



снизился на 35 %, процент занятости пассажирских кресел в среднем в 2020 году по сравнению с 2019 годом снизился на 10,84 %. Указанное сокращение спроса на перелеты привело к существенному ухудшению финансового положения компаний. В рамках статьи на основании 5-факторной модели Альтман проведен анализ оценки возможности банкротства указанных выше компаний. По итогам данного анализа установлено, что большинство авиаперевозчиков находятся в «красной зоне», следовательно, возможность банкротства – 80–100 %. Итогами данной статьи явился перечень предложенных авторами, в том числе с учетом анализа иностранного опыта, мероприятий, необходимых для поддержки гражданской авиации.

Ключевые слова: кризис, коронавирусная инфекция, гражданская авиация, авиаперевозчик, пассажиропоток, оценка банкротства, 5-факторная модель Альтман.

Для цитаты:

Наумов А.В., Наумова А.А. Влияние кризиса, вызванного распространением коронавирусной инфекции (COVID-19), на гражданскую авиацию Российской Федерации // Моделирование и анализ данных. 2021. Том 11. № 3. С. 5–18. DOI: <https://doi.org/10.17759/mda.2021110301>

1. ВВЕДЕНИЕ

Экономика любой страны развивается по цикличной системе. Циклы, в которых присутствуют как периоды подъема, так и спада. В 2020 году экономика России столкнулась с беспрецедентным сочетанием трех шоков [1]. Первым шоком и катализатором явилась пандемия, вызванная распространением коронавирусной инфекции (COVID-19), которая привела к практически мгновенной остановке или существенным ограничениям деятельности большинства крупных компаний, а, следовательно, и существенному спаду экономики. Вторым шоком явилось падение цен на нефть, вызванное сокращением мирового спроса на углеводороды в связи с принятием карантинных мер и распадом сделки ОПЕК+ в марте, что привело к обесценению рубля. Минимальное значение цены на нефть было достигнуто 21.04.2020 (19,33 доллара за баррель) [2]. Третьим шоком явилось снижение спроса на широкий круг товаров российского экспорта вследствие спада мировой экономики. Все вышеуказанное привело к экономическому кризису 2020 года.

Наиболее катастрофичной для России оказалась весна 2020 года, поскольку именно в это время были предприняты всевозможные меры для борьбы с «COVID-19», а именно:

- закрытие границ РФ;
- минимизация транспортного сообщения;
- приостановка предприятий и организаций;
- закрытие целых направлений бизнеса.



С 01.02.2020 были отменены практически все авиарейсы между Китаем и Российской Федерацией. 05.03.2020 Мэром Москвы был издан Указ¹ в соответствии с которым большинству компаний отрасли бытового обслуживания, таким, например, как салоны красоты, рестораны и т.д. было предписано закрыться. Кроме того, были запрещены массовые мероприятия. В дальнейшем указанному примеру последовали мэры и губернаторы других регионов и областей. С 11.03.2020 началось ограничение авиаперелетов между Российской Федерацией и странами Европейского союза (Германией, Испанией, Италией и Францией). Указом² Президента Российской Федерации были объявлены нерабочими днями период с 30.03.2020 по 30.04.2020.

Влияние пандемии, вызванной распространением коронавирусной инфекции COVID-19, на мировую экономику, экономику Российской Федерации в целом и на отдельные отрасли рассмотрена в работах таких российских и зарубежных авторов, как Крунтяева Е.Д. [3], Левшукова О.А., Матвеев А.С., Позоян Д.П. [4], Максимова Е.В., Рябцев А.Г., Сазонова О.А. [5], Дробот Е.В., Макаров И.Н., Назаренко В.С., Манасян С.М. [6], Полбин А.В., Синельников-Мурылев С.Г., Трунин П.В. [7], Кулькова И.А. [8], Дробот Е.В. [9], Bello Abba Ahmed [10], Портанский А.П., Судакова Ю.М., Ларионов А.В. [11], Щурина С.В. [12] и Кулькова И.А. [13] и т.д.

Среди всех отраслей, пострадавших от пандемии, вызванной распространением COVID-19, отрасль гражданской авиации пострадала сразу двумя разными способами.

Совершенно очевидно, что повлиял страх заражения. Не один бизнес не зависит так сильно от того, что часами вы находитесь рядом с незнакомцами, перебрасывая потенциально больных людей с одного континента на другой.

Менее прямым фактором было падение экономики авиационной отрасли.

В авиации считается аксиомой, что авиаперелеты связаны с ВВП. Когда у людей больше денег, они больше летают. Но в разгар пандемии, данное утверждение не сработало, не зависимо от дохода, билеты покупались лишь теми, кто стремился вернуться в родные страны.

Как же повлияла пандемия на авиационную отрасль России? К каким последствиям привела вынужденная практически полная остановка деятельности авиаперевозчиков? Какие меры необходимо предпринять, чтобы поддержать данную сферу бизнеса и не допустить банкротства крупных компаний?

Целью исследования явилась разработка комплекса мероприятий необходимого для поддержки гражданской авиации при преодолении последствий кризиса, в том числе с учетом иностранного опыта.

Объектом исследования явилась гражданская авиация Российской Федерации.

¹ О введении режима повышенной готовности: указ Мэра Москвы от 05.03.2020. № 12-УМ

² Об объявлении в Российской Федерации нерабочих дней: указ Президента Российской Федерации от 25.03.2020 № 206



2. МЕТОД

Авторами был проведен анализ влияния ограничительных мер, вызванных распространением COVID-19, на поведение пассажиров.

Согласно данным Федерального агентства воздушного транспорта (РОСАВИАЦИЯ), наибольший удельный вес (68,4 %) в объеме российских гражданских авиаперевозчиков на протяжении последних 5 лет занимают такие компании, как ПАО Аэрофлот, АО «Авиакомпания «Сибирь», ООО «Авиакомпания «Победа», АО «Авиакомпания «Россия» и ОАО «Авиакомпания «Уральские авиалинии». На примере данных компаний и проводись исследования.

Для оценки изменения спроса на гражданские перелеты была рассмотрена динамика объема пассажиропотока указанных выше авиаперевозчиков в период 2015–2020 г.

Таблица 1

Объем пассажиропотока пяти крупнейших российских авиаперевозчиков в период 2015–2020 г.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Измен. в 2020 по сравнению с 2019
ПАО Аэрофлот	26 111 728	28 977 880	32 845 182	35 762 452	37 220 668	14 563 135	-61 %
АО «Авиакомпания «Сибирь»	8 208 508	9 509 018	9 947 624	11 198 533	14 046 452	12 349 229	-12 %
ООО «Авиакомпания «Победа»	4 751 568	8 099 498	11 152 736	11 140 199	10 287 233	9 086 736	-12 %
АО «Авиакомпания «Россия»	5 540 382	6 654 417	8 000 474	9 000 615	11 553 056	5 710 793	-51 %
ОАО «Авиакомпания «Уральские авиалинии»	5 445 134	6 467 188	7 300 240	7 652 155	9 616 908	5 632 152	-41 %

В период с 2015 по 2019 г у всех авиакомпаний (за исключением ООО «Авиакомпания «Победа» начиная с 2018 года) наблюдалось ежегодное увеличение пассажиропотока. В 2016 году по сравнению с 2015 годом наблюдался в среднем прирост пассажиропотока на 27 % (наибольший прирост наблюдается у ООО «Авиакомпания «Победа» на 70 %), в 2017 году по сравнению с 2016 годом в среднем на 18 % (наибольший прирост также наблюдается у ООО «Авиакомпания «Победа» на 38 %), в 2018 году по сравнению с 2017 годом в среднем на 8 % (наибольший прирост у АО «Авиакомпания «Россия» и АО «Авиакомпания «Сибирь» на 13 %), в 2019 году по сравнению с 2018 годом в среднем на 15 % (наибольший прирост у АО «Авиакомпания «Россия» на 28 %).

При этом объем пассажиропотока в 2020 году по сравнению с 2019 годом у всех авиакомпаний снизился (в среднем на 35 %). Наибольшее снижение пассажиропотока наблюдается у ПАО Аэрофлот – 61 %.



Также для оценки динамики спроса на гражданские авиаперелеты был рассмотрен процент занятости пассажирских кресел на рейсах 5 указанных выше компаний за период с 2015 по 2020 г.

Таблица 2

Процент занятости пассажирских кресел на рейсах пяти крупнейших российских авиаперевозчиков в период 2015–2020 г.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Изменение в 2020 году по сравнению с 2019
ПАО Аэрофлот	79,3	81,3	81,8	80,5	79,2	66,9	-15,53 %
АО «Авиакомпания «Сибирь»	80,3	85,2	85,2	86,5	86,4	73,1	-15,39 %
ООО «Авиакомпания «Победа»	75,7	81,7	84,4	86,6	94,0	91,6	-2,55 %
АО «Авиакомпания «Россия»	69,9	71,9	82,6	82,3	85,3	78,2	-8,32 %
ОАО «Авиакомпания «Уральские авиалинии»	75,0	78,3	75,9	79,9	82,4	72,2	-12,38 %

В период с 2015 года по 2019 год наблюдался прирост среднегодового значения процента занятости пассажирских кресел. При этом в 2020 году по сравнению с 2019 годом, процент занятости пассажирских кресел в среднем снизился на 10,84 %. Наибольшее снижение наблюдалось на рейсах ПАО Аэрофлот, в связи с существенным превышением уровня цен по сравнению с компаниями – конкурентами. Указанное сокращение пассажиропотока не могло не оказать влияние на финансовые показатели деятельности компаний.

Учитывая указанное выше можно сделать вывод, что постоянно росший с 2015 года спрос на гражданские перелеты в 2020 году существенно сократился. Сокращение спроса на авиаперелеты, закрытие границ, вынужденный простой самолетов на стоянке не могли не оказать негативного влияние на финансовое положение компаний.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Авторами была проведена оценка влияния указанных выше факторов на основные финансовые показатели пяти выбранных авиаперевозчиков, а также оценена динамика данных показателей по сравнению с итогами деятельности компаний за 2019 год.

Таблица 3

Основные финансовые показатели пяти крупнейших российских авиаперевозчиков в период 2019–2020 г.

	Чистые активы		Финансовый результат		Выручка	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
ПАО Аэрофлот	69 726 232	53 276 490	5 286 800	-96 527 133	551 767 420	229 766 365
АО «Авиакомпания «Сибирь»	16 447 318	11 214 108	3 602 618	-5 233 210	167 303 916	97 517 701



	Чистые активы		Финансовый результат		Выручка	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
ООО «Авиакомпания «Победа»	7 277 032	8 677 189	4 895 654	1 400 157	52 384 926	36 980 457
АО «Авиакомпания «Россия»	7 007 154	2 871 103	2 119 453	-3 957 138	126 481 592	68 422 741
ОАО «Авиакомпания «Уральские авиалинии»	7 653 558	1 875 694	2 091 775	-5 845 874	88 480 195	54 256 814

По итогам 2020 года по сравнению с 2019 годом у всех компаний, наблюдалось существенное сокращение чистых активов (в среднем на 34 %), что обусловлено сокращением неиспользованной прибыли. Наибольшее сокращение чистых активов наблюдалось у ОАО «Авиакомпания «Уральские Авиалинии» (на 75,5 %).

Деятельность всех компаний, за исключением ООО «Авиакомпания «Победа», являлась убыточной. Наибольший убыток был достигнут ПАО Аэрофлот – 96 527 133 тыс. рублей.

ООО «Авиакомпания «Победа» является одним из самых быстроразвивающихся лоукостеров в мире. Учитывая низкие цены на билеты указанного авиаперевозчика, большинство людей при экстренном возвращении пользовались услугами данного перевозчика, что подтверждается наименьшим сокращением выручки (по сравнению с 2019 годом на 29,4 %) по сравнению с иными анализируемыми компаниями.

Для более полного анализа финансовой деятельности компаний была проведена оценка возможности банкротства выбранных перевозчиков за период с 2017 по 2020 г.

Существует несколько классификаций подходов к анализу возможности банкротства организации. Наиболее известная классификация – использование качественных, количественных и комбинированных подходов [14,15].

В основе количественных подходов лежит построение факторной модели, позволяющей количественно оценить опасные для компании финансовые тенденции.

Среди наиболее количественных моделей оценки банкротства отмечаются такие, как коэффициент Таффлера, коэффициент Бивера, модель А.Ю. Беликова – Г.В. Давыдовой, модель Альтмана и т.д. Все указанные модели имеют как ряд преимуществ, так и ряд недостатков, при этом, наиболее точной на сегодняшний день является модель Альтмана [16,17,18].

Эдвард Альтман – американский ученый, который один из первых предложил оценивать финансовое состояние не с помощью коэффициентов, а с использованием интегральной модели. Ученым было разработано несколько моделей оценки банкротства: 2-х факторная, 4-х факторная и 5-ти факторная. 2-х факторная модель может быть использована для экспресс-анализа деятельности предприятия, 4-х факторная разработана с учетом особенностей торговых предприятий, 5-ти факторная модель была адаптирована для анализа деятельности предприятий любой сферы деятельности и правовой формы [19]. На основании 5-ти факторной моделей авторами произведена оценка возможности банкротства рассматриваемых авиаперевозчиков.

Формула расчета интегрального показателя следующая [20]:



$$Z = 1.2X_1 + 1.4X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + X_5,$$

Основные факторы модели:

X_1 = Оборотный капитал/Активы,

X_2 = Нераспределенная прибыль/Активы

X_3 = Операционная прибыль/Активы

X_4 = Рыночная стоимость акций/ Обязательства

X_5 = Выручка/Активы

Оценка по пятифакторной модели Альтмана:

Если $Z < 1,8$ – зона финансового риска, в 80–100 % компании признаются банкротами («красная» зона).

Если $1,8 < Z < 2,77$ – зона неопределенности, в 35–50 % случаев компании признаются банкротами («серая» зона).

Если $1,77 < Z < 2,9$ – зона неопределенности, в 15–20 % случаев компании признаются банкротами («серая» зона).

Если $Z > 2,9$ – зона финансовой устойчивости («зеленая» зона).

Таблица 4

**Результаты оценки банкротства пяти крупнейших
российских авиаперевозчиков на основании 5-факторной
модели Альтмана за период 2017–2020 г**

	ПАО Аэрофлот	АО «Авиа- компания «Сибирь»	ООО «Авиа- компания «Победа»	АО «Авиа- компания «Россия»	ОАО «Авиа- компания «Уральские Авиалинии»
2017	3.99	3.06	5.33	4.23	5.54
2018	3.38	3.22	4.16	4.02	4.56
2019	3.2	3.3	4.4	3.7	5.1
2020	-0.81	0.83	2.67	0.79	1.26

По результатам проведенного анализа можно сделать вывод, что за период 2017–2019 г деятельность авиаперевозчиков являлась финансово устойчивой («зеленая зона»).

При этом по итогам 2020 года у всех компаний, за исключением ООО «Авиакомпания «Победа», вероятность банкротства данных авиаперевозчиков составила -0.8–1.0 («красная зона»).

Таблица 5

**Результаты оценки банкротства пяти крупнейших
российских авиаперевозчиков на основании 5-факторной
модели Альтмана по итогам 2020 года**

Наименование показателя	ПАО Аэрофлот	АО «Авиа- компания «Сибирь»	ООО «Авиа- компания «Победа»	АО «Авиа- компания «Россия»	ОАО «Авиа- компания «Уральские авиалинии»
Оборотные активы (тыс. рублей)	173 492 749.00	48 204 039.00	16 010 171.00	15 610 375.00	15 396 733.00
Дебиторская задолженность (тыс. рублей)	81 570 945.00	11 327 562.00	3 395 579.00	5 095 862.00	6 532 742.00



Наименование показателя	ПАО Аэрофлот	АО «Авиа- компания «Сибирь»	ООО «Авиа- компания «Победа»	АО «Авиа- компания «Россия»	ОАО «Авиа- компания «Уральские авиалинии»
Сумма активов (тыс. рублей)	271 035 127.00	70 496 322.00	22 387 066.00	43 114 821.00	21 347 321.00
Чистая прибыль (тыс. рублей)	-96 527 133.00	-5 233 210.00	1 400 157.00	-3 957 138.00	-5 845 874.00
ЕВИТ (тыс. рублей)	-119 269 823.00	-3 915 904.00	1 847 906.00	-4 187 396.00	-6 318 874.00
Собственный капитал (тыс. рублей)	53 276 490.00	11 214 108.00	8 677 189.00	2 871 103.00	1 875 694.00
Заемный капитал (тыс. рублей)	217 758 637.00	59 282 214.00	13 709 877.00	40 243 718.00	19 471 627.00
Выручка (тыс. рублей)	229 766 365.00	97 517 701.00	36 980 457.00	68 422 741.00	54 256 814.00
Краткосрочные обязательства (тыс. рублей)	140 784 464.00	70 496 322.00	10 902 600.00	29 628 688.00	14 954 712.00
Прибыль до налогооблож. (тыс. рублей)	-123 149 777	-5 233 210.00	1 844 688	-4 750 050	-6 864 734.00
Проценты к уплате (тыс. рублей)	3 879 954	1 317 306	3 218	562 654	545 860.00
Z-счет Альтмана (доля)	-0.81	0.83	2.67	0.79	1.26

Следует отметить, что компании ПАО Аэрофлот, АО «Авиакомпания «Сибирь» и АО «Авиакомпания «Россия» входят в одну группу компаний. Кроме того, ПАО Аэрофлот является государственно-частной компанией, что безусловно снижает вероятность банкротства указанных перевозчиков. Тем не менее, полученные результаты свидетельствуют о существенных негативных тенденциях в деятельности компаний. В данном случае, единственной реальной силой, способной оказать в данной ситуации поддержку компаниям, является государство.

Чтобы предложить мероприятия по поддержке гражданской авиации, авторами был рассмотрен зарубежный опыт по поддержке авиаперевозчиков в период пандемии.

Одним из наиболее пострадавших авиаперевозчиков по итогам 2020 года была признана немецкая компания Lufthansa. Авиакомпания была на грани банкротства, но государство вмешалось и в обмен на 20 % акций компании предоставило помощь в размере 9 млрд евро.

Не менее известной французской компании Альянс Air France была оказана финансовая помощь от государства. Авиаперевозчик получил поддержку в размере 7 млрд евро, 3 из которых – живые деньги, а еще 4 – государственные гарантии.

Американским авиаперевозчиками было получено порядка 25 млрд долл США от властей США.

Что же было сделано российскими властями?



С целью не допущения банкротства крупных, в том числе стратегически значимых предприятий, Постановлением Правительства РФ № 428³ сроком на 6 месяцев был введен мораторий на возбуждение дел о банкротстве по заявлению кредиторов. Постановлением Правительства РФ № 1587⁴ данный мораторий был продлен и отменен 08.01.2021 в связи с истечением срока.

Это время, в том числе, было дано для разработки ряда мероприятий с целью избежания процедуры банкротства юридических лиц. На сегодняшний день с целью поддержки гражданской авиации государством предприняты/были предприняты следующие меры:

- Предоставлялись субсидии российским авиакомпаниям на частичную компенсацию расходов в связи со снижением доходов таких авиакомпаний в результате падения объемов пассажирских воздушных перевозок вследствие распространения новой коронавирусной инфекции⁵. Первоначально указанная программа действовала с февраля по июль 2020 года. В дальнейшем⁶ указанная программа была продлена до ноября;
- С 17 марта 2020 г. был установлен понижающий коэффициент в размере 0,01 ставки сбора за аэронавигационное обслуживание для российских пользователей воздушного пространства Российской Федерации:
 - на маршрутах обслуживания воздушного движения внутри Дальневосточного федерального округа;
 - в районах аэродромов, расположенных на территории Дальневосточного федерального округа.
- С 17 марта 2020 г. был установлен понижающий коэффициент в размере 0,5 ставки сбора за аэронавигационное обслуживание на маршрутах обслуживания воздушного движения и в районах аэродромов для российских пользователей воздушного пространства Российской Федерации, осуществляющих внутренние полеты, на срок до 01 октября 2020 года.

Принятые меры по установлению понижающих коэффициентов за аэронавигационное обслуживание воздушных судов российских авиакомпаний позволят снизить себестоимость перевозки. Кроме того, в Правительством были сделаны послабления при определении сроков оплаты обязательных налоговых платежей.

³ О введении моратория на возбуждение дел о банкротстве по заявлению кредиторов в отношении отдельных должников: Постановление Правительства Российской Федерации от 03.04.2020 № 428

⁴ О продлении срока действия моратория на возбуждение дел о банкротстве по заявлению кредиторов в отношении отдельных должников: Постановление Правительства Российской Федерации от 01.10.2020 № 1587

⁵ О предоставлении в 2020 году из федерального бюджета субсидий российским авиакомпаниям на частичную компенсацию расходов в связи со снижением доходов таких авиакомпаний в результате падения объемов пассажирских воздушных перевозок вследствие распространения новой коронавирусной инфекции: Постановление Правительства Российской Федерации от 13.05.2020 № 661

⁶ О внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 13.05.2020 № 661



4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сроки окончания пандемии до сих пор остаются неопределенными. Постепенное снятие ограничений на международные поездки и полеты началось 01.08.2020 и первыми странами стали Турция и Танзания. Однако, учитывая сложную эпидемиологическую ситуацию, въезд в указанные страны был снова ограничен с 15.04.2021 по 01.06.2021 года (Танзания), по 22.06.2021 (Турция).

Таким образом, еще на протяжении достаточно длительного времени с целью не допущения банкротства ряда авиаперевозчиков, придется осуществлять мероприятия по поддержанию данной отрасли экономики.

В том числе, возможна разработка следующего комплекса мероприятий:

- предоставление кредитов на льготных условиях (в том числе под льготную процентную ставку);
- временное ограничение расширения парков воздушных судов авиакомпаний;
- компенсация расходов на консервацию и расконсервацию избыточных воздушных судов как вынужденной меры;
- предоставление скидок на топливо для авиаперевозчиков;
- системное увеличение сроков календарных форм технического обслуживания, если воздушные суда не эксплуатировались в период эпидемии;
- смягчение условий поставки запчастей для ремонта воздушных судов;
- смягчение условий поставок продуктов питания на борта самолетов.

Литература

1. Киргизова Н.П. Анализ факторов экономического кризиса 2020 года // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet». 2020. № 9. С. 799–804.
2. Юшков И.В., Дроздова Ю.Д. Сделка ОПЕК+ 2020 года: Предпосылки и интересы участников // Геоэкономика энергетики. 2020 № 1. С. 6–20.
3. Крунтяева Е.Д. Последствие пандемии COVID-19 для российской экономики // Молодой ученый. 2020. № 35 (325). С. 44–46.
4. Левишуква О.А., Матвеев А.С., Позоян Д.П. Возможные последствия пандемии COVID-19 на развитие экономики России // Естественно-гуманитарные исследования. 2020. № 29(3). С. 191–194.
5. Максимова Е.В., Рябцев А.Г., Сазонова О.А. Влияние коронавируса на экономику России // Инновации и инвестиции. 2020. № 4. С. 283–286.
6. Дробот Е.В., Макаров И.Н., Назаренко В.С., Манасян С.М. Влияние пандемии COVID-19 на реальный сектор экономики // Экономика, предпринимательство и право. 2020. Том 10. № 8. С. 2135–2150.
7. Полбин А.В., Синельников-Мурылев С.Г., Трунин П.В. Экономический кризис 2020 г.: причины и меры по его преодолению и дальнейшему развитию России // вопросы экономики. 2020. № 6. С. 5–21.
8. Кулькова И.А. Адаптация поведения предпринимателей к вызванным пандемией коронавируса изменениям // Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – Том 10. – № 10. С. 2529–2540.
9. Дробот Е.В. Мировая экономика в условиях пандемии COVID-19: итоги 2020 года и перспективы восстановления // Экономические отношения. 2020. Том 10. № 4. С. 937–960.



10. *Bello Abba Ahmed*. Impact of COVID-19 Pandemic on Global Economy // MPRA Paper No. 103753, posted 30 Oct 2020 .
11. *Портанский А.П., Судакова Ю.М., Ларионов А.В.* Предпосылки мирового экономического кризиса и его начало весной 2020 г. в связи с пандемией COVID-19 // Вестник международных организаций. 2020. № 2. С. 191–212.
12. *Щурина С.В.* Меры поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства в приоритетных отраслях российской экономики в 2020 году / С.В. Щурина. – Текст: непосредственный // Экономика. Налоги. Право. – 2020. – № 1. – С. 60–71.
13. *Кулькова И.А.* Адаптация поведения предпринимателей к вызванным пандемией коронавируса изменениям / Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – Том 10. – № 10. С. 2529–2540.
14. *Еримзина М.И.* Методические основы оценки вероятности банкротства // Международный научный журнал «Символ науки». 2017. № 04–1. С. 94–100.
15. *Вялых Д.С.* Количественные модели оценки вероятности банкротства и возможности их применения в отечественной практике диагностики банкротства // Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. под общей редакцией А.И. Вострцова. 2020. С. 34–44.
16. *Березовская Е.А., Евстигнеева А.С.* Модели и инструменты оценки вероятности банкротства организации // Символ науки. 2015. № 12–1. С. 96–98.
17. *Калашиникова Е.А.* Современные модели определения банкротства предприятия // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2019. № 1. [Электронный ресурс]. URL.: <https://ekonomika.snauca.ru/2019/01/16373>.
18. *Костин А.Н.* Анализ вероятности банкротства на примере акционерного общества // Экономика и менеджмент инновационные технологий. 2018. № 6. [Электронный ресурс]. URL.: <https://ekonomika.snauca.ru/2018/06/16063>.
19. *Альтман Э.* Финансовые коэффициенты, дискриминантный анализ и прогнозирование банкротства корпораций/ Финансовый журнал. 1968. № 4. С. 589–600.
20. *Сапегина А.А.* Логические модели диагностики банкротства предприятия // Молодой исследователь. 2016. № 1. С. 1–12.



Impact of the Crisis Caused by the Spread of Coronavirus Infection (COVID-19) on the Civil Aviation of the Russian Federation

Andrey V. Naumov *

Moscow Aviation Institute (National Research University)

Moscow, Russian Federation

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3631-6168>

e-mail: naumovav@mail.ru

Anastasiya A. Naumova **

Russian Economic University named after G.V. Plekhanov

Moscow, Russian Federation

The authors analyzed the impact of the crisis caused by the spread of coronavirus infection (COVID-19) on the civil aviation of the Russian Federation, by analyzing the volume of civil air transportation in the period 2015–2020 using the example of the 5 largest Russian airlines, whose share is about 70 %, as well as analysis of the financial indicators of the above companies at the end of 2020. Thus, the object of the study was civil aviation. The aim of the study was to develop a set of measures necessary to support civil aviation in overcoming the consequences of the crisis. The work is built on a consistent research path using the following scientific forms: abstract-logical, mathematical, analytical, statistical.

Based on the analysis of the dynamics of the volume of civil traffic of the five largest Russian airlines, it was found that the volume of passenger traffic on average in 2020 compared to 2019 decreased by 35 %, the percentage of occupancy of passenger seats on average in 2020 compared to 2019 decreased by 10.84 %. This reduction in demand for flights has led to a significant deterioration in the financial position of the companies. Within the framework of the article based on

The 5-factor Altman model analyzes the assessment of the possibility of bankruptcy of the above companies. Based on the results of this analysis, it was found that most air carriers are in the “red zone”, therefore, the possibility of bankruptcy is 80–100 %. The results of this article were a list of the proposed by the authors, including taking into account the analysis of foreign experience, measures necessary to support civil aviation.

Keywords: crisis, coronavirus infection, civil aviation, air carrier, passenger traffic, bankruptcy assessment, 5-factor Altman model.

**Andrey V. Naumov*, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Probability Theory and Computer Modeling, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, Russian Federation ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3631-6168>, e-mail: naumovav@mail.ru

***Anastasiya A. Naumova*, Master’s degree of the Department of Finance and Prices, Faculty of Finance, Russian Economic University named after G.V. Plekhanov, Moscow, Russian Federation



For citation:

Naumov A.V., Naumova A.A. Impact of the Crisis Caused by the Spread of Coronavirus Infection (COVID-19) on the Civil Aviation of the Russian Federation. *Modelirovanie i analiza dannykh = Modelling and Data Analysis*, 2021. Vol. 11, no. 3, pp. 5–18. DOI: <https://doi.org/10.17759/mda.2021110301> (In Russ., abstr. in Engl.).

References

1. Kirgizova N.P. Analysis of the factors of the economic crisis in 2020 // Scientific and educational journal for students and teachers “StudNet”. 2020.No. 9.P. 799–804.
2. Yushkov I.V., Drozdova Yu.D. OPEC + deal 2020: Preconditions and interests of the participants // *Geoconomics of Energy*. 2020 No. 1. P. 6–20.
3. Kruntyaeva ED Consequences of the CO VI D-19 pandemic for the Russian economy // *Young Scientist*. 2020. No. 35 (325). 44–46.
4. Levshukova O.A., Matveev A.S., Pozoyan D.P. Possible consequences of the COVID-19 pandemic on the development of the Russian economy // *Natural and humanitarian research*. 2020. No. 29 (3). S. 191–194.
5. Maksimova E.V., Ryabtsev A.G., Sazonova O.A. The impact of coronavirus on the Russian economy // *Innovations and investments*. 2020. No. 4. S. 283–286.
6. Drobot E.V., Makarov I.N., Nazarenko V.S., Manasyan S.M. The impact of the COVID-19 pandemic on the real sector of the economy // *Economy, Entrepreneurship and Law*. 2020.Vol. 10.No. 8.P. 2135–2150.
7. Polbin A.V., Sinelnikov-Muryalev S.G., Trunin P.V. Economic crisis of 2020: causes and measures to overcome it and further development of Russia // *economic issues*. 2020. No. 6. S. 5–21.
8. Kulkova I.A. Adapting the behavior of entrepreneurs to the changes caused by the coronavirus pandemic // *Economics, Entrepreneurship and Law*. – 2020. – Volume 10. – No. 10. P. 2529–2540.
9. Drobot E.V. The global economy in the context of the COVID-19 pandemic: the results of 2020 and the prospects for recovery // *Economic Relations*. 2020.Vol. 10.No. 4.S. 937–960.
10. Bello Abba Ahmed. Impact of COVID-19 Pandemic on Global Economy // *MPRA Paper* No. 103753, posted 30 Oct 2020.
11. Portanskiy A.P., Sudakova Yu.M., Larionov A.V. : Preconditions of the global economic crisis and its beginning in the spring of 2020 due to the pandemic COVID-19 // *Bulletin of international organizations*. 2020. No. 2. P. 191–212.
12. Shchurina S.V. Support measures for small and medium-sized businesses in priority sectors of the Russian economy in 2020 / S.V. Shchurina. – Text: direct // *Economics. Taxes. Right*. – 2020. – No. 1. – P. 60–71.
13. Kulkova I.A. Adapting the behavior of entrepreneurs to the changes caused by the coronavirus pandemic / *Economy, entrepreneurship and law*. – 2020. – Volume 10. – No. 10. P. 2529–2540.
14. Erimzina M.I. Methodological bases for assessing the likelihood of bankruptcy // *international scientific journal “Symbol of Science”*. 2017. No. 04–1. S. 94–100.
15. Sluggish D.S. Quantitative models for assessing the likelihood of bankruptcy and the possibility of their application in the domestic practice of diagnosing bankruptcy // *Materials of the International (correspondence) scientific and practical conference*. edited by A.I. Vostretsova. 2020.S. 34–44.
16. Berezovskaya E.A., Evstigneeva A.S. Models and tools for assessing the likelihood of bankruptcy of an organization // *Symbol of Science*. 2015. No. 12–1. S. 96–98.
17. Kalashnikova E.A. Modern models for determining the bankruptcy of an enterprise // *Economics and management of innovative technologies*. 2019. No. 1. [Electronic resource]. URL .: <https://ekonomika.snauca.ru/2019/01/16373>.



18. Kostin A.N. Analysis of the likelihood of bankruptcy on the example of a joint-stock company // Economics and management of innovative technologies. 2018. No. 6. [Electronic resource]. URL.: <https://ekonomika.snauca.ru/2018/06/16063>.
19. Altman E. Financial coefficients, discriminant analysis and forecasting of bankruptcy of corporations / Financial journal. 1968. No. 4. S. 589–600.
20. Sapegina A.A. Logical models for diagnosing bankruptcy of an enterprise // Young researcher. 2016. No. 1. S. 1–12.