



Оценка потенциала снижения спроса на авиаперевозки в России из-за роста себестоимости перевозок, обусловленного влиянием санкций

Власенко А.О., старший научный сотрудник
andrey.vlasenko84@gmail.com

*Сухарев А.А., заместитель генерального директора – руководитель
направления*
alx.sukharev@gmail.com

Селиванова Н.А., ведущий научный сотрудник, к.ф.-м.н.
ns_dl@mail.ru

ООО «Межотраслевой аналитический центр» (ООО «МАЦ»)

Урюпин И.В., математик I категории, к.ф.-м.н.
uryupin93@yandex.ru

*Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследо-
вательский центр «Информатика и управление» Российской ака-
демии наук» (ФИЦ ИУ РАН)*

Введение

Санкции западных стран и их союзников в отношении авиационной отрасли РФ в настоящее время представляют одну из важных проблем, затрудняющих безопасное и эффективное развитие российской гражданской авиации.

По объекту и характеру воздействия санкции можно разделить на две группы: направленные на ограничение возможности российских авиакомпаний (1) получать и эксплуатировать иностранные самолеты и (2) поддерживать их летную годность.

К первой группе относятся такие ограничения, как прекращение поставок гражданских судов, отзыв сертификатов летной годности, досрочное прекращение договоров лизинга; ко второй — прекращение поставок компонентов, ограничение доступа к информации о поддержании летной годности, отзыв сертификатов российских организаций, осуществляющих техническое обслуживание и ремонт.

Дополнительным негативным фактором, оказывающим опосредованное влияние на авиатранспортную систему, является закрытие своего воздушного пространства для российских компаний





странами Европы и Северной Америки, что может приводить к увеличению протяженности некоторых международных маршрутов.

Комплексное воздействие санкций ведет к росту себестоимости и тарифа на авиаперевозки, что в конечном итоге может привести к снижению спроса и уменьшению объемных показателей авиатранспортной системы, а также деградации структуры маршрутной сети.

Оценка степени влияния санкций на спрос получена путем разработки двухфакторной статистической модели, описывающей зависимость спроса на авиаперевозки от среднедушевого дохода и тарифа на перевозку. В свою очередь, для оценки изменения тарифа исследован потенциал роста цены перевозки из-за увеличения под действием санкций расходов по статьям прямых эксплуатационных затрат. Далее последовательно изложены результаты вышеописанных шагов исследования.

1. Оценка потенциала роста тарифа на авиаперевозки

Поскольку отрасль коммерческих авиаперевозок в РФ, согласно данным Транспортной клиринговой палаты, имеет околонулевую маржинальность, рост тарифа определяется увеличением себестоимости перевозки, что позволяет свести задачу оценки потенциала роста тарифа к оценке потенциала увеличения прямых эксплуатационных расходов (ПЭР) из-за воздействия санкций. Эта задача была решена путем прогноза изменения составляющих структуры ПЭР, усредненной по классам самолетов, полученной, в свою очередь, на основе оценки ПЭР для самолетов действующего парка российских АК.

На первом шаге рассмотрены рассчитанные на одинаковых исходных допущения профили прямых эксплуатационных расходов самолетов в расчете на кресло-километр для современных коммерческих самолетов в зависимости от дальности (рис. 1).

На втором шаге проведено дальнейшее усреднение профилей удельных ПЭР отдельных типов до средних профилей ПЭР для четырех классов ВС: региональных самолетов с турбовинтовыми двигателями (РС с ТВД), региональных самолетов с турбореактивными двигателями (РС с ТРДД), узкофюзеляжных самолетов (УФ ВС) и широкофюзеляжных самолетов (ШФ ВС). Показано (рис. 2), что с увеличением пассажироместности воздушных судов удельные расходы на перевозку снижаются с около 11 центов США за ккм для турбовинтовых самолетов до менее чем 4 центов США за ккм для магистральных ВС.



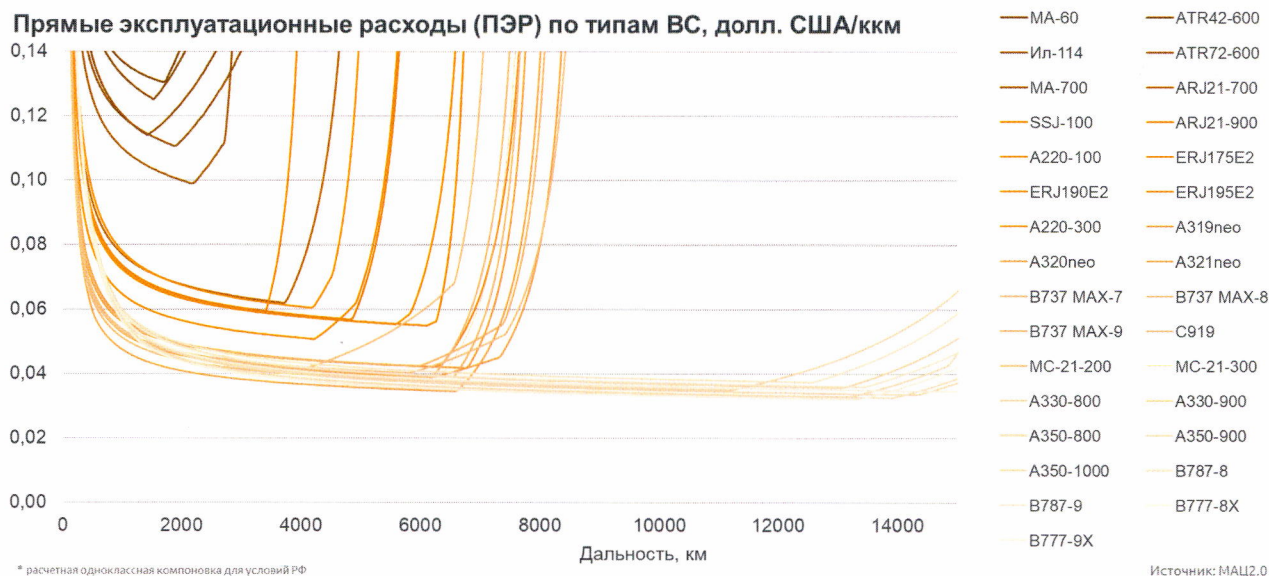


Рисунок 1. Оценка удельных прямых эксплуатационных расходов для различных типов ВС

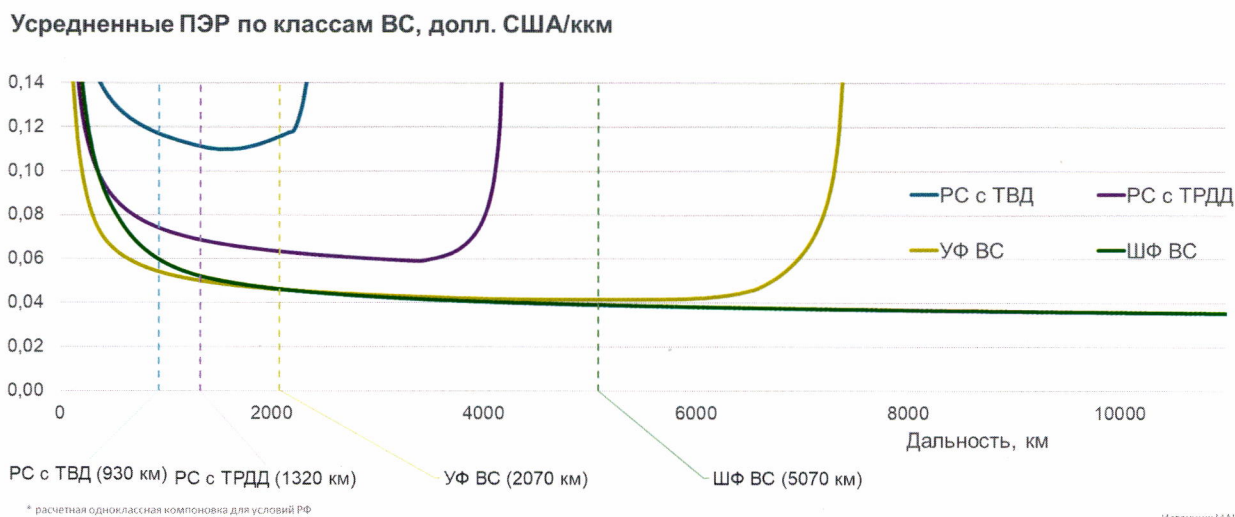


Рисунок 2. Усредненные удельные прямые эксплуатационные расходы для классов ВС

На третьем шаге рассчитана структура себестоимости перевозки на дальности среднего плеча перевозки пассажира для каждого класса ВС (отмечены на рис. 2 пунктиром). Из представленных на рис. 3 результатов расчета следует, что определяющее значение для себестоимости авиаперевозки имеют следующие три основные статьи расходов: на владение ВС и страховку; на топливо (авиаГСМ) и на техобслуживание и ремонт (ТОиР).



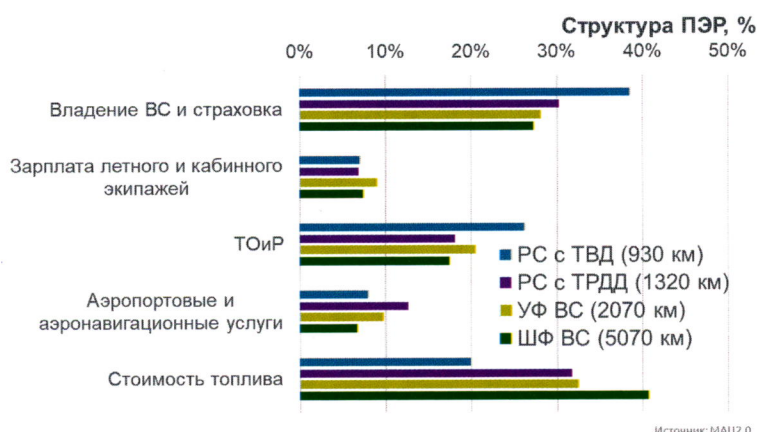


Рисунок 3. Структура усредненных прямых эксплуатационных расходов для классов ВС

Показано, что структура расходов для классов ВС существенно отличается.

С увеличением размерности класса авиатехники и, соответственно, средней дальности его применения доля расходов на владение сокращается, а доля расходов на топливо заметно растет. В при перевозке РС с ТВД на характерную дальность в себестоимости превалирует стоимость владения, в то время как при перевозке ШФ ВС — расходы на топливо. Для УФ ВС и РС с ТРДД в равновысокое влияние на себестоимость имеют расходы на топливо и стоимость владения.

На четвертом шаге выполнена оценка потенциала увеличения расходов по выделенным ключевым статьям затрат. Показано, что текущее санкционное давление оказывает значительное влияние как раз на три отмеченные выше основные статьи расходов. Тремя основными негативными факторами, приводящими к росту себестоимости перевозки, в будущем станут (1) снижение годового налета ВС, (2) рост стоимости техобслуживания и (3) увеличение стоимости топлива. Первые два из них напрямую связаны с санкциями; рост стоимости топлива скорее связан с высокой волатильностью, которая является следствием глобального кризиса и напряженности.

Снижение годового налета ведет к пропорциональному снижению годового объема работы и в конечном итоге — к увеличению удельных затрат на владение. Под влиянием санкций причиной снижения годового налета представляется увеличение сроков проведения работ по поддержанию летной годности самолетов. Поскольку внутристрановая статистика снижения налета ВС российских АК в силу малой длительности периода действия санкций отсутству-





ет, потенциал снижения налета был оценен путем сравнения налета магистральных и региональных типов самолетов в иранских авиакомпаниях и в среднем по миру. Этот анализ показал, что снижение годового налета из-за санкций может составить около 20 % для региональных и около 30 % для магистральных ВС по отношению к среднемировому уровню.



Рисунок 4. Основные факторы, влияющие на статьи расходов

Потенциал удорожания ТОиР оценен экспертным методом. По мнению опрошенных специалистов авиатранспортной отрасли, после введения санкций произошло существенное увеличение стоимости ТОиР, связанное главным образом с усложнением логистических цепочек для поставок запчастей и комплектующих. Увеличение суммарной стоимости ТОиР сегодня составляет оценочно около 70 % к уровню стоимости ТОиР до февраля 2022 г.

Рост стоимость топлива напрямую не связан с санкционным давлением, однако с начала 2022 года к осени 2022-го стоимость топлива увеличилась примерно на 30 %, что, вероятнее всего, связано с кризисом и общей нестабильностью рынка энергоносителей.

Представленные выше сценарные допущения были использованы для проведения оценки роста прямых эксплуатационных расходов. Моделирование показало, что под влиянием указанных факторов увеличение ПЭР в зависимости от класса ВС составит от 30 до 36 %. При этом рост только за счет влияния санкций (увеличение расходов на ТОиР и владение) составит от 21 до 28 % (рис. 5).





Структура увеличения удельных ПЭР

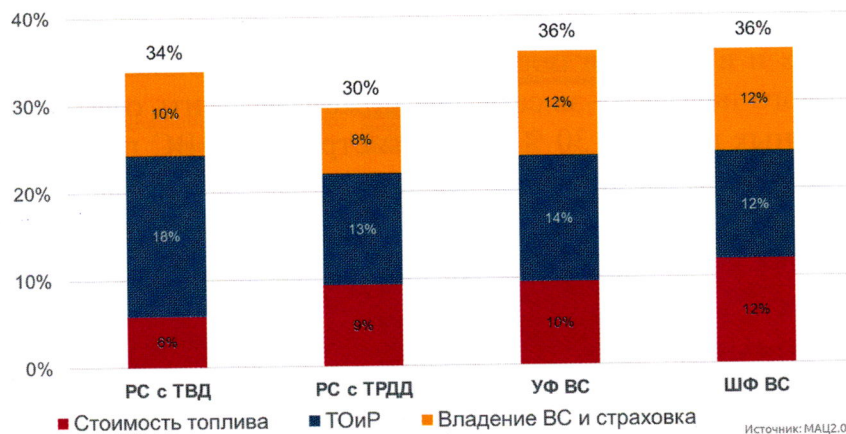


Рисунок 5. Структура увеличения удельных ПЭР различных классов

На пятом шаге проведена оценка полной себестоимости перевозок исходя из величины ПЭР и статистического соотношения между компонентами ПЭР и затратами по прочим статьям себестоимости авиаперевозки. Ретроспективный анализ показал, что статистически суммарные удельные расходы по прочим статьям расходов для авиатранспортной системы РФ достаточно стабильны последние 10 лет и в среднем равны около 0,9 цента США за ккм в постоянных ценах 2018 года. С учетом этой добавки увеличение полной себестоимости — а в силу предельно малой нормы прибыли — и тарифа составит от 26 до 32 % в зависимости от класса ВС (рис. 6).

На шестом шаге был проведен анализ чувствительности тарифа на авиаперевозки к стоимости топлива, ТОиР и величине расходов на владение (рис. 7).

Структура увеличения тарифа на перевозки

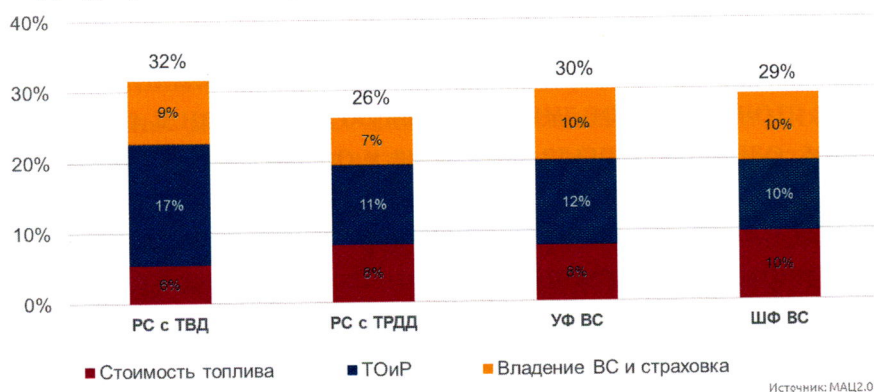


Рисунок 6. Структура увеличения тарифа на авиаперевозки ВС различных классов



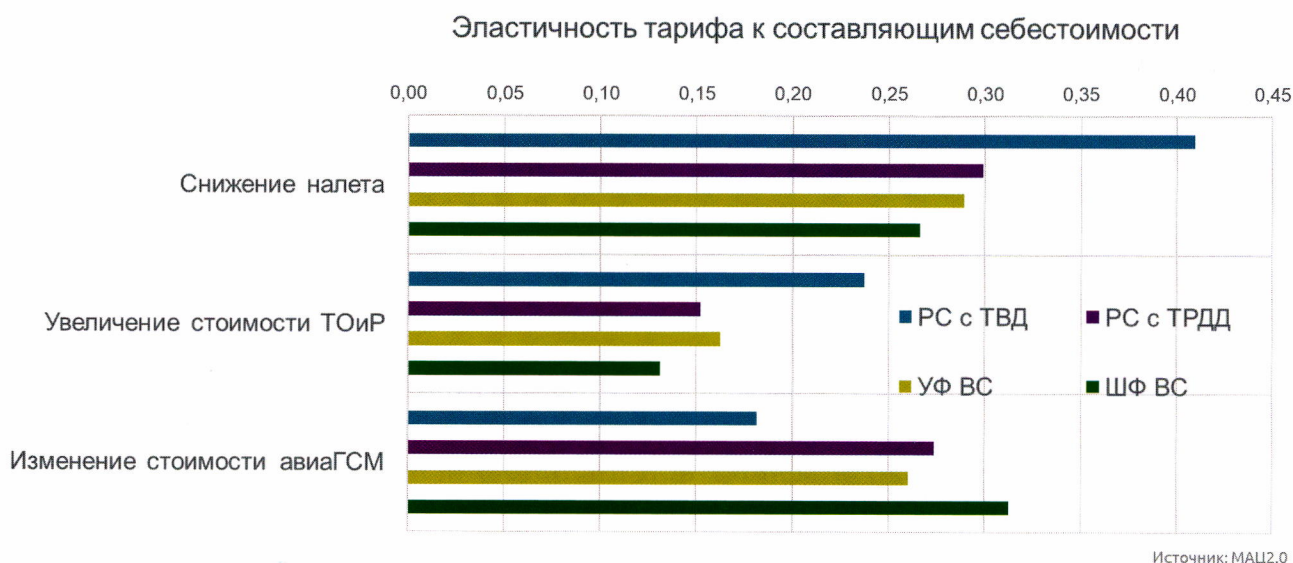


Рисунок 7. Эластичность тарифа на авиаперевозки
к факторам себестоимости

Моделирование показало, что с увеличением размерности ВС значимость величины налета снижается, а стоимости топлива — увеличивается. Наиболее остро на снижение налета реагирует тариф для турбовинтовых самолетов, а при росте стоимости топлива быстрее всего растет тариф для широкофюзеляжных воздушных судов. Указанные обстоятельства необходимо принимать во внимание при выборе технологий снижения ПЭР для самолетов разных классов.

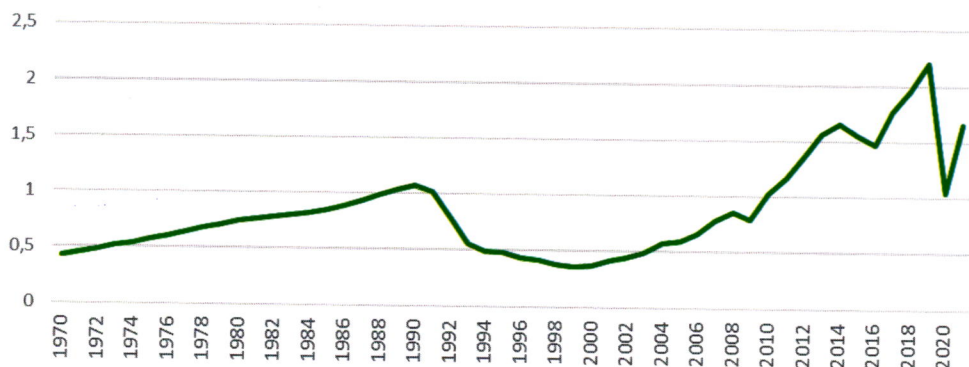
2. Оценка потенциала изменения спроса на авиаперевозки

Для оценки потенциала изменения спроса на авиаперевозки на ретроспективных данных построена двухфакторная модель, описывающая зависимость спроса на авиаперевозки от дохода и тарифа, выраженных в постоянных ценах. Для построения модели использованы статистические данные по годовому пассажирообороту, численности населения, индексу потребительских цен, среднему душевому доходу, суммарным доходам от авиаперевозок пассажиров. На их основе были получены ретроспективные динамики авиационной мобильности (рис. 8), реальных среднемушевых доходов в ценах 2018 г. (рис. 9) и реального тарифа на авиаперевозки в ценах 2018 г. (рис. 10).





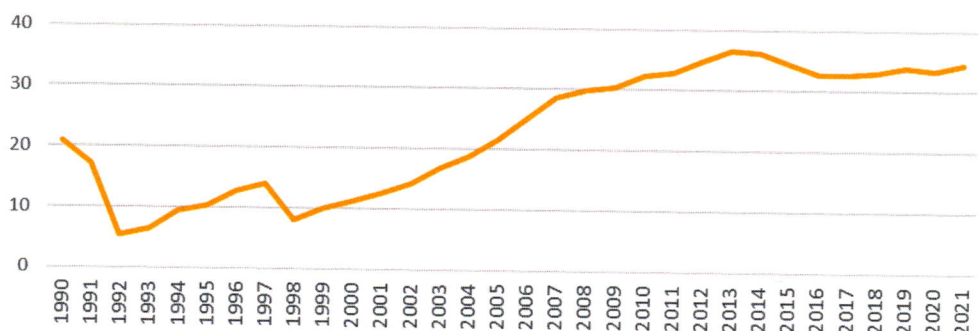
Авиамобильность, тыс. пкм/чел.



Источник: Аналитика МАЦ2.0, Росстат

Рисунок 8. Ретроспективная динамика авиационной мобильности

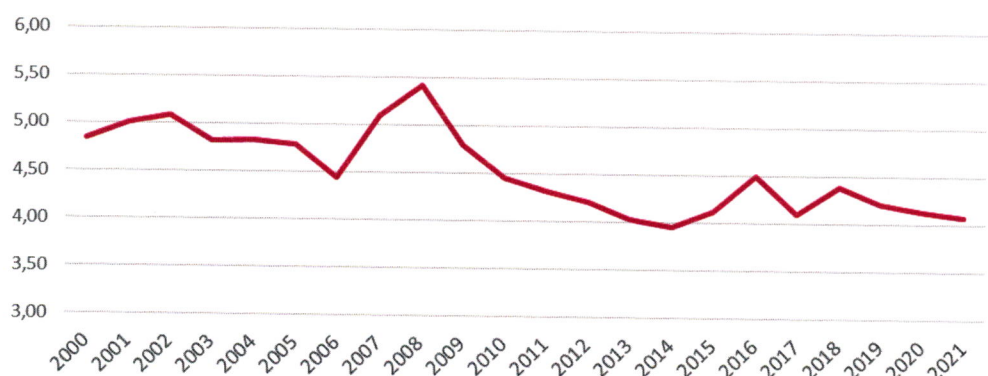
Реальный среднедушевой доход, тыс. руб./мес.



Источник: Аналитика МАЦ2.0, Росстат

Рисунок 9. Ретроспективная динамика реальных среднедушевых доходов

Реальный тариф, руб./пкм



Источник: Аналитика МАЦ2.0, ТКП, Росстат

Рисунок 10. Ретроспективная динамика реального тарифа на авиаперевозки





На базе найденных ретроспективных динамик факторов была получена регрессионная модель зависимости авиационной мобильности от реальных среднедушевых доходов и реального тарифа на авиаперевозки в виде произведения степенных функций.

$$A = \gamma \cdot I^{\alpha} \cdot C^{\beta},$$

где A – авиационная мобильность населения (спрос);

I – реальные среднедушевые доходы;

C – реальный тариф;

α, β, γ – найденные коэффициенты модели.

Значение степени при доходе составило около 1,024 (почти линейная зависимость), значение степени при тарифе – около –2,1 (зависимость, близкая к квадратической гиперболе). Необходимо отметить, что значения α и β инвариантны к выбору базового года, в ценах которого пересчитываются значения объясняющих факторов.

Обладая коэффициентом детерминации около 0,9, модель обеспечивает достаточно хорошую точность аппроксимации ретроспективных данных. Как видно из рис. 11, полученные по модели прогнозные значения и соответствующие им фактические значения лежат близко к диагонали.

С учетом полученных значений увеличения тарифа и зависимости спроса прогнозное снижение спроса из-за роста себестоимости перевозок составит для классов ВС от 39 до 44 % (см. рис. 12), в среднем – около 42 %. Подобное снижение эквивалентно возврату объемных показателей авиатранспортной системы примерно к уровню 2010 года.

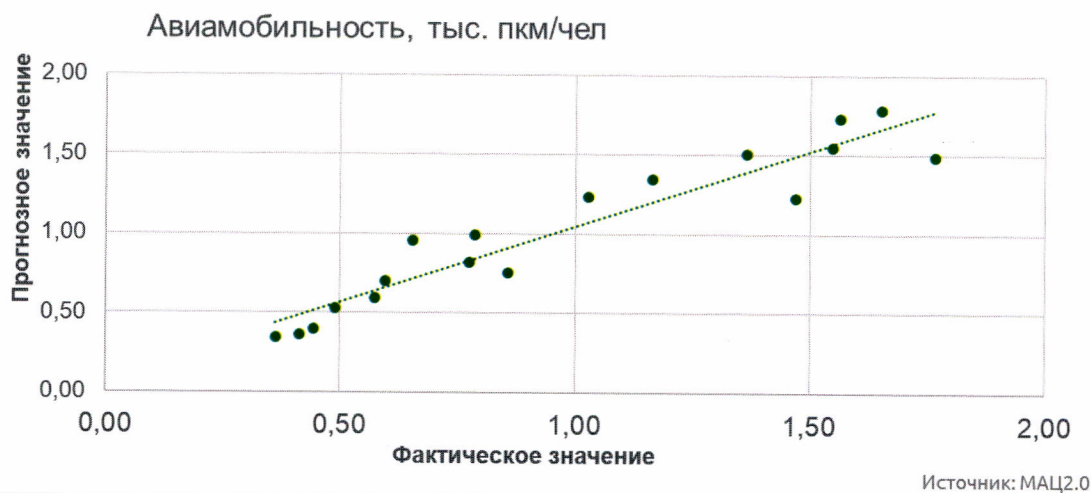
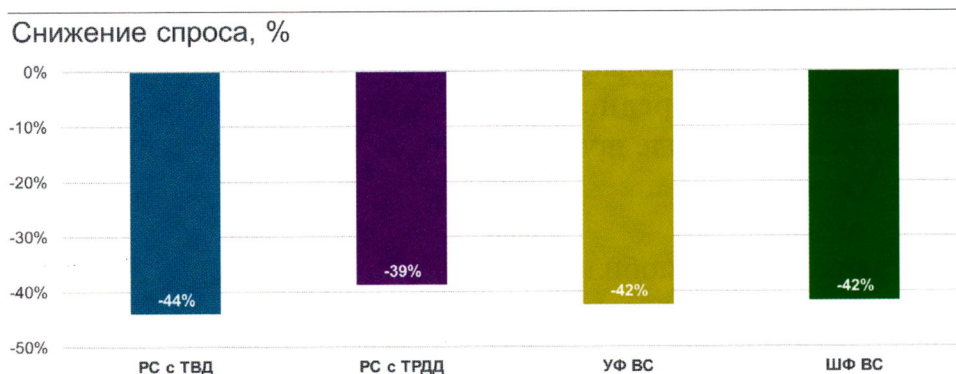


Рисунок 11. Сравнение прогнозных и фактических значений





Источник: МАЦ2.0

Рисунок 12. Оценка потенциала снижения спроса

Полученная оценка потенциала снижения объема спроса на авиаперевозки не учитывает таких негативных факторов, как снижение уровня доходов населения и ускоренное списание действующего парка. Снижение доходов населения, согласно описанной выше модели, будет оказывать дополнительный мультипликативный, почти линейный эффект на снижение спроса. При ускоренном сокращении доступного парка российских авиакомпаний рост тарифа будет вызван не ростом себестоимости перевозок, а необходимостью компенсации дисбаланса между сократившимся предложением (меньше самолетов — меньшая провозная мощность парка) и превышающим его спросом на авиаперевозки (сокращение которого, как представляется, будет происходить с меньшей скоростью, чем выбытие парка). Данные вопросы выходят за рамки данной статьи.

Поскольку вероятность риска снижения спроса на авиаперевозки в условиях санкций высока, такое снижение может привести к существенному изменению структуры сети и ее сжатию (то есть снижению объемных показателей и количества линий).

3. Оценка изменения структуры авиаперевозок. Критическая маршрутная сеть

Один из способов поддержки спроса на перевозки и управления развитием сети — это государственная поддержка (субсидирование) авиаперевозок. В то же время оказать влияние на всю сеть только за счет государственного субсидирования практически невозможно. Даже рекордный объем текущего года (более 150 млрд руб.), по предварительной оценке, смог снизить средний по авиатранспортной системе тариф в 2022 году только примерно на 10 %. В предыдущие же годы вклад субсидий в снижение тарифа составлял менее 1 %.





С учетом ежегодного характера потребности в субсидировании, выделение сотен миллиардов рублей в год (рассчитанных в постоянных ценах, т. е. в реальности — с нарастанием абсолютных сумм) в долгосрочной перспективе представляется маловероятным. В условиях предполагаемых ограничений бюджетного субсидирования может встать вопрос о выборе приоритетов для поддержки авиаперевозок на наиболее важных, критических направлениях, обеспечивающих транспортную связность территорий РФ.

Специалистами ООО «Межотраслевой аналитический центр» предложен подход к определению критически важной маршрутной сети, обеспечивающей сохранение авиационной связанности территории Российской Федерации в условиях санкций. В основе предлагаемого подхода — выделение критически важных авиалиний в двух важнейших сегментах АТС России — (1) магистральных перевозок и (2) перевозок на социально значимые маршруты в отдаленные и труднодоступные регионы без альтернативного наземного транспортного сообщения.

В сегменте магистральных авиаперевозок критериями выделения критически важных линий являются: интенсивность и стабильность авиаперевозок на линиях, а также невозможность или большая продолжительность замены перелета переездом по железной дороге или автомобильным транспортом. Для выявления критической сети были использованы следующие эмпирические критерии. В качестве критерия интенсивности была использована граница 1500 пассажиров в месяц. Критерий постоянства — линия существует более 6 лет. Альтернатива наземного транспорта — невозможно добраться или более 12 часов. Данный сегмент, сформированный с учетом данных критериев, включает 163 линии (рис. 13).

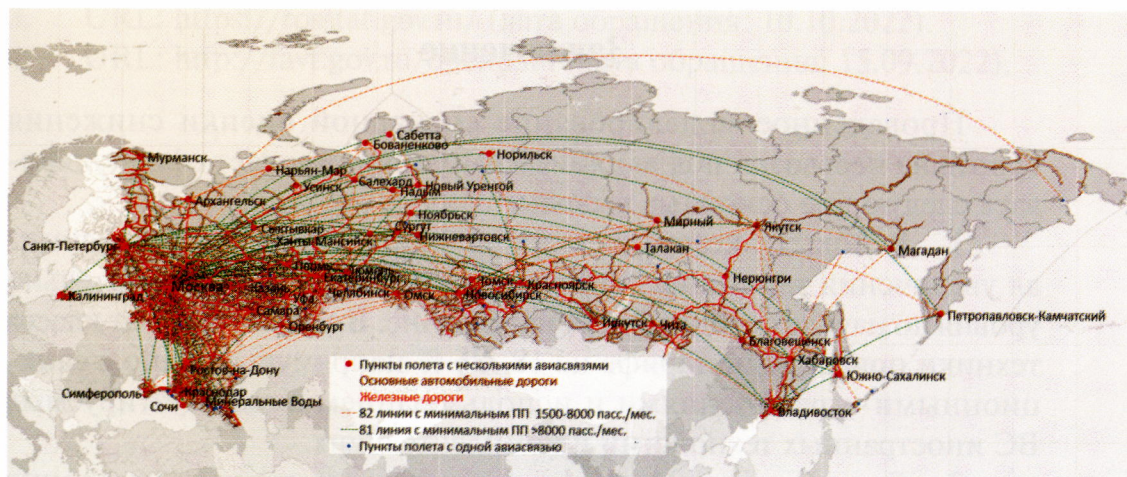


Рисунок 13. Оценка потенциала снижения спроса



Второй сегмент критически важной маршрутной сети — это социально значимые связи в отдаленные и труднодоступные регионы без альтернативных наземных транспортных связей. В качестве критериев отбора линий использовались следующие: хотя бы один пункт авиасвязи находится в отдаленном или труднодоступном регионе; линия достаточно постоянная и существует более 6 лет, а перевозки на ней осуществляются более 10 месяцев в году; для линии нет приемлемой наземной альтернативы. В соответствии с этими критериями в данный сегмент были отобраны 137 линий (рис. 14).

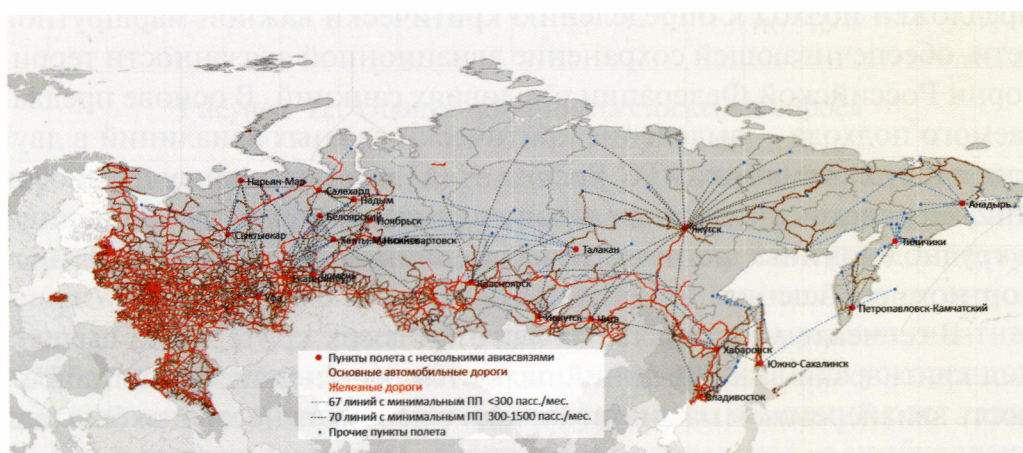


Рисунок 14. Оценка потенциала снижения спроса

Объединение этих двух сегментов формирует модель критической маршрутной сети из 300 линий с объемом перевозок примерно на 40 % меньше объема внутренних воздушных перевозок во взятом за базу 2021 году, что соответствует ожидаемому снижению объемов перевозок по АТС России под санкциями.

Заключение

Проведенное моделирование сценарной оценки снижения спроса на перевозки под влиянием санкций позволяет сформулировать следующие основные выводы:

1. В новых экономических условиях существует потенциал увеличения тарифа на авиаперевозки на 26–32 % относительно уровня до начала спецоперации на Украине. В зависимости от класса техники приращение тарифа на 18–26 % напрямую связано с санкционными ограничениями и использованием в эксплуатируемых ВС иностранных технологий и комплектующих.

2. Даже без учета сокращения реальных доходов населения потенциал снижения спроса на авиаперевозки только из-за роста



себестоимости составит около 39–44 % (в среднем около 42 %). Снижение доходов населения окажет дополнительное, близкое к линейному, влияние на спрос.

3. В процессе выявления приоритетных технологий повышения экономичности для разных классов перспективных ВС необходимо учитывать различный приоритет составляющих себестоимости для этих классов:

- для региональных РС с ТВД наибольшее влияние на себестоимость перевозки оказывает фактор снижения налета (чувствительность себестоимости к этому фактору наибольшая);
- для ближне- и среднемагистральных РС с ТРДД и УФ ВС влияние наиболее важных факторов (снижения налета и роста расходов на топливо) близко;
- для дальнемагистральных ШФ ВС наибольшее влияние оказывает фактор расходов на топливо.

4. В долгосрочной перспективе компенсировать негативное влияние санкций на авиационные перевозки только за счет государственного субсидирования невозможно. Полное преодоление санкций и их последствий возможно только при насыщении российской авиатранспортной системы новыми эффективными отечественными самолетами, что придает задаче планирования технологического развития особо важное значение.

Использованная литература

1. Статистические сборники АО «Транспортная клиринговая палата» (ТКП) за 2000–2021 гг.
2. URL: <https://fedstat.ru/> (дата обращения: 29.09.2022)
3. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 10.10.2022).
4. URL: <http://favt.gov.ru/opendata> (дата обращения: 15.09.2022).





Оценка потенциала снижения спроса на авиаперевозки в России из-за роста себестоимости перевозок, обусловленного влиянием санкций

Научно-практическая конференция «Технологическое развитие авиастроения: глобальные тенденции и национальные интересы России»

Старший научный сотрудник ООО МАЦ
Власенко Андрей Олегович

Москва, 10 ноября 2022 года

Влияние санкций недружественных стран на спрос на авиаперевозки



Санкции

Рост
себестоимости

Повышение
тарифа

Снижение
спроса

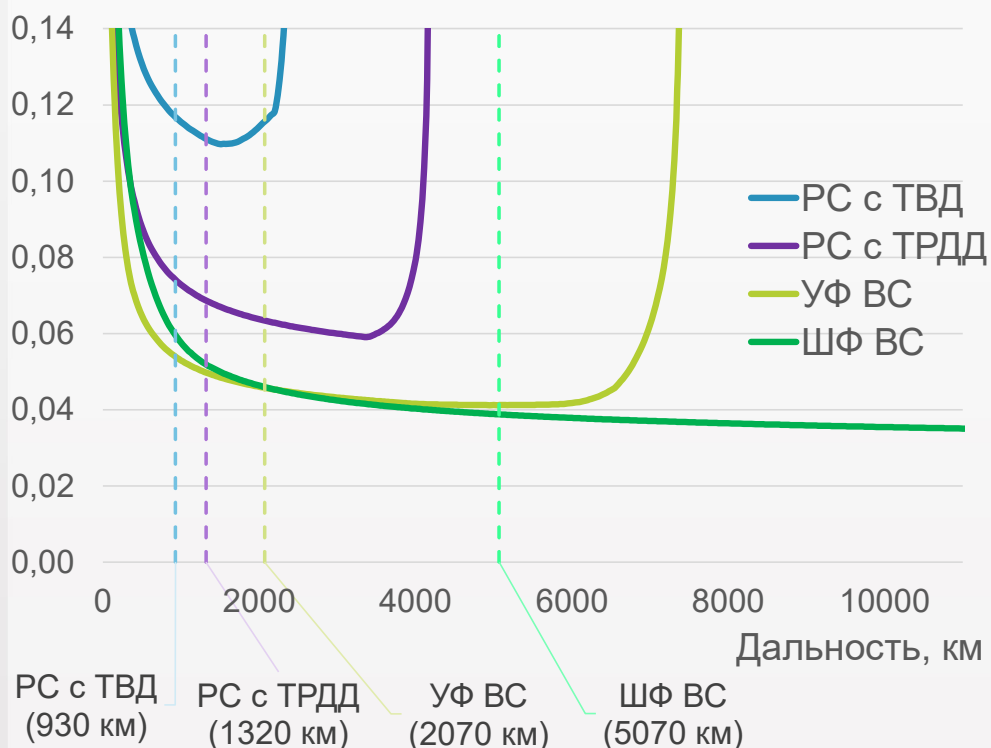
Сжатие АТС

Санкции

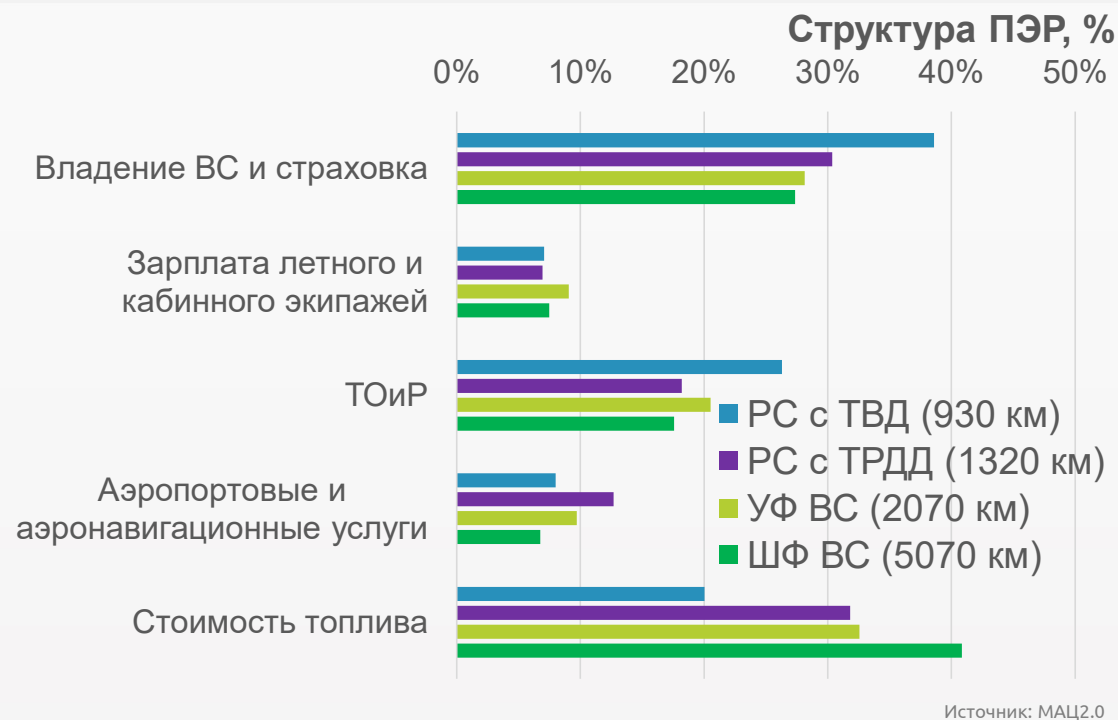
1. Прекращение поставок гражданских ВС и их компонентов
2. Отзыв сертификатов летной годности на ВС российских авиаперевозчиков
3. Досрочное прекращение договоров лизинга иностранных ВС
4. Прекращение доступа к обязательной информации о поддержании летной годности
5. Отзыв сертификатов российских организаций на проведение ТОиР иностранных ВС
6. Закрытие воздушного пространства Европы и Северной Америки для ВС российских авиаперевозчиков

Структура удельных расходов

Усредненные ПЭР по классам ВС, долл. США/ккм



Средняя дальность перевозки пассажира в РФ для классов ВС изменяется слабо (почти постоянна)



- Основные составляющие себестоимости:
 - Владение ВС и страховка
 - Стоимость топлива
 - ТОиР
- С увеличением дальности применения растет доля расходов на топливо

Изменение основных внешних факторов себестоимости

Напрямую
связаны с
санкционными
ограничениями

Снижение
годового
налета

20% для региональных ВС
30% для магистральных ВС

Расходы на
владение

Рост
стоимости
ТОиР

Около **70%** для
региональных и
магистральных ВС

Расходы на
ТОиР

Высокая
волатильность

Увеличение
стоимости
авиаГСМ

Около **30%**
относительно
начала 2022 года

Расходы на
топливо

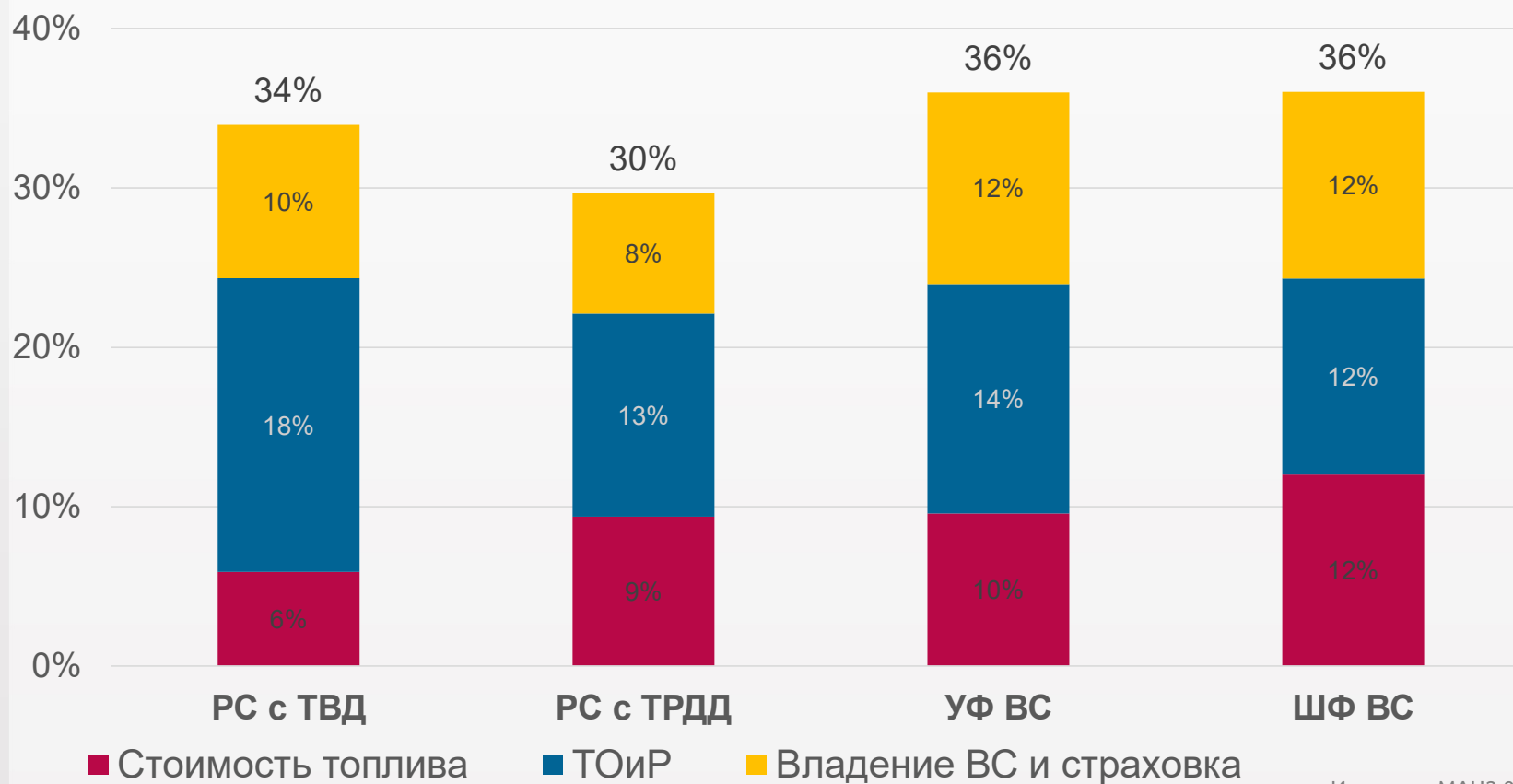
Рост себестоимости

Расходы на
владение
—
Снижение налета

Расходы на ТОиР
—
Увеличение
стоимости ТОиР

Расходы на топливо
—
Увеличение
стоимости авиаГСМ

Структура увеличения удельных ПЭР

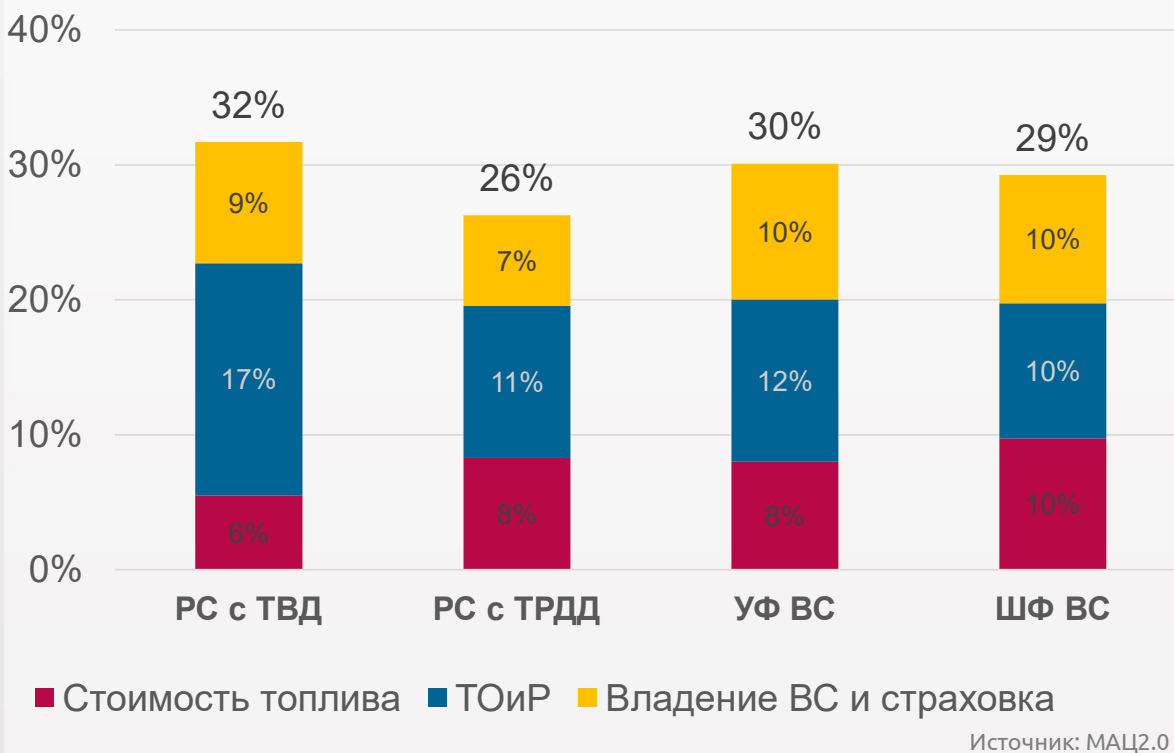


Источник: МАЦ 2.0

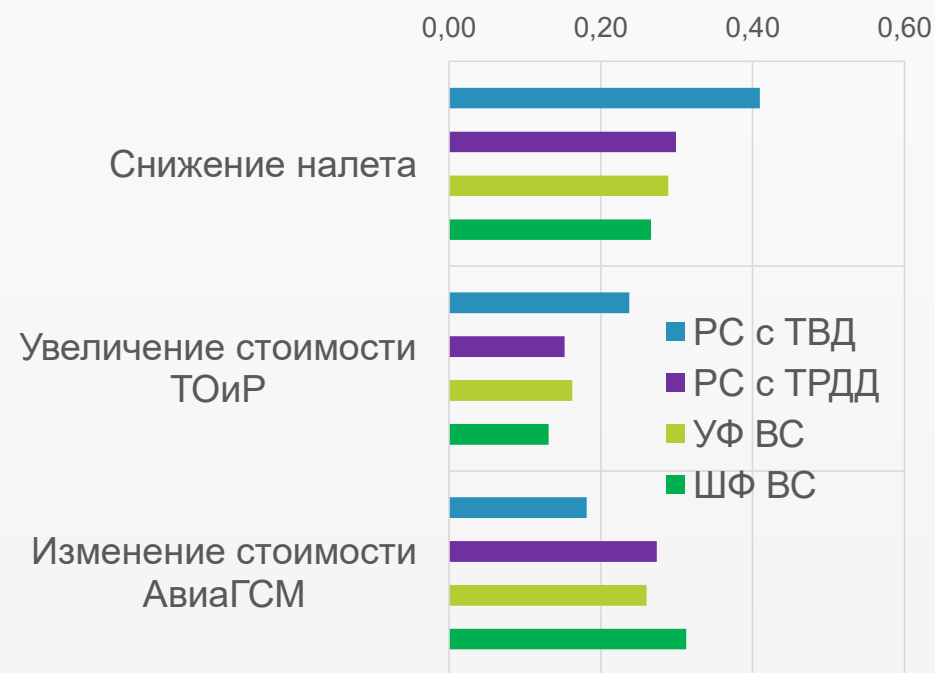
Структура роста тарифа. Чувствительность к факторам

- Рентабельность $\sim 0 \rightarrow$ тариф $\approx$ полной удельной себестоимостью
- Полная удельная себестоимость = ПЭР + 0,009 долл. США/ккм

Структура увеличения тарифа на перевозки



Эластичность тарифа к составляющим себестоимости



Налет, стоимость ГСМ и ТОиР имеют разный приоритет для самолетов разных классов ВС

Двухфакторная модель спроса

Спрос

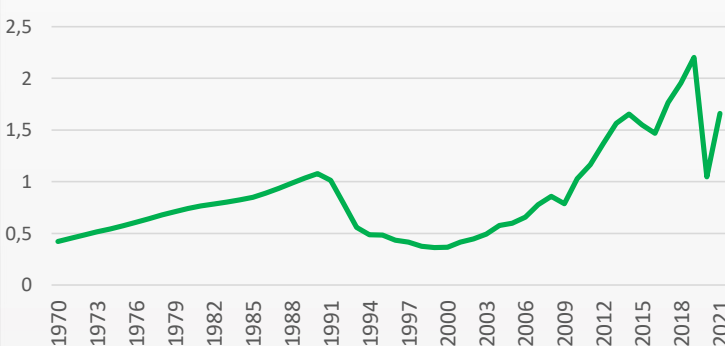


Доход

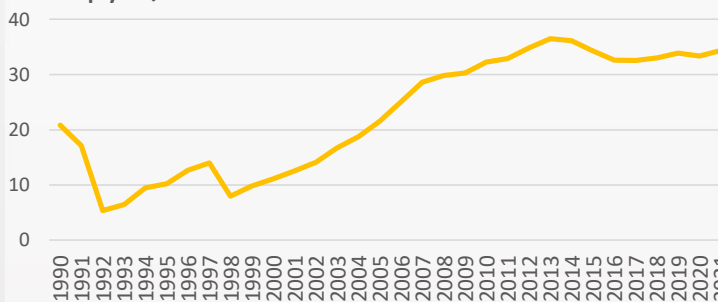


Тариф

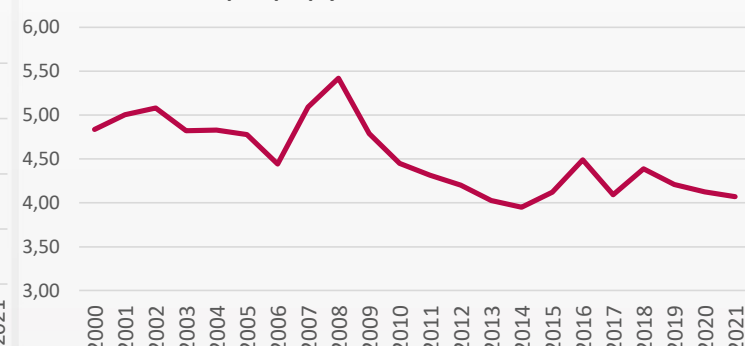
Авиамобильность, тыс. пкм/чел.



Реальный среднедушевой доход, тыс. руб./мес.



Реальный тариф, руб./пкм



$$\text{Спрос} = c * \text{Доход}^{\alpha} * \text{Тариф}^{\beta}$$

$\alpha \sim 1,024$ – почти линейная зависимость

$\beta \sim -2,1$ – гиперболическая

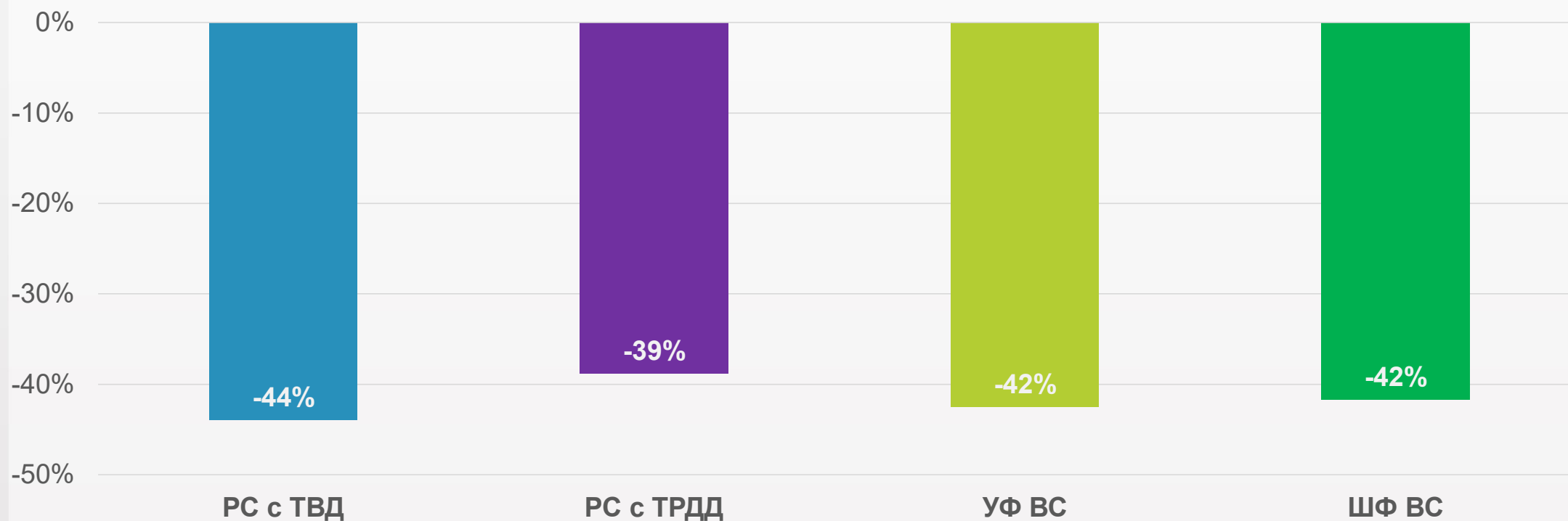
$R^2 \sim 0,9$

Авиамобильность, тыс. пкм/чел



Снижение спроса из-за роста себестоимости перевозок

Снижение спроса, %



Источник: МАЦ2.0

Критически важная маршрутная сеть внутренних воздушных линий РФ

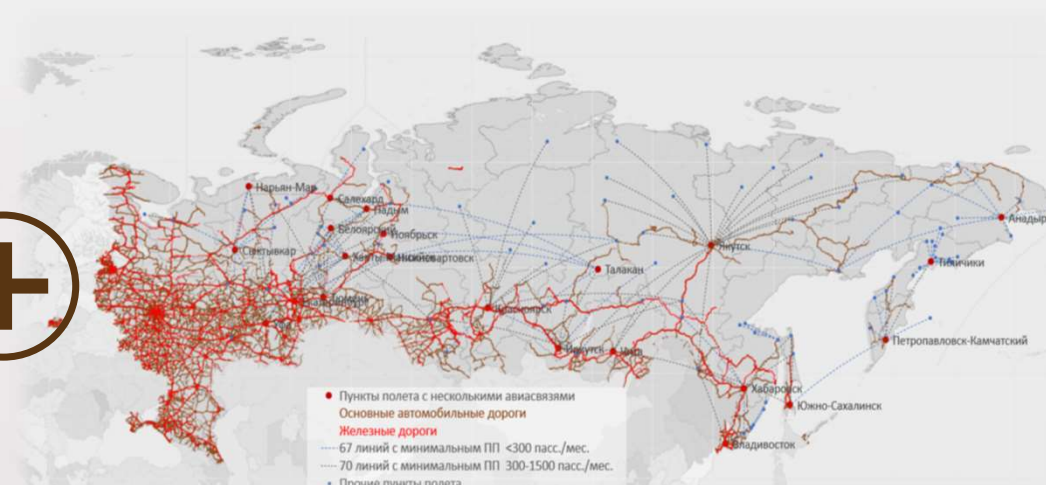
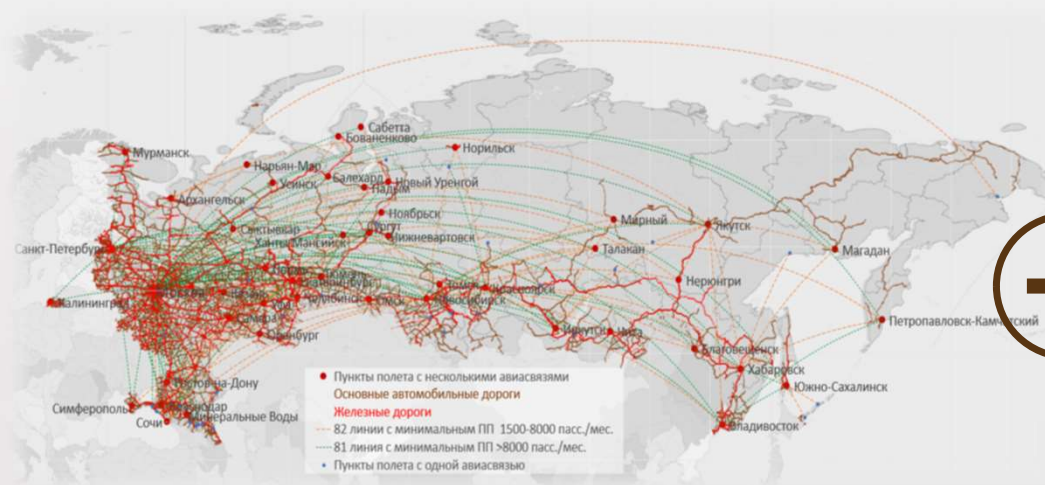
Параметры подсетей:

Критически важные магистральные связи

- более 1500 пасс. в месяц
- линия существует более 6 лет
- невозможно или более 12 ч. по ж/д

Социально значимые связи

- хотя бы одним пунктом в ОТДР
- линия существует более 6 лет, перевозки более 10 мес.
- нет наземной альтернативы



- ✓ Увеличение тарифа составит 26-32%, из которых значительная составляющая (18-26%) напрямую связана с санкционными ограничениями и использованием в эксплуатируемых ВС иностранных технологий и комплектующих.
- ✓ Даже без учета сокращения реальных доходов населения вероятное снижение спроса на авиаперевозки составит около 39-44%.
- ✓ Снижение доходов будет оказывать близкое к линейному влияние на спрос (в дополнение к росту тарифа).
- ✓ При выявлении приоритетных технологий повышения экономичности для разных классов перспективных ВС необходимо учитывать различную приоритетность составляющих себестоимости для этих классов
 - Для региональных РС с ТВД наибольшее влияние на себестоимость перевозки оказывает фактор снижения налета (чувствительность себестоимости к этому фактору наибольшая).
 - Для ближне- и среднемагистральных РС с ТРДД и УФ ВС влияние наиболее важных факторов (снижения налета и роста расходов на топливо) близко.
 - Для дальнемагистральных ШФ ВС наибольшее влияние оказывает фактор расходов на топливо.

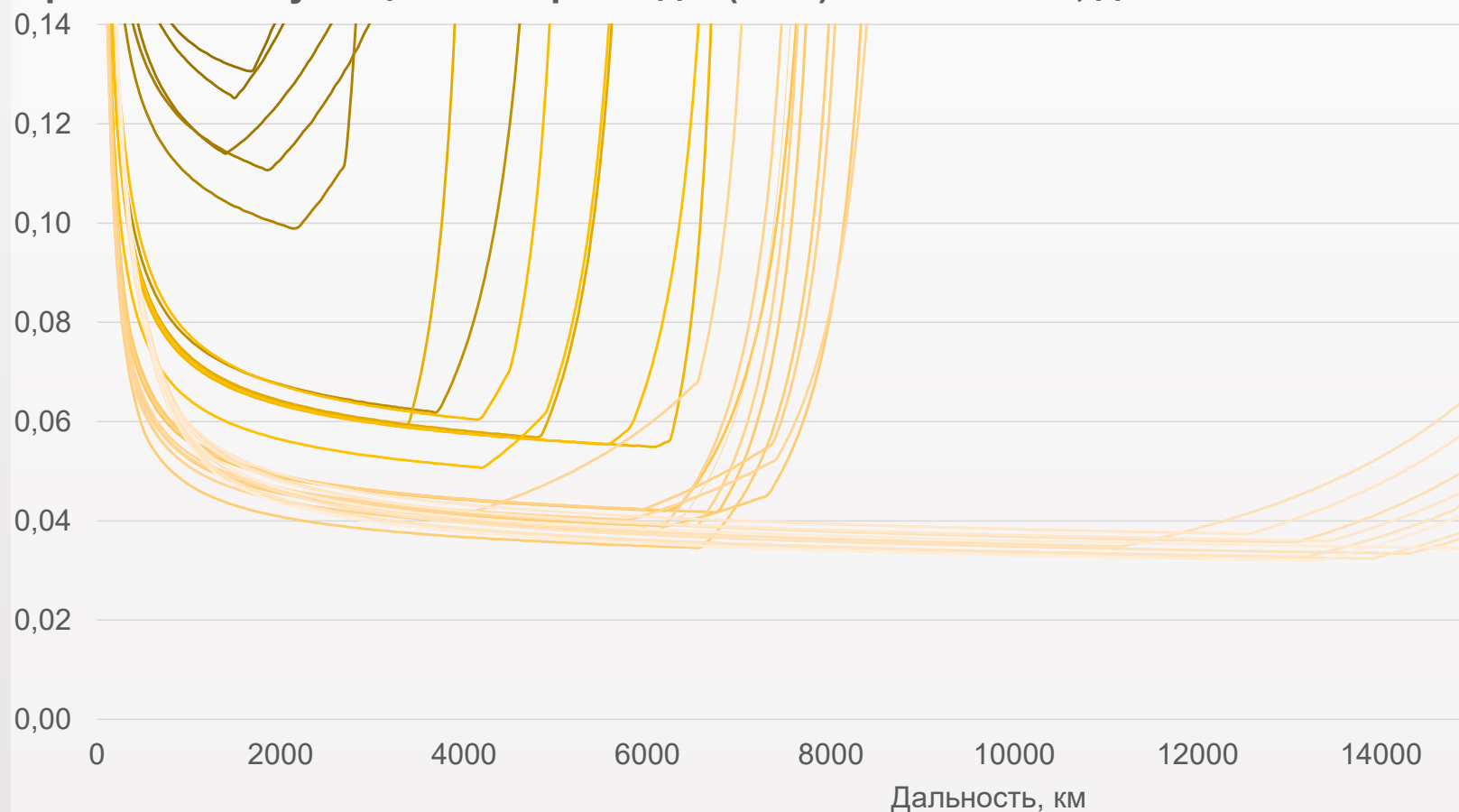


Спасибо за внимание

www.iac2.ru

Прямые эксплуатационные расходы для типов ВС

Прямые эксплуатационные расходы (ПЭР) по типам ВС, долл. США/ккм



- | | |
|------------|------------|
| MA-60 | ATR42-600 |
| Ил-114 | ATR72-600 |
| MA-700 | ARJ21-700 |
| SSJ-100 | ARJ21-900 |
| A220-100 | ERJ175E2 |
| ERJ190E2 | ERJ195E2 |
| A220-300 | A319neo |
| A320neo | A321neo |
| B737 MAX-7 | B737 MAX-8 |
| B737 MAX-9 | C919 |
| MC-21-200 | MC-21-300 |
| A330-800 | A330-900 |
| A350-800 | A350-900 |
| A350-1000 | B787-8 |
| B787-9 | B777-8X |
| B777-9X | |