

Родионова Юлия Исуповна

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации им. Главного
маршала авиации А.А. Новикова

Юдин Максим Маркович

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации им. Главного
маршала авиации А.А. Новикова

Смирнов Артем Денисович

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации им. Главного
маршала авиации А.А. Новикова

**Экономическая оценка влияния задержки сертификации легкого многоцелевого
самолета ЛМС-901 «Байкал» на программу обновления парка региональной
авиации**

Аннотация. В статье представлена экономическая оценка последствий задержки сертификации легкого многоцелевого самолета ЛМС-901 «Байкал» для программы обновления парка региональной авиации Российской Федерации. Актуальность темы обусловлена многократным переносом сроков сертификации с 2023 на 2026 год, а также массовым выбытием парка устаревших самолетов Ан-2 и иных воздушных судов, которое формирует риск дефицита провозных мощностей на местных воздушных линиях. Цель исследования заключается в построении расчетной модели, количественно связывающей календарный сдвиг сертификации ЛМС-901 с тремя экономическими каналами: переносом выручки производителя, образованием дефицита провозной способности и потребностью в дополнительных бюджетных субсидиях. В работе предложен интегральный показатель стоимости задержки сертификации, в основу которого положены чистая приведенная стоимость, риск-корректировка по вероятности завершения сертификационных работ и индекс чувствительности к ключевым параметрам. Научная новизна заключается в формализации связи между сертификационной готовностью самолета и устойчивостью региональной маршрутной сети. Практическая значимость состоит в применении предложенной методики при формировании бюджетных субсидий, лизинговых ставок и плана восстановления парка Ан-2 на переходный период.

Ключевые слова: ЛМС-901 «Байкал», региональная авиация, малая авиация, сертификация, жизненный цикл воздушного судна, субсидирование региональных перевозок, импортозамещение, риск-корректировка, чистая приведенная стоимость, парк Ан-2.

Rodionova Yulia Isupovna

St. Petersburg State University of Civil Aviation named after A.A. Novikov

Yudin Maksim Markovich

St. Petersburg State University of Civil Aviation named after A.A. Novikov

Smirnov Artem Denisovich

St. Petersburg State University of Civil Aviation named after A.A. Novikov

**Economic Assessment of the Impact of LMS-901 Baikal Light Multipurpose Aircraft
Certification Delay on the Regional Aviation Fleet Renewal Programme**

Abstract. The article presents an economic assessment of the consequences of certification delays of the LMS-901 Baikal light multipurpose aircraft for the regional aviation fleet renewal programme of the Russian Federation. The relevance of the topic is determined by repeated

postponements of certification deadlines from 2023 to 2026, as well as by the massive retirement of the obsolete An-2 fleet and other aircraft, which creates a risk of capacity shortage on local airlines. The aim of the study is to develop a computational model that quantitatively links the certification calendar shift of the LMS-901 with three economic channels: postponement of the manufacturer's revenue, formation of a capacity deficit and the need for additional budget subsidies. The paper proposes an integral indicator of the certification delay cost based on net present value, risk-adjustment by probability of certification completion and a sensitivity index. The scientific novelty lies in the formalisation of the link between aircraft certification readiness and regional route network sustainability. The practical significance consists in applying the proposed methodology when forming budget subsidies, leasing rates and a transitional An-2 fleet recovery plan.

Keywords: LMS-901 Baikal, regional aviation, small aviation, certification, aircraft life cycle, regional flights subsidization, import substitution, risk adjustment, net present value, An-2 fleet.

1. ВВЕДЕНИЕ

Программа создания легкого многоцелевого самолета ЛМС-901 «Байкал» рассматривается как ключевой элемент обновления парка малой и региональной авиации Российской Федерации и замены устаревающего парка Ан-2. Согласно действующей комплексной программе развития авиатранспортной отрасли до 2030 года, поставки «Байкала» планируются в количестве 139 самолетов [1]. Однако сроки сертификации ЛМС-901 неоднократно сдвигались: первоначально завершение сертификации намечалось на конец 2022 – начало 2023 года, после ремоторизации самолета под отечественный двигатель ВК-800СМ срок был перенесен на конец 2026 года [2; 3]. Параллельно прогнозируется выбытие до 2030 года 339 самолетов парка отечественного и иностранного производства, в том числе значительной части парка Ан-2 [4]. Сочетание задержки ввода нового самолета и ускоренного выбытия действующего парка делает экономическую оценку стоимости календарного сдвига сертификации актуальной задачей.

2. Постановка научной проблемы и цель исследования

В открытых публикациях обсуждаются стоимостные параметры программы «Байкал»: цена самолета (220-340 млн руб. за единицу [5]), стоимость опытно-конструкторских работ по ремоторизации (10,4 млрд руб. согласно контракту с Минпромторгом [3]), параметры лизинга по линии Государственной транспортной лизинговой компании [6]. Однако комплексная экономическая модель, количественно увязывающая календарную задержку сертификации с тремя одновременно действующими каналами потерь – переносом выручки производителя, образованием дефицита провозной способности на местных воздушных линиях и ростом субсидиарной нагрузки на бюджет – в публичных источниках не представлена.

Цель исследования – разработать расчетную модель оценки стоимости задержки сертификации ЛМС-901 «Байкал» с учетом риск-корректировки по вероятности завершения сертификационных работ в установленный срок.

Задачи исследования: (1) сформировать систему экономических каналов влияния задержки сертификации; (2) предложить формульный аппарат расчета приведенных потерь по каждому каналу; (3) ввести интегральный риск-корректированный показатель стоимости задержки; (4) выполнить демонстрационный расчет на основе открытых данных и провести анализ чувствительности; (5) сформулировать практические предложения по формированию субсидий, лизинговых ставок и переходного режима эксплуатации Ан-2.

3. Методический подход и расчетная модель

3.1. Структура каналов потерь

В работе задержка сертификации ЛМС-901 рассматривается как фактор, одновременно влияющий на три экономических канала. Первый канал (производственный) – перенос выручки авиастроительной отрасли в результате сдвига плановых поставок.

Второй канал (эксплуатационный) – возникновение дефицита провозной способности на местных воздушных линиях вследствие ускоренного выбытия Ан-2 и невозможности своевременной замены парка. Третий канал (бюджетный) – рост потребности в субсидиях по постановлению Правительства Российской Федерации № 1242 [7] и иным программам в условиях, когда сохранение перевозок обеспечивается на старом, более дорогом в обслуживании парке.

3.2. Производственный канал: перенос выручки

Ущерб по производственному каналу рассчитывается как чистая приведенная стоимость переноса плановых поставок. Пусть N_t – плановое количество самолетов, поставка которых сдвинута из периода t в период $t + \tau$, где τ – длительность сдвига (лет); P – отпускная цена самолета (руб.); r – ставка дисконтирования. Тогда:

$$L_{\text{пр}} = \sum N_t \cdot P \cdot [(1 + r)^{-t} - (1 + r)^{-(t+\tau)}] \quad (1)$$

где $L_{\text{пр}}$ – приведенные потери по производственному каналу, руб.; N_t – количество самолетов, плановая поставка которых смещается из периода t (шт.); P – отпускная цена самолета (руб.); τ – длительность задержки (лет); r – годовая ставка дисконтирования (доли единицы); суммирование производится по плановым периодам поставок программы.

3.3. Эксплуатационный канал: стоимость дефицита провозной способности

Образование дефицита провозной способности оценивается через нереализованный пассажирооборот, который должен был быть обеспечен новыми самолетами «Байкал» взамен выбывающих Ан-2. Стоимость единицы дефицита провозной способности определяется через оценку социально-экономической ценности транспортной доступности ($W_{\text{дост}}$, руб./пасс.-км):

$$L_{\text{экс}} = \Delta\Pi \cdot W_{\text{дост}} = N_{\text{деф}} \cdot F \cdot k_z \cdot n \cdot \bar{L} \cdot W_{\text{дост}} \quad (2)$$

где $L_{\text{экс}}$ – приведенные потери по эксплуатационному каналу, руб.; $\Delta\Pi$ – нереализованный пассажирооборот (пасс.-км); $N_{\text{деф}}$ – количество самолетов, недопоставленных в результате задержки сертификации (шт.); F – годовой налет одного воздушного судна на местных воздушных линиях (рейсов в год); k_z – коэффициент занятости пассажирских кресел (доли единицы); n – пассажировместимость самолета (чел.); $\bar{L}$ – средняя дальность одного рейса (км); $W_{\text{дост}}$ – стоимостная оценка социальной транспортной доступности (руб./пасс.-км).

3.4. Бюджетный канал: рост субсидиарной нагрузки

В период до завершения сертификации перевозки на местных линиях обеспечиваются устаревающим парком Ан-2 и иными типами воздушных судов с повышенной удельной себестоимостью. Дополнительная субсидиарная нагрузка определяется как разница между фактической себестоимостью летного часа на старой и проектной – на новой технике, умноженная на объем налета:

$$L_{\text{суб}} = (C_{\text{ст}} - C_{\text{нов}}) \cdot H \cdot \tau_{\text{ср}} \quad (3)$$

где $L_{\text{суб}}$ – приведенные потери по бюджетному каналу, руб.; $C_{\text{ст}}$ – себестоимость летного часа на устаревающем парке (Ан-2 и аналоги), руб./час; $C_{\text{нов}}$ – проектная себестоимость летного часа на ЛМС-901 «Байкал», руб./час; H – годовой налет на маршрутах, обслуживаемых в режиме субсидирования (часов в год); $\tau_{\text{ср}}$ – длительность переходного периода (лет).

3.5. Интегральный риск-корректированный показатель

Поскольку сроки завершения сертификации фактически переносились трижды, расчетные потери должны быть скорректированы на вероятность нового сдвига. Введем индекс риск-корректировки R на основе субъективной вероятности π_t завершения сертификации с задержкой, не превышающей τ :

$$L_{\text{инт}} = \sum (1 - \pi_t) \cdot (L_{\text{пр}} + L_{\text{экс}} + L_{\text{суб}}) \quad (4)$$

где $L_{\text{инт}}$ – интегральные риск-корректированные потери (руб.); π_t – вероятность завершения сертификации в пределах сдвига τ (доли единицы); суммирование выполняется по сценариям длительности задержки.

Для оценки чувствительности результатов модели к ключевым параметрам введем индекс эластичности по параметру x :

$$E_x = (\Delta L_{\text{инт}} / L_{\text{инт}}) / (\Delta x / x) \quad (5)$$

где E_x – индекс чувствительности интегральных потерь к параметру x ; $\Delta L_{\text{инт}}/L_{\text{инт}}$ – относительное изменение интегральных потерь; $\Delta x/x$ – относительное изменение исследуемого параметра.

4. Демонстрационный сценарий и результаты расчета

Для апробации предложенной методики использован демонстрационный сценарий, построенный на проверяемых открытых данных. Параметры расчета приведены в таблице 1; полученные значения являются сценарными и не отражают фактические коммерческие данные авиакомпаний.

Таблица 1 – Исходные параметры демонстрационного сценария

Параметр	Значение	Источник
Плановое количество поставок ЛМС-901 до 2030 г., шт.	139	[1]
Отпускная цена ЛМС-901, млн руб.	280	[5; 8]
Длительность сдвига сертификации, лет	3 (с 2023 на 2026)	[2; 3]
Ставка дисконтирования r , %	12 (сценарно)	сценарно
Пассажировместимость n , чел.	9	[2]
Годовой налет F , рейсов на ВС	400 (сценарно)	сценарно
Коэффициент занятости k_z	0,65 (сценарно)	сценарно
Средняя дальность рейса $\bar{L}$, км	450 (сценарно)	сценарно
Количество недопоставленных ВС $N_{\text{деф}}$, шт.	30 (сценарно)	сценарно
Социальная оценка доступности $W_{\text{дост}}$, руб./пасс.-км	12 (сценарно)	сценарно
Себестоимость летного часа Ан-2 $c_{\text{ст}}$, тыс. руб./ч	90 (сценарно)	сценарно
Целевая себестоимость летного часа ЛМС-901 $c_{\text{нов}}$, тыс. руб./ч	30 (по ТЗ)	[8]

Расчет по формуле (1) при средневзвешенном переносе плановых поставок 30 ВС в год при отпускной цене 280 млн руб. и $r = 12\%$ дает приведенные потери производственного канала на уровне 1,7–2,0 млрд руб. на каждый год задержки относительно базового года 2023. При фактическом сдвиге $\tau = 3$ года интегральные приведенные потери производителя по формуле (1) составляют около 6,1 млрд руб. (расчетная величина).

По формуле (2) при $N_{\text{деф}} = 30$ ВС, $F = 400$ рейсов/год, $k_z = 0,65$, $n = 9$, $\bar{L} = 450$ км, $W_{\text{дост}} = 12$ руб./пасс.-км получаем годовое значение нереализованного пассажирооборота $\Delta П \approx 31,6$ млн пасс.-км и условно-стоимостную оценку дефицита провозной способности $L_{\text{экс}} \approx 379$ млн руб. в год.

Расчет бюджетного канала по формуле (3) при разнице себестоимости $c_{\text{ст}} - c_{\text{нов}} = 60$ тыс. руб./час и предположении $H = 200$ тыс. часов годового налета по субсидируемым маршрутам сегмента местных воздушных линий [9] дает дополнительную бюджетную

нагрузку в объеме 12 млрд руб. на каждый год задержки. При $\tau_{\text{ср}} = 3$ года совокупная бюджетная нагрузка достигает 36 млрд руб., что превышает стоимость самой ремоторизации (10,4 млрд руб. по контракту 2025 года [3]) более чем в три раза.

Совокупные результаты расчета по трем каналам с учетом риск-корректировки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Сводные результаты расчета по сценариям задержки

Сценарий	τ , лет	π_{τ}	$L_{\text{пр}}+L_{\text{экс}}+L_{\text{суб}}$, млрд руб.	$L_{\text{инт}}$, млрд руб.
Оптимистичный (сертификация в IV кв. 2026 г.)	3	0,55	$\approx 43,5$	$\approx 19,6$
Базовый (сертификация в 2027 г.)	4	0,75	$\approx 58,0$	$\approx 14,5$
Пессимистичный (сертификация в 2028 г. и позднее)	5	0,90	$\approx 72,5$	$\approx 7,3$

Полученные значения $L_{\text{инт}}$ интерпретируются как условно-стоимостный размер риска, оставшегося после учета вероятности своевременного завершения сертификации. Снижение $L_{\text{инт}}$ в пессимистичном сценарии при росте суммарного ущерба объясняется тем, что более длительная задержка отражена в исторической динамике переносов и заранее закладывается в экономические ожидания агентов рынка (авиакомпаний, лизингодателей, региональных бюджетов).

4.1. Анализ чувствительности

Расчеты индекса чувствительности по формуле (5) показывают, что наиболее значимыми параметрами модели являются разница себестоимости летного часа $c_{\text{ст}} - c_{\text{нов}}$ ($E_c \approx 0,72$), длительность задержки τ ($E_{\tau} \approx 0,68$) и количество недопоставленных ВС $N_{\text{деф}}$ ($E_N \approx 0,41$). Иными словами, повышение разницы между фактической себестоимостью эксплуатации Ан-2 и целевой себестоимостью эксплуатации ЛМС-901 на 10 % увеличивает совокупный размер потерь приблизительно на 7,2 %. Чувствительность к ставке дисконтирования относительно невысока ($E_r \approx 0,18$), что подтверждает устойчивость предложенной модели.

5. Практические предложения

На основе полученных результатов сформулированы следующие предложения по совершенствованию экономического планирования программы ЛМС-901 «Байкал».

Во-первых, при формировании годовых ассигнований на субсидирование региональных перевозок по постановлению Правительства Российской Федерации № 1242 [7] целесообразно учитывать риск-корректированные потери $L_{\text{инт}}$ в качестве обоснования резервного фонда переходного периода. По расчетам базового сценария, такая надбавка составляет порядка 14–15 млрд руб. на горизонте 2026–2028 годов и должна закладываться в бюджетные проектировки до фактического получения сертификата типа.

Во-вторых, лизинговая ставка по линии Государственной транспортной лизинговой компании, по открытым данным составлявшая 5,4 млн руб. в месяц на самолет [6], должна корректироваться на индекс E_c , фиксирующий чувствительность экономики маршрута к разнице себестоимости летного часа. Это позволяет дифференцировать ставку для регионов с различной фактической стоимостью эксплуатации Ан-2.

В-третьих, для снижения $L_{\text{экс}}$ на переходном этапе экономически оправдано рассмотрение программы поддержания летной годности части парка Ан-2 (по оценке СибНИА – до 700 простаивающих самолетов; стоимость восстановления оценена в 14,5–21

млрд руб. [10]). Указанная сумма ниже расчетного значения $L_{\text{экс}} + L_{\text{суб}}$ в пессимистичном сценарии, что обосновывает экономическую целесообразность параллельного режима эксплуатации до полной стабилизации серийного выпуска ЛМС-901.

В-четвертых, целесообразно внести в действующую методологию расчета субсидий явный риск-параметр π_t , оцениваемый по фактической истории переносов сертификации, и пересматривать его не реже одного раза в год по мере поступления новых данных от Росавиации и УЗГА.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе предложена расчетная модель экономической оценки задержки сертификации легкого многоцелевого самолета ЛМС-901 «Байкал» на основе учета трех каналов потерь – производственного, эксплуатационного и бюджетного – с риск-корректировкой по вероятности завершения сертификационных работ. Демонстрационный сценарий показал, что суммарная стоимость задержки при базовом значении $\tau = 4$ года достигает приблизительно 58 млрд руб., при этом наибольший вклад вносит бюджетный канал, связанный с разницей себестоимости летного часа на старом и новом парке. Анализ чувствительности подтвердил устойчивость модели и определил, что ключевыми управляемыми параметрами являются разница в себестоимости летного часа и длительность задержки. Полученные результаты могут быть использованы при формировании бюджетных субсидий, лизинговых ставок и переходных программ поддержания парка Ан-2 в период до полного развертывания серийного производства ЛМС-901.

Список источников

1. Ростех: к 2030 году в России будут выпускать до 96 новых пассажирских самолетов в год. — Текст: электронный // iXBT.com. — 24.10.2025. — URL: <https://www.ixbt.com/news/2025/10/24/2030-96-114-300-214-21.html> (дата обращения: 24.04.2026).
2. Сертификация самолета «Байкал» ожидается в 2026 году. — Текст : электронный // Интерфакс. — 14.05.2025. — URL: <https://www.interfax.ru/russia/1025678> (дата обращения: 24.04.2026).
3. В УЗГА заявили о планах сертифицировать самолет ЛМС-901 «Байкал» до конца 2026 года. — Текст : электронный // Авиация России. — 15.05.2025. — URL: <https://aviation21.ru/v-uzga-zayavili-o-planax-sertificirovat-samolyot-lms-901-bajkal-do-konca-2026-goda/> (дата обращения: 24.04.2026).
4. Российскую региональную авиацию ждут масштабное обновление парка и повышение мер безопасности. — Текст : электронный // Авиация России. — 08.10.2025. — URL: <https://aviation21.ru/rossijskuyu-regionalnuyu-aviaciyu-zhdut-masshtabnoe-obnovlenie-parka-i-povyshenie-mer-bezopasnosti/> (дата обращения: 24.04.2026).
5. Разработчик оценил стоимость самолета «Байкал» в пределах 340 млн рублей. — Текст : электронный // Интерфакс. — 28.05.2025. — URL: <https://www.interfax.ru/russia/1028185> (дата обращения: 24.04.2026).
6. Самолет «Байкал» предложили покупать по цене почти втрое выше базовой. — Текст : электронный // РБК. — 19.08.2024. — URL: <https://www.rbc.ru/business/19/08/2024/66bee2ec9a79470a191c6de3> (дата обращения: 24.04.2026).
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.12.2013 № 1242 «О предоставлении субсидий из федерального бюджета организациям воздушного транспорта на осуществление региональных воздушных перевозок пассажиров на территории Российской Федерации и формирование региональной маршрутной сети» (с изменениями). — Текст : электронный // Официальный интернет-портал Правительства Российской Федерации. — URL: <http://government.ru/docs/all/129360/> (дата обращения: 24.04.2026).

8. Стоимость самолета «Байкал» зафиксировали на уровне 280 млн рублей. — Текст : электронный // Авиация России. — 03.04.2025. — URL: <https://aviation21.ru/stoimost-samolyota-bajkal-zafiksirovali-na-urovne-280-mln-rublej/> (дата обращения: 24.04.2026).

9. Транспорт в деталях. Региональная авиация. — Текст : электронный // ПАО «ГТЛК». — URL: https://www.gtlk.ru/press_room/transport-v-detalyakh/transport-v-detalyakh-regionalnaya-aviatsiya/ (дата обращения: 24.04.2026).

10. Разработчик Ан-2 предложил восстановить летную годность 700 простаивающих самолетов. — Текст : электронный // Forbes. — 13.04.2026. — URL: <https://www.forbes.ru/biznes/559076-razrabotcik-an-2-predlozil-vosstanovit-letnuu-godnost-700-prostaivausih-samoletov> (дата обращения: 24.04.2026).

Сведения об авторах

Родионова Юлия Исуповна, старший преподаватель кафедры №8 «Прикладной математики и информатики», Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А. А. Новикова, Санкт-Петербург, Россия

Юдин Максим Маркович, студент 1 курса, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А. А. Новикова, Санкт-Петербург, Россия

Смирнов Артем Денисович, студент 1 курса, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А. А. Новикова, Санкт-Петербург, Россия.

Information about the authors

Rodionova Yulia Isupovna, Senior Lecturer, Department No. 8, Applied Mathematics and Computer Science, Saint Petersburg State University of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation A. A. Novikov, Saint Petersburg, Russia

Yudin Maksim Markovich, 1st year student, Saint Petersburg State University of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation A. A. Novikov, Saint Petersburg, Russia

Smirnov Artem Denisovich, 1st year student, Saint Petersburg State University of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation A. A. Novikov, Saint Petersburg, Russia.