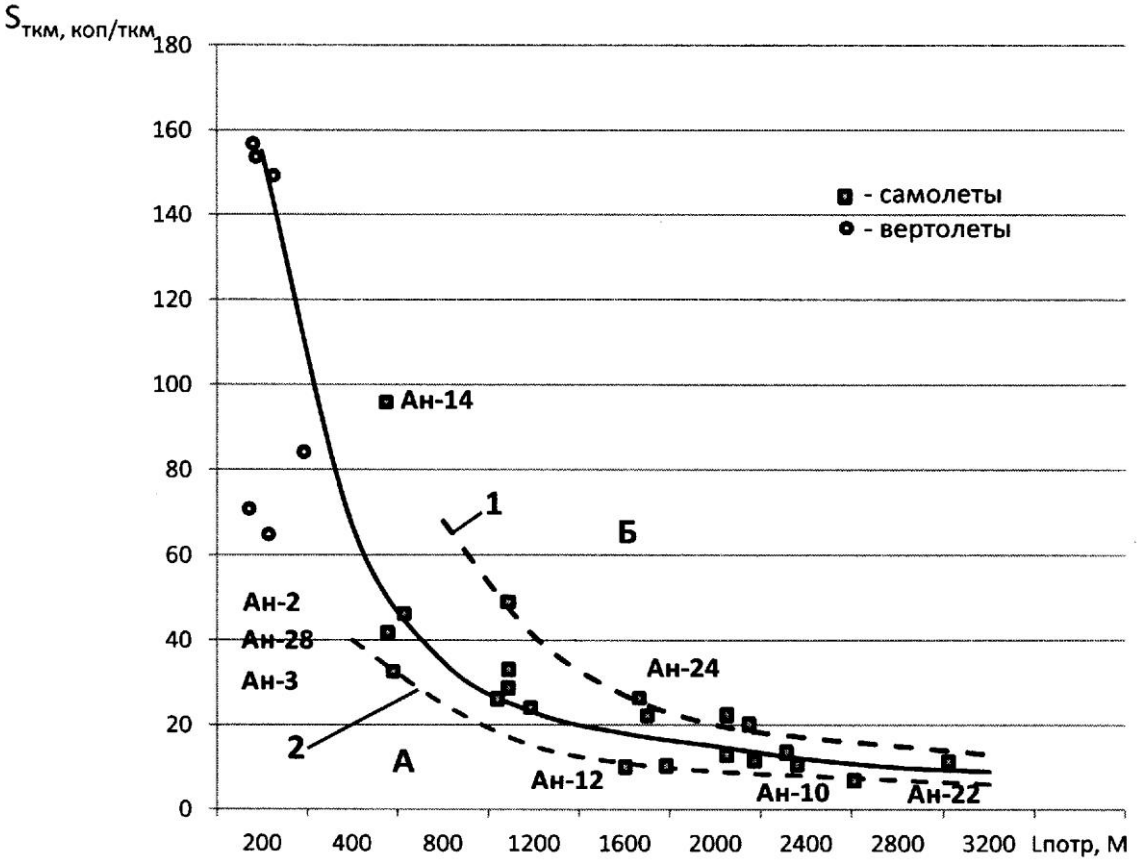

Рис. 2. Зависимость минимальной себестоимости авиационных перевозок от потребной длины ВПП аэродрома

Кривую $S_{ткм} = f(L_{потр})$ автор называет кривой равной технико-экономической эффективности (РТЭЭ), и указывает на то, что при совершенствовании самолетов благодаря прогрессу в аэродинамике, применению новых материалов, прогрессивной технологии и повышению экономичности силовых установок снижаются ординаты всей кривой $S_{ткм} = f(L_{потр})$.

О.К. Антонов отмечает [4], что сравнение технико-экономической эффективности самолетов только по двум параметрам $S_{ткм}$ и $L_{потр}$ может показаться неполным и не охватывает всех особенностей сравниваемых машин. Однако эти две характеристики носят интегральный характер и являются главными для транспортных самолетов, охватывая почти все особенности их конструкции.

Действительно, себестоимость $S_{ткм}$ зависит от аэродинамического качества на крейсерском режиме, экономичности силовых установок и весовой отдачи самолета, а взлетно-посадочные качества – от совершенства механизации крыла и общей компоновки самолета, величины взлетной тяги, легкости конструкции, устойчивости и управляемости самолета на малых скоростях, проходимости шасси и ряда других менее важных факторов. Величины $S_{ткм}$ и $L_{потр}$ охватывают совокупность всех основных характеристик самолета. Этим и объясняется столь четкая закономерность $S_{ткм} = f(L_{потр})$, проиллюстрированная на рис. 2.

Самый важный вывод, вытекающий из описанной закономерности, заключается в том, что, составляя технические условия на создание нового грузового самолета, следует очень тщательно взвешивать требования к ограниче-

нию длины взлетной полосы. Неоправданное завышение требований к взлетно-посадочным качествам обязательно обернется снижением величины груза, сокращением дальности полета или увеличением размерности самолета и себестоимости эксплуатации.

Кривая РТЭЭ (1) разделяет эксплуатирующиеся самолеты на две зоны: зону А, расположенную ниже кривой, где самолеты, находящиеся в которой, имеют более низкие показатели $S_{ткм}$, чем определяемые по (1), и зону Б, расположенную выше кривой, где самолеты, находящиеся в которой, имеют более высокие показатели $S_{ткм}$, чем соответствующие (1), т.е. менее экономически эффективные в эксплуатации.

Анализируя множество точек на графике рис. 2, можно сделать некоторые выводы, не отмеченные автором.

РТЭЭ является кривой, построенной способом наименьших квадратичних отклонений от гиперболы (1).

Во-первых, выбор в качестве аппроксимирующей кривой гиперболы (возможно, сделанный автором интуитивно) отвечает физическому смыслу явления: при достаточно больших размерах ВПП снижение себестоимости авиационных перевозок должно стремиться к сколь угодно малой величине, т.е. к асимптоте. То же происходит и при достаточно малых размерах ВПП: себестоимость авиаперевозок должна стремиться к некоторой постоянной величине, т.е. тоже к асимптоте.

Во-вторых, подмножества точек, расположенных над и под кривой (1), в свою очередь могут рассматриваться как соответствующие выборки, доля которых составляет от общей выборки определенную вероятность существования самолетов, имеющих более низкую (зона А) и более высокую (зона Б) себестоимость относительно РТЭЭ. Условные вероятности существования таких самолетов можно приближенно определить как

$$P_в = \frac{n_в}{N} \text{ и } P_н = \frac{n_н}{N}, \qquad (2)$$

где $P_в$, $P_н$ – вероятности высокой и низкой себестоимости авиаперевозок соответственно;

$n_в$, $n_н$ – число точек, расположенных соответственно выше и ниже кривой РТЭЭ;

N – общее число точек на графике рис. 2, включая соответствующие вертолетам.

Из рис. 2 следует, что N=27, $n_в$=8, $n_н$=9 (точки, лежащие на кривой РТЭЭ не учитываются).

Тогда $P_в = \frac{8}{27} \approx 0{,}3$; $P_н = \frac{7}{27} \approx 0{,}33$, т.е. существование самолетов с улучшенными и ухудшенными экономическими характеристиками составляет приблизительно равные вероятности.

Аппроксимация подмножеств точек областей А и Б гиперболическими кривыми типа (1) позволяет выделить на рис. 2 зону позитивного и негативного риска выбора самолета из предлагаемых эксплуатанту альтернатив.

Считая закон распределения точек в зоне, ограниченной гиперболами 1 и 2 рис. 2 нормальным и полагая кривую РТЭЭ линией математического ожидания себестоимости авиаперевозок для каждого значения $L_{потр}$, можно рассматривать точки на кривых 1 и 2 как дисперсии себестоимости, т.е. риск выбора альтернативного варианта ВС.

В целях увеличения числа значимых точек для проверки характера зависимости (1) поле точек рис. 2 нами было расширено данными, приведенными в табл. 1, дополненное соответствующими этим самолетам $L_{потр}$, заимствованными из [6].

Статистическая кривая, аналогичная рис. 2, показана на рис. 3.

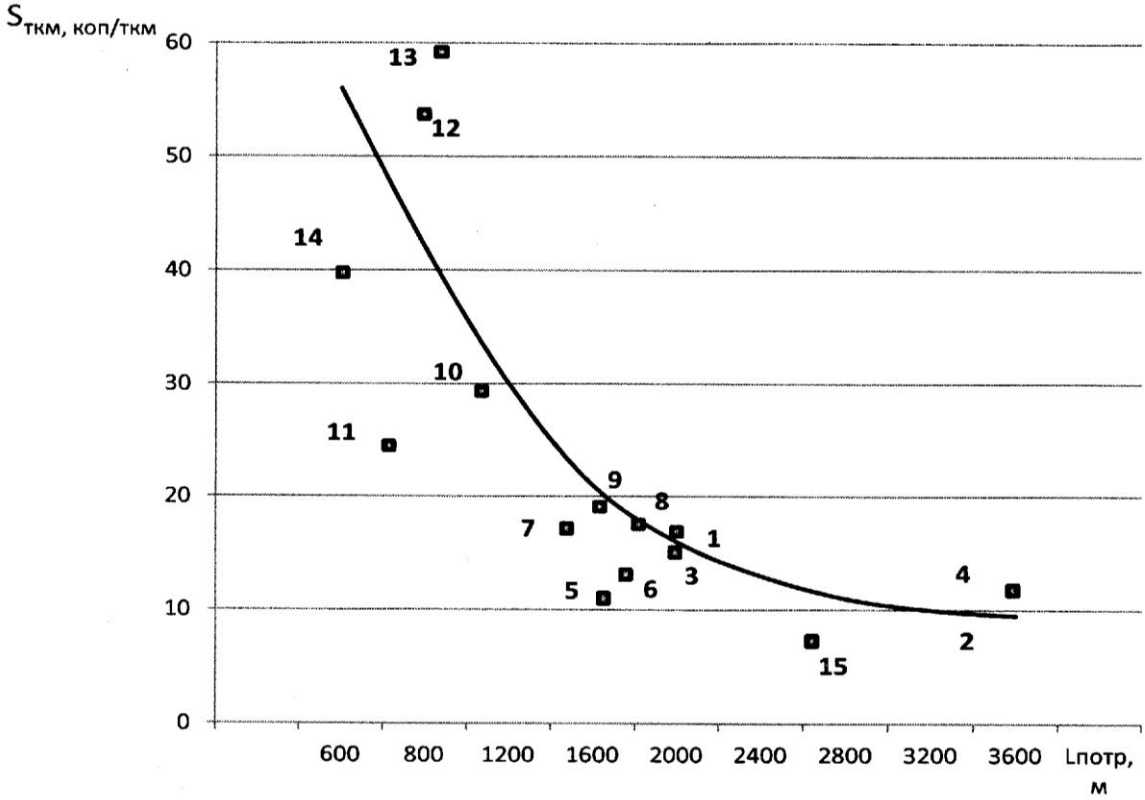

Рис. 3. Зависимость $S_{ткм} = f(L_{потр})$ для отечественных самолетов (номера точек соответствуют самолетам табл. 1)

Для среднестатистической зависимости (1) А=33,5 коп/т.

Отсутствие среди факторов рис. 1 влияния ВПП на уровень себестоимости единицы авиаперевозок, по-видимому, связано с интегральным учетом этого фактора в других факторах, указанных на рис. 1.

Следуя идее О.К. Антонова, реализованной зависимостью (1), будем анализировать ее перспективность для модификации метода О.К. Антонова зависимостью

$$S_{экспл} = \frac{A^*}{L_{дальн}}, \quad (3)$$

где A^* – размерная среднестатистическая константа, аналогичная A в формуле (1) О.К. Антонова;

$L_{дальн}$ – дальность полета рассматриваемого ВС.

С этой целью рассмотрим графики рис. 4, полученные по данным табл. 1, на которых по оси абсцисс отложены безразмерные условные себестоимости беспосадочного рейса ВС, а по оси ординат – дальность полета ВС, реализуемая в беспосадочном полете.

Таблица 1

Средняя себестоимость летного часа и часовая производительность полетов по типам самолетов

№ п/п	Тип самолета	Себестоимость летного часа, руб.	Производительность полетов, ткм/ч	Себестоимость перевозок, коп/прив. ткм
1	Ил-62	1600	9071	17,6
2	Ту-114	1400	12990	10,7
3	Ту-154	1330	8797	15,1
4	Ту-104	800	6238	12,8
5	Ил-18	540	4915	10,9
6	Ан-12	550	4401	12,5
7	Ту-134	650	3953	16,4
8	Ту-124	640	3341	19,2
9	Ан-24	290	1484	19,5
10	Ил-14	195	670	29,1
11	Як-40	225	909	24,8
12	Ан-2	80	150	53,3

Здесь $S_{пас.км\,max}$ – условная себестоимость при “нулевой” дальности полета; $S_{пас.км\,min}$ – условная минимальная себестоимость при дальности полета (рейса), равной 0,6…0,8 от регламентированной дальности полета данного ВС, при которой имеет место рост себестоимости перевозки.

Как следует из графиков $\bar{S}_{пкм} = \frac{S_{пас\,км\,min}}{S_{пас\,км\,max}}$, относительная себестоимость для всех ВС выборки снижается по закону, близкому к гиперболическому, до 0,7 $L_{дальн}$, лежащему в интервале, состоящем из точек (0,7, 0,75, 0,83, 0,6, 0,67, 0,75, 0,67).

Однако исходя из графиков рис. 4 определить константу A^* не представляется возможным вследствие отсутствия значений $S_{пол\ max}$, хотя соотношение $S_{пол\ min}$ и $S_{пол\ max}$ близко к 0,3. Считая, что $S_{пол\ max}$ соответствует значениям, приведенным в табл. 2, определим константу A^* из формулы (3). Вычисления сведены в табл. 3.

Как видно из табл. 3, диапазон изменения константы A^* достаточно широк. Особенно отличаются эти значения для первых двух самолетов. В известной степени это может быть связано с грубым определением $L_{дальн}$ по графику рис. 4. Исключив эти значения из анализа, получим среднее значение A^* для остальных четырех ВС: $A_{ср}^* = 2{,}83^{+0{,}99}_{-0{,}81}$ руб/кг.

С учетом отсутствия сведений о том, какая именно себестоимость была использована в табл. 2, а в дальнейшем перенесена нами в табл. 3 – максимальная или минимальная, соответствующая дальности беспосадочного рейса, получим и приведенные в табл. 3 значения константы A^*.

Кроме этого исходные данные, использованные в табл. 1, а затем в табл. 2, совершенно не соответствуют условиям эксплуатации ВС.

Поэтому приведенные в табл. 3 значения A^* следует рассматривать только как иллюстрирующие предлагаемый экспресс-метод рационального выбора эксплуатантом ВС по формуле (3).

Таблица 2

Зависимость относительной себестоимости авиаперевозок от дальности беспосадочного полета

Дальность, км	Изменение себестоимости авиаперевозок, %						
	Ил-62	Ту-114	Ту-104Б	Ил-18	Ту-134	Ту-124	Ан-24
100	-	-	-	-	-	-	100
300	100	100	100	100	100	100	40,3
500	71,2	70,0	68,7	68,6	70,5	71,0	29,2
750	-	-	-	-	-	56,0	24,7
1000	47,4	45,4	44,6	44,0	48,9	48,6	23,2
1500	39,7	38,2	36,7	36,2	42,2	41,1	23,8
2000	35,7	35,5	33,3	31,9	39,1	43,4	-
2500	33,1	33,3	40,5	29,6	45,8	-	-
3000	31,6	31,8	51,7	28,4	58,0	-	-
5000	28,5	28,6	-	43,0	-	-	-
7000	37,7	33,4	-	-	-	-	-

Таблица 3

Значения размерной константы A^* для ВС третьего поколения

№ п/п	ВС	$L_{дальн}$, км	$\bar{S}_{пол\,max}$, коп/прив. км	0,7 $L_{ном}$	A^*, руб/кг
1	Ил-62	7000	17,3	4900	8,624
2	Ту-114	7000	10,7	4900	5,243
3	Ту-104Б	-	-	-	-
4	Ил-18	5000	10,9	3500	3,815
5	Ту-114	3000	16,4	2100	3,444
6	Ту-124	2000	19,2	1400	2,016
7	Ан-24	1500	19,5	1050	2,048

Кроме того, необходимо использование тех или иных методик пересчета эквивалентности старых финансовых показателей на новый современный период, например, рекомендованных в [2].

Некоторые приблизительные данные о выборе константы A^* можно получить, используя приведенные в [2] графики зависимости себестоимости авиаперевозок от дальности рейса (рис. 5).

К сожалению, на рис. 5 показаны данные только по пяти самолетам: Як-40, Ан-140, Ту-154, Боинг В-737-200 и В-737-400.

Константу A^* определим как ее среднее значение для всех пяти ВС – $A_{ср}^*$=48 грн/кг.

Используя $A_{ср}^*$, вычислим расчетное значение себестоимости каждого ВС при дальности рейса, соответствующей фактическому значению минимальной себестоимости дальности рейса из графиков рис. 5 $S_{факт.min}$.

Различия $S_{расч.}$ и $S_{факт.min}$, отнесенное к $S_{расч}$, в процентах, приведены в таблице 4.

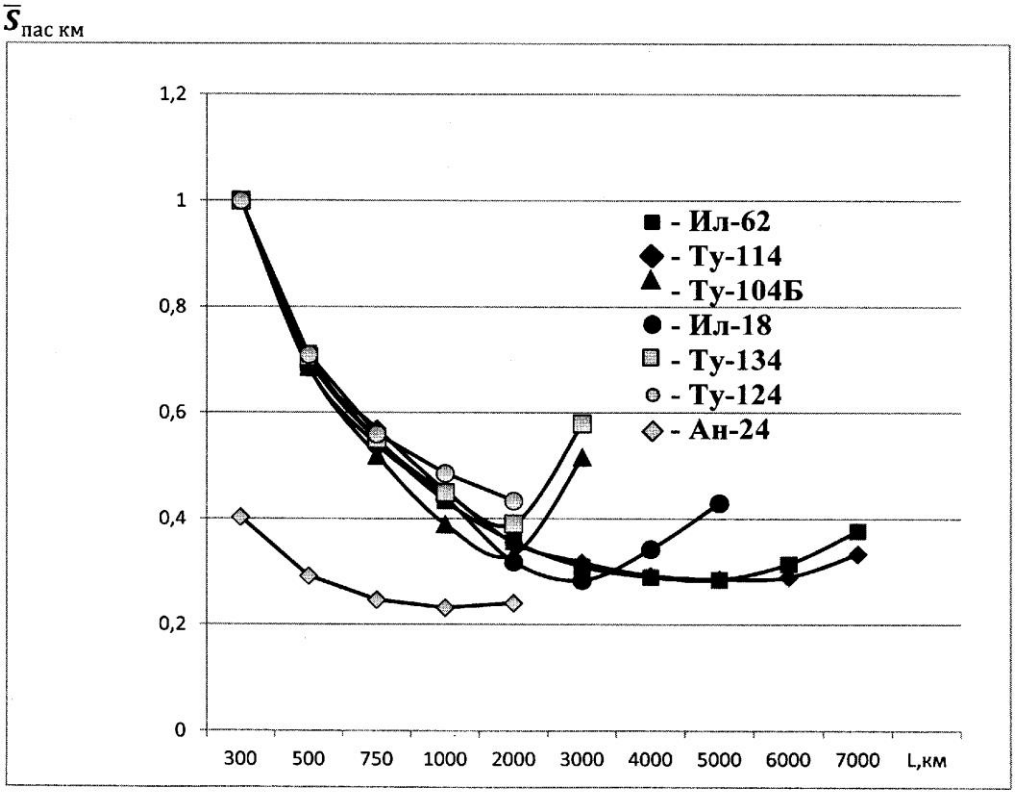

Рис. 4. Зависимость относительной себестоимости пассажиро-километра авиаперевозки от дальности рейса

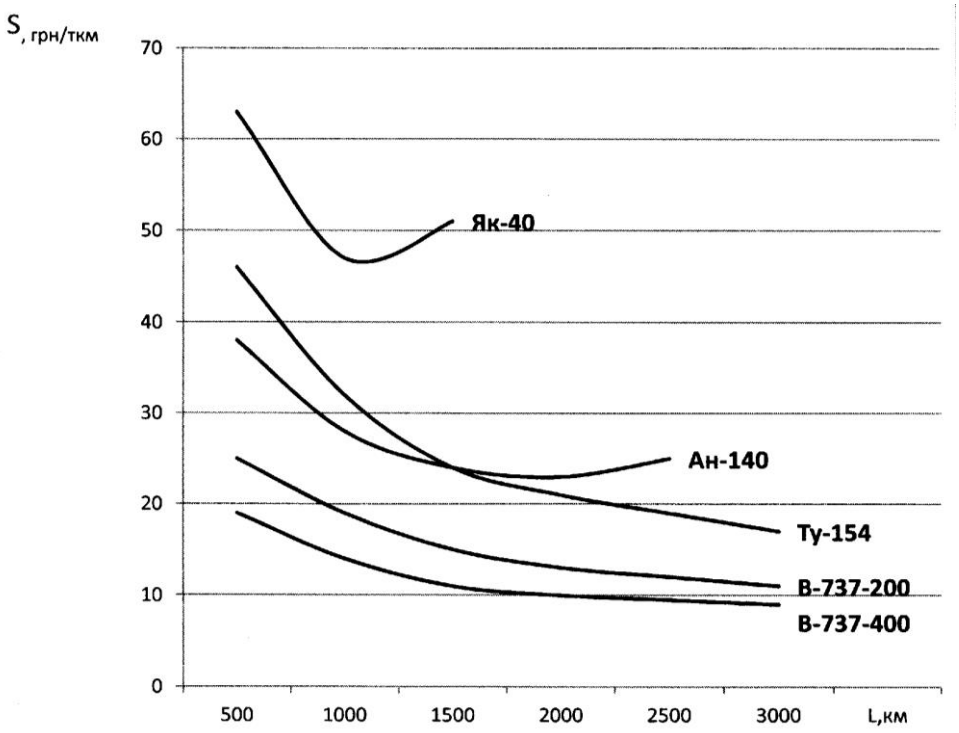

Рис. 5. Зависимости себестоимости авиационных перевозок от дальности полета (для условий Украины 2002 г.)

Таблица 4

Относительное отклонение расчетной себестоимости дальности рейса ВС от фактической при среднем значении размерной константы

№ п/п	ВС	$L_{рейс}$, км	$S_{расч\ min}$, грн/ткм	$S_{факт\ min}$, грн/ткм	$\Delta S = \frac{S_{факт} - S_{расч}}{S_{расч}} 100\%$
1	Як-40	1100	43,6	45	3,2
2	Ан-140	1700	28,2	23	18,4
3	Ту-154	3500	13,7	18	31,4
4	В-757-200	3300	14,5	14	3,4
5	В-737-400	3300	14,3	13	0,9

Как видно из таблицы 4, максимальное отклонение ΔS составляет 31,4% для ВС Ту-154. Для остальных ВС это отклонение (кроме ВС Ан-140) не превышает 4%.

Таким образом, использование предлагаемого экспресс-метода для предварительного выбора ВС эксплуатантом представляется оправданным.

Выводы

1. Проведен подробный анализ зависимости себестоимости авиаперевозок от длины взлетно-посадочной полосы, предложенной Генеральным авиаконструктором О.К. Антоновым для экспресс-оценки этого комплексного параметра применительно к грузовым самолетам, расширенной нами и на вид пассажирских ВС.

Анализ показал допустимость интерпретации кривой $S_{себ} = f(L_{впп})$, как функции математического ожидания себестоимости авиаперевозок, а точки, лежащие вне этой кривой, – как дисперсию себестоимости, т.е. как риск выбора альтернативного варианта ВС.

2. Синтезированы основные факторы, предопределяющие уровень себестоимости авиаперевозок, среди которых особое значение имеет фактор беспосадочного полета, т.е. дальность. Это позволило развить идею О.К. Антонова на представление в качестве приближенного критерия эффективности зависимости себестоимости авиаперевозок от дальности полета ВС в виде гиперболической зависимости аналогичного вида (3).

3. Проведенный анализ продуктивности предложенного метода оценки эффективности критерия себестоимости авиаперевозок от дальности полета ВС показал обоснованность его применения для экспресс-оценки предварительного выбора эксплуатантом ВС на начальном этапе освоения им бизнеса авиаперевозок.

Список литературы

1. Гайдачук, В. Е. Состояние и проблемы развития отечественного гражданского самолетостроения, рынка авиаперевозок и их взаимосвязи / В. Е. Гайдачук, В. Ю. Серебрянникова // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: сб. науч. трудов Нац. аэрокосм. ун-та

им. Н. Е. Жуковского «ХАИ». – Харьков, 2020. – Вып. 88. – С. 31-50. doi: 10.32620/oikit.2020.88.03

2. Кулаев, Ю. Ф. Экономика гражданской авиации Украины / В. Ю. Кулаев. – Киев: Феникс, 2004. – 667 с.

3. Климов, В. Т. Авиационный бизнес / В. Т. Климов, Ал. П. Павлов, Ан. П. Павлов, Ф. Ш. Гайсин. – М.: Московский рабочий, 2002. – 207 с.

4. Антонов, О. К. Эффективность транспортных самолетов / О. К. Антонов // Авиация и космонавтика. – 1978, №8. – С. 30-31.

5. Антонов, О.К. Планеры. Самолеты / О. К. Антонов. – Киев: Наукова думка, 1990. – 504 с.

6. Экономика воздушного транспорта / Под ред. д.т.н.А. В. Мирошникова. – М.: Транспорт, 1975. – 304 с.

References

1. Gajdachuk, V. E., Serebrjannikova V. Ju. Sostojanie i problemy razvitija otechestvennogo grazhdanskogo samoletostroenija, rynka aviaperevozok i ih vzaimosvjazi [The state and problems of the development of the domestic civil aircraft industry, the air transportation market and their relationship]. *Otkrytye informacionnye i komp'juternye integrirovannye tehnologii: Sb. nauch. trudov Nac. ajerokosm. Un-ta im. N.E. Zhukovskogo «HAI»*. Kharkov: KhAI Publ. 2020, no. 88. pp. 31-50. doi: 10.32620/oikit.2020.88.03

2. Kulaev, Ju.F. Jekonomika grazhdanskoj aviacii Ukrainy [Economics of Civil Aviation of Ukraine]. – Kyiv: Feniks. Publ. 2004. – 667 p.

3. Aviacionnyj biznes [Aviation business]. V.T. Klimov, A.P. Pavlov. F.Sh. Gajsin. – Moscow: Moskovskij rabochij, Publ. 2002. – 207 p.

4. Antonov, O. K. Jeffektivnost' transportnyh samoletov [Transport aircraft efficiency] *Aviacija i kosmonavtika.* – 1978, №8. – p. 30-31.

5. Antonov, O.K. Planery. Samolety [Gliders. Aircraft]. – Kyiv: Naukova dumka, 1990. – 504 p.

6. Jekonomika vozdushnogo transporta / Pod red. d.t.n. A.V. Miroshnikova. [Economy of air transport]. – Moscow: Transport, Publ. 1975. – 304 p.

Поступила в редакцию 21.10.2020, рассмотрена на редколлегии 22.10.2020

Наближений метод експрес-оцінки ефективності авіаперевезень за собівартістю рейсу повітряного судна

Відомо, що основною метою авіакомпаній–перевізників пасажирів і вантажів є максимально стабільна прибутковість з позитивним градієнтом її зростання. Ця мета забезпечується рядом чинників, серед яких важливу роль відіграє собівартість експлуатації повітряних суден (ПС) на маршрутах ліній перевезення пасажирів і вантажів. У статті на основі аналізу світового і вітчизняного ринку авіаперевезень виділені основні чинники, що зумовлюють рівень собівартості рейсів. Аналіз цих чинників показав, що собівартість рейсів є складною багатофакторною проблемою, що вирішується компаніями-авіаперевізниками послідовно на ряді етапів у міру накопичення великого обсягу інформації. В той же час авіаперевізнику потрібний хоч і дуже наближений, але оперативний метод оцінювання цієї собівартості, особливо на етапі вступу його

у бізнес авіаперевезень. Проведено детальний аналіз залежності собівартості авіаперевезень від довжини злітно-посадочної смуги, запропонованої Генеральним конструктором О. К. Антоновим для експрес-оцінки цього комплексного параметра стосовно вантажних літаків, розширеної нами і на вид пасажирських ПС. Аналіз показав допустимість розгляду кривої $S_{соб}=f(L_{ЗПС})$ як функції математичного очікування собівартості авіаперевезень, а точки, що лежать поза цією кривою, – як дисперсії собівартості, тобто як ризик вибору альтернативного варіанта ПС.

Синтезовано основні чинники, що зумовлюють рівень собівартості авіаперевезень, серед яких особливого значення набуває чинник безпосадочного польоту, тобто дальність. Це дозволило розвинути ідею О. К. Антонова на подання як наближеного критерію ефективності залежності собівартості авіаперевезень від дальності польоту ПС у вигляді гіперболічної залежності аналогічного виду.

Проведений аналіз продуктивності запропонованого методу оцінювання ефективності критерію собівартості авіаперевезень від дальності польоту ПС показав обгрунтованість його застосування для експрес-оцінки попереднього вибору експлуатантом ПС на початковому етапі освоєння їм бізнесу авіаперевезень.

Ключові слова: повітряне судно, авіаперевезення, собівартість рейсу, ефективність, експрес-метод оцінювання.

Approximate method of express-assessment of the efficiency of air transportation at the cost of an aircraft flight

It is known that the main goal of passenger and cargo airlines is the most stable profitability with a positive gradient of its growth. This goal is provided by a number of factors, among which the prime cost of operating aircraft (AC) on the routes of passenger and cargo transportation lines plays an important role. Based on the analysis of the world and domestic air transportation market, the article highlights the main factors that determine the level of the cost of flights. The analysis of these factors showed that the cost of flights is a complex multifactorial problem that is solved by air carrier companies sequentially at a number of stages as a large amount of information accumulates.

At the same time, an air carrier needs a very approximate, but prompt method of assessing this cost, especially at the stage of its entry into the air transportation business.

A detailed analysis of the dependence of the cost of air transportation on the length of the runway, proposed by the General Designer O.K. Antonov for an express assessment of this complex parameter in relation to cargo aircraft, which we have expanded for the type of passenger aircraft. The analysis showed the admissibility of considering the curve $S_{cost}=f(L_{RS})$ as a function of the mathematical expectation of the cost of air transportation, and the points lying outside this curve as the variance of the cost, i.e. as the risk of choosing an alternative aircraft option.

The main factors that predetermine the level of the cost of air transportation have been synthesized, among which the factor of non-stop flight is of particular importance, i.e. range. This made it possible to develop the idea of O.K. Antonov to present as an approximate criterion of efficiency the dependence of the cost of air transportation on the range of the aircraft in the form of a hyperbolic dependence of a similar type.

The analysis of the efficiency of the proposed method for assessing the effectiveness of the criterion of the cost of air transportation from the flight range of the aircraft showed the validity of its application for the express assessment of the preliminary choice by the aircraft operator at the initial stage of his development of the air transportation business.

Keywords: aircraft, air transportation, flight cost, efficiency, express assessment method.

Сведения об авторах:

Серебрянникова Виктория Юлиевна – Генеральный директор ООО «Авиакомпания Джоника», г. Киев, Украина.

About the Authors

Serebryanikova Victoria – General Director of LLC “Jonika Airline”, Kiev, Ukraine.