

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ВИДОВ СКОРОСТНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА¹

В статье предлагаются методологические подходы к прогнозированию емкости новых ниш рынков дальних пассажирских перевозок и скоростных транспортных средств. Описываются проблемы комплексного анализа предпосылок и последствий повышения доступности дальних перевозок.

Предпосылки развития дальних пассажирских перевозок и скоростных видов транспорта в России. Дальние пассажирские перевозки (на расстояния от нескольких сотен километров) осуществляются несколькими видами транспорта: воздушным, железнодорожным, автобусным, водным. В экономически развитых странах мира в дальнем сообщении преобладают скоростные виды транспорта² – прежде всего, воздушный, а также скоростной железнодорожный (в России он в настоящее время практически не представлен). В нашей стране скоростные пассажирские перевозки осуществляются преимущественно авиацией. Ее роль является исключительной из-за большой географической протяженности территории, а также слабого развития наземной транспортной инфраструктуры. Вместе с тем в связи с постоянным повышением цен на авиабилеты в настоящее время гражданская авиация фактически стала в России элитным видом транспорта, услуги которого доступны лишь, по различным оценкам [1, 2], от 5-7 до 10-15% населения страны. Наиболее обеспеченные граждане, как правило, совершают несколько перелетов в год, чем и объясняется относительно высокий объем перевозок, достигший в 2006 г. около 40 млн. пассажиров (включая рейсы за границу), а в 2007 г. – почти 45 млн. пассажиров [3]. При этом коэффициент подвижности населения (отношение годового объема перевозок к численности населения) составил в России 0,32 полета в год, т.е. формально почти каждый третий россиянин в течение года побывал на борту воздушного судна. Однако по сути в секторе внутренних авиаперевозок в России наблюдается глубокий кризис. Так, в 2006 г. пассажирооборот российского воздушного транспорта на внутренних авиалиниях составил 43 млрд. пасс.-км/год и уступил даже аналогичному показателю на международных авиалиниях (50,9 млрд. пасс.-км/год). (Тем не менее это не означает бесперспективности рынка внутрироссийских дальних перевозок, поскольку, как было отмечено выше, воздушный транспорт приобрел характер элитного.)

В течение более 15 последних лет подавляющая доля внутренних пассажирских перевозок в России приходится на железнодорожный транспорт. Внутренний пассажирооборот поездов дальнего следования в 2006 г. составил 124,6 млрд. пасс.-км/год, при этом было перевезено около 135 млн. пассажиров [4]. Таким образом, даже в неудовлетворительной в настоящее время социально-экономической ситуации в стране общая емкость внутреннего российского рынка дальних пассажирских перевозок весьма высока. Но существенно повысить пассажирооборот современных скоростных видов транспорта можно лишь при условии многократного удешевления перевозок. Возможности совершенствования в современных условиях магистральных пасса-

¹ Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 08-02-00256).

² В то же время даже в развитых странах в дальнем сообщении широко применяется относительно тихходный водный транспорт (причем не только в рекреационных целях), – например морские паромы.

жирских самолетов не позволяют рассчитывать на такое удешевление, поэтому необходимы принципиально новые решения. Над их поиском работают как в авиационной промышленности, так и в судостроении, железнодорожном машиностроении и др. В качестве новых видов транспортных средств (далее – НВТС) могут рассматриваться транспортные дирижабли, иные виды летательных аппаратов нетрадиционных схем, экранопланы (в приморских районах и на побережье внутренних водоемов), а также различные виды наземного скоростного транспорта.

Однако задача оценки реализуемости того или иного уровня технических параметров НВТС пока не возникает. Более того, на данном этапе даже не определяется конструктивный тип перспективных транспортных средств. Очевидно, что освоение серийного производства и эксплуатации любого нового вида транспортных средств неизбежно потребует масштабных НИОКР, технологической подготовки производства и соответствующих инвестиций (в том числе в транспортную инфраструктуру). Однако прежде чем принимать решение о развертывании работ в том или ином направлении, необходимо провести предварительный экономический анализ и ответить на следующие вопросы:

- действительно ли НВТС (при заданном уровне технико-экономического совершенства) позволят радикально повысить доступность скоростного пассажирского транспорта, подвижность населения страны и стимулировать массовый спрос на дальние перевозки?

- какие области значений технико-экономических параметров НВТС смогут наиболее полно реализовать их конкурентные преимущества перед традиционными видами транспорта?

Научно обоснованные ответы на эти вопросы необходимы как для сокращения риска рыночного провала проектов НВТС, так и для обоснованного определения приоритетных направлений НИОКР.

Анализ различных концепций НВТС [5, 6] показывает, что они вряд ли будут превосходить по скорости современные магистральные пассажирские реактивные самолеты, развивающие в крейсерском (т. е. наиболее экономичном) режиме полета скорость, приблизительно равную 800-900 км/ч. Более того, наиболее вероятно, что крейсерские скорости НВТС будут существенно ниже, особенно если ставится задача существенно сократить себестоимость перевозок. Таким образом, НВТС призваны занять нишу между магистральными пассажирскими самолетами и поездами дальнего следования как по скорости, так и по себестоимости перевозок. В связи с вышеизложенным необходимо проанализировать, как технико-экономические параметры перспективных видов транспорта повлияют на емкость российского рынка дальних перевозок.

Упрощенная модель пассажирского спроса на дальние перевозки. Прогнозирование спроса на пассажирские перевозки представляет собой комплексную проблему. Предлагаемая в данной работе модель является чрезвычайно упрощенной и не претендует на высокую точность. Для предварительного анализа экономической эффективности НВТС, проводимого на ранних стадиях жизненного цикла, вполне достаточно оценить лишь порядок величины спроса на услуги гипотетического нового вида скоростного транспорта.

По своей цели дальние поездки обычно подразделяют на три категории [7, 8]: деловые (в командировки, к месту работы в составе вахтовых бригад и т.п.); туристические и поездки к месту отдыха; срочные по личным мотивам. Поездки туристические и к месту отдыха составляют от 45 до 70% общего объема перевозок российской гражданской авиации [2, 7, 9]. Оставшаяся доля приходится на деловые и срочные поездки по личным мотивам.

Оценки доли поездок, совершаемых по тем или иным мотивам, расходятся в силу различия статистических методик, выборок, а также периодов наблюдения. Приближенно можно считать, что на долю поездок туристических и к месту отдыха в России приходится около половины от общего числа. Построим упрощенную модель формирования спроса на поездки данной категории. Пусть M – среднемесячный денежный доход потребителя, $M_{\min}$ – прожиточный минимум, позволяющий удовлетворить наиболее насущные потребности. Разумеется, дальние поездки в туристических целях, на отдых и т.п. не относятся к таковым. Поэтому потребители, имеющие доход ниже прожиточного минимума, вероятно, вообще не будут совершать их.

Предположим, что потребитель готов израсходовать на дальние поездки определенную долю дохода сверх прожиточного минимума, обозначаемую α . В ряде работ предприняты попытки непосредственно оценить эту величину, однако результаты оценок варьируют на порядок и более. Например, по одним расчетам [2] долю расходов на дальние поездки принимают тождественной суммарной доле расходов домашних хозяйств на туристические и транспортные услуги, составлявшей в России, по данным авторов, около 12%, однако правомерность такого подхода нуждается в дополнительном обосновании. По другим [10] были получены следующие результаты: суммарные расходы россиян на оплату услуг транспорта в 1999 г. составили 2,4% общей величины потребительских расходов; в свою очередь на долю авиационного транспорта приходилось около 30% транспортных расходов. Однако на протяжении 2000-х годов душевые доходы россиян возрастали, и на рынке авиаперевозок имеет место восстановительный рост. Соответственно доля расходов на авиаперевозки изменилась.

В данной работе для оценки величины α применяется следующий подход. Используются значения суммарной годовой выручки ОАО «РЖД» от дальних пассажирских перевозок [4], а также суммарной выручки авиакомпаний РФ от пассажирских авиаперевозок [3]. Сумма этих значений должна быть отнесена к величине потребительских расходов населения страны без учета прожиточного минимума [11]. Применение данного подхода дает следующие результаты: на протяжении 2000-х годов в России средняя доля расходов населения сверх прожиточного минимума на дальние железнодорожные перевозки составляла 1,3-1,5%, на авиаперевозки – 3,5-4,5%. По порядку величины эти значения не противоречат данным других исследований [1, 9]. Итого суммарная доля расходов сверх прожиточного минимума на дальние поездки составляет примерно 5-6%.

Разумеется, полученные приведенным выше способом оценки весьма приближены вследствие целого ряда упрощений (например, не учитывается, что гражданская авиация и железные дороги обслуживают в том числе и иностранных граждан, а население России может пользоваться услугами зарубежных перевозчиков). Кроме того, любая среднестатистическая оценка доли расходов на дальние поездки не учитывает расслоения населения по доходам. При наличии соответствующих исходных данных целесообразно использовать более детализированные оценки доли расходов на дальние поездки для групп населения с различным уровнем среднедушевого дохода.

Предположим, что в рамках описанной выше доли своего бюджета индивид раз в год принимает решение о туристической поездке на определенную дальность; выбирает оптимальный для данной поездки вид транспорта, руководствуясь не только стоимостью поездки, но и временем нахождения в пути. В реальности, разумеется, выбор может быть продиктован и целым рядом других факторов – комфорт, безопасность и др. – которые плохо поддаются формализации. При этом выбор оптимального вида транспорта может моделироваться с помощью функции полезности [12], включающей стохастические слагаемые, призванные учесть

сложность и неоднозначность реального потребительского поведения³. Однако в данной работе предполагается, что в современной социально-экономической ситуации на поведение большинства потенциальных пассажиров сильнее всего влияют наиболее объективные факторы – длительность и стоимость поездки.

Чтобы свести эти два нередко противоречивых критерия к одному, во многих работах, посвященных прогнозированию спроса на пассажирские перевозки [13-15], используется понятие «стоимость времени пассажира». В качестве оценки этой величины z принимается доход, который пассажир мог бы получить за единицу времени при альтернативном ее использовании, т.е. если бы он находился не в пути, а на рабочем месте. Обозначим β коэффициент, связывающий стоимость часа времени пассажира и его среднемесячный доход: $z = \beta M$.

Например, если считать, что в одном месяце 25 рабочих дней, а рабочий день длится 8 часов, тогда $\beta = 1/200$. В ряде работ справедливо отмечено, что объективная оценка стоимости времени пассажира затруднена [15, 16]. Например, стоимость часа ночного времени, как правило, оценивается ниже стоимости дневного времени. Этим может объясняться относительно большая популярность ночных поездов. Приводятся яркие примеры того, что и стоимость единицы рабочего времени может варьировать на несколько порядков [16]. Поэтому концепция стоимости времени пассажира, как правило, применима лишь в оценочных расчетах, и уточнение оценок величины β неактуально.

Концепция стоимости времени пассажира чаще применяется для прогнозирования поведения деловых пассажиров (или руководства фирмы, отправляющей сотрудника в командировку), поскольку в этом случае выбор наиболее рационален, а оценка стоимости времени пассажира наиболее объективна. Выбирая вид транспорта, предприятия соотносят тариф и упущенную выгоду вследствие того, что работник не выполняет своих служебных обязанностей, находясь в пути⁴. Однако в данной работе такой подход к выбору оптимального вида транспорта применяется в сегменте поездок к месту отдыха на следующем основании. Как правило, пассажир не воспринимает пребывание в пути как отдых (за исключением тех случаев, когда сама по себе поездка несет познавательную или рекреационную ценность – например, экскурсия, круиз и т.п.) В то же время он совершает передвижение к месту отдыха, находясь в отпуске, каждый дополнительный день которого приводит к упущенному доходу по месту работы. Принципиальное отличие туристических поездок от деловых состоит в том, что средства на них выделяют сами граждане, в то время как деловые поездки оплачиваются не из личного бюджета пассажира, а из средств предприятия (в виде командировочных).

Строго говоря, неоднородность времени приводит к необходимости по-разному оценивать упущенную выгоду в тех случаях, когда продолжительность поездки не превышает (или существенно превышает) длительность рабочего дня. Так, если $\beta = 1/200$, а поездка к месту отдыха и обратно занимает четверо суток (т.е. 96 час.), то оценка стоимости времени в пути соответствует примерно половине месячного дохода индивида, хотя фактически ему пришлось взять менее недели дополнительного отпуска. Тем не менее, как отмечено в работах, использующих понятие стоимости времени пассажира, стоимость времени в пути включает в себя не только прямую потерю дохода, но и денежную оценку разнообразных неудобств, связанных с пребыванием в пути. Таким образом, сумма, которую пассажир (или его работода-

³ В ряде моделей рассматриваются стохастические составляющие аргументов функции полезности, подробнее см. [12].

⁴ Заметим, что с точки зрения фирмы, отправляющей сотрудника в командировку, оценка стоимости его времени может существенно превышать оценку самого индивида, поскольку заработная плата не равна доходу, приносимому работником компании. Это обстоятельство, как правило, определяет выбор деловых пассажиров в пользу более скоростных, хотя и более дорогостоящих, видов транспорта.

тель) готов выделить на поездку, должна покрывать транспортный тариф, а также упущенную выгоду и денежную оценку неудобств, связанных с пребыванием в пути.

Опишем временные и стоимостные характеристики поездки, влияющие на принятие пассажиром решения. Пусть v – крейсерская скорость транспортного средства, т. е., скорость движения в наиболее экономичном режиме [5, 6]. Преодоление расстояния l с крейсерской скоростью, равной v , занимает l/v часов. Однако необходимо учитывать, что начало и конец перевозки часто сопряжены с дополнительными маневрами, требующими снижения скорости движения относительно крейсерской (например, движение поезда в пределах железнодорожного узла), а также, возможно, удлиняющими траекторию движения транспортного средства (например, заход самолета на посадку). В свою очередь общая длительность поездки пассажира больше длительности движения транспортного средства за счет начально-конечных операций (посадки и высадки пассажиров, регистрации и досмотра пассажиров и багажа, получения багажа и т. п. [5, 8]. Кроме того, удаленность аэропортов от городов вызывает необходимость использования авиапассажирами подвозящего транспорта [5], в роли которого, как правило, выступает автомобильный, автобусный, пригородный железнодорожный транспорт и т. п. Поэтому длительность поездки не является прямо пропорциональной ее дальности и может быть выражена следующей формулой:

$$T = l/v + \Delta T_{\text{пост}},$$

где $\Delta T_{\text{пост}}$ – суммарная продолжительность маневрирования транспортных средств в начале и в конце пути; начально-конечных операций; поездки пассажира на подвозящем транспорте.

Что касается себестоимости перевозок и тарифов, то при их формировании проявляются те же эффекты. Поэтому в реальности цена билета не прямо пропорциональна дальности и, как правило, средний тариф в расчете на пассажиро-километр сокращается с ростом дальности поездки. Пусть p – тариф 1 пасс.-км в рублях. Тогда суммарный тариф на перевозку можно определить следующим образом:

$$P = pl + \Delta P_{\text{пост}},$$

где $\Delta P_{\text{пост}}$ – постоянная часть тарифа, не зависящая от дальности перевозки. Ее наличие обусловлено в немалой степени теми же факторами, что и наличие постоянной составляющей продолжительности поездки $\Delta T_{\text{пост}}$ – наличием начально-конечных операций, поездкой на подвозящем транспорте, а также выполнением транспортными средствами маневров в начале и конце пути. Иногда на них приходится существенная доля себестоимости перевозки. Например, удельный расход топлива самолетом на этапах взлета и набора высоты существенно выше, чем на крейсерском режиме. На взлет и посадку приходится большая доля износа самолетов и авиадвигателей. Кроме того, именно с взлетом и посадкой сопряжены аэропортовые сборы.

Если стоимость времени пассажира обозначим z , денежная оценка стоимости времени поездки составит (zT) ден. ед. В то же время стоимость билета составит P ден. ед. Таким образом, суммарные затраты и потери пассажира, связанные с данной поездкой C , выражаются следующей формулой:

$$C = P + zT = (p + z/v)l + \Delta P_{\text{пост}} + z\Delta T_{\text{пост}},$$

где $\Delta P_{\text{пост}}$, $\Delta T_{\text{пост}}$ – постоянные составляющие стоимости и длительности поездки. Согласно полученной формуле при относительно низких значениях стоимости времени, большую роль играет тариф, а по мере возрастания дохода большее значение приобретает длительность поездки. Следовательно, более обеспеченные пассажиры склонны выбирать более скоростные, хотя и более дорогостоящие, виды транспорта.

Сам по себе этот тезис, подтверждаемый статистическими данными [2, 5, 7, 8] и непосредственно вытекающий из концепции стоимости времени пассажира, не претендует на новизну. Отличие предлагаемого подхода от известных (см. [13-15]), также использующих концепцию стоимости времени пассажира, состоит в следующем. В упомянутых работах предполагается, что для каждого значения дальности поездки пассажир выбирает тот вид транспорта, который обеспечивает минимум суммарных денежных затрат и временных потерь. Экзогенным образом задается зависимость частоты поездок от дальности, затем вычисляются суммарная частота и суммарная дальность поездок данного индивида на различных видах транспорта. Однако для пассажиров с неодинаковыми доходами зависимости частоты поездок от дальности будут существенно различаться. Кроме того, при появлении новых возможностей совершения дальних поездок такие зависимости, вероятнее всего, претерпят качественные изменения, т.е. их корректнее считать эндогенными.

В предлагаемой упрощенной модели зависимости частоты поездок от дальности не используются. Предполагается, что для совершения единственной в течение года поездки к месту отдыха рационально действующий индивид выбирает тот вид транспорта, который обеспечивает максимум дальности поездки, т.е. ставится задача максимизации подвижности индивида. Сумма, выделяемая из бюджета индивида на дальние поездки, должна покрывать стоимость поездки туда и обратно, причем в полную стоимость поездки включается и стоимость затраченного времени. Поэтому максимальная дальность поездок с использованием данного вида транспорта L определяется следующим уравнением:

$$\alpha(M - M_{\min}) = 2C = 2L(p + z/v) + 2\Delta P_{\text{пост}} + 2z\Delta T_{\text{пост}} \\ \Rightarrow L = [0,5\alpha(M - M_{\min}) - z\Delta T_{\text{пост}} - \Delta P_{\text{пост}}] / (p + z/v).$$

Различные виды транспорта – магистральный самолет (МС) и поезд дальнего следования (ЖД) – характеризуются различными значениями технико-экономических показателей, которые, как правило, соотносятся между собой следующим образом:

$$p^{\text{МС}} > p^{\text{ЖД}}, v^{\text{МС}} > v^{\text{ЖД}}, \Delta P_{\text{пост}}^{\text{МС}} > \Delta P_{\text{пост}}^{\text{ЖД}}, \Delta T_{\text{пост}}^{\text{МС}} \gg \Delta T_{\text{пост}}^{\text{ЖД}}.$$

Постоянная составляющая длительности поездки на воздушном транспорте весьма велика – порядка нескольких часов. В последние годы она еще более возросла по причине ужесточения требований к безопасности полетов и последовавшего за этим усиления контроля и досмотра пассажиров и багажа. Аналогичный показатель на железнодорожном транспорте существенно ниже (тем более что железнодорожные вокзалы, как правило, располагаются в центре города, что сокращает или даже исключает необходимость в подвозящем транспорте). В итоге на относительно малых дальностях (до нескольких сотен километров) самолет проигрывает поезду не только в стоимости, но и во времени поездки.

Зависимость спроса на услуги различных видов транспорта от социально-экономической ситуации. В предложенной выше модели оптимальный для конкретного индивида вид транспорта и максимальная дальность поездки определяются уровнем его среднемесячного дохода. Поэтому для анализа совокупного спроса на услуги тех или иных видов транспорта оправдано использование структурных моделей, которые учитывают неоднородность распределения доходов в обществе [1, 2]. Как правило, статистические данные о распределении населения по величине дохода представляются по 10-процентным группам (децильным). Обозначим децили индексами $i=1, \dots, 10$. Естественно, число граждан в каждом дециле одинаково и равно $N/10$, где N – численность населения страны. Среднеме-

сячные номинальные доходы децильных групп населения России в I кв. 2007 г. составили, по данным ИСЭПН РАН [17]:

Дециль	Доход, руб./мес.
1	2119
2	3118
3	4272
4	5492
5	6877
6	8551
7	10713
8	13791
9	19001
10	37665

Для иллюстрации расчетов по предлагаемым моделям примем следующие исходные данные: прожиточный минимум $M_{\min} = 3700$ руб. в месяц (что соответствовало значению прожиточного минимума в России в начале 2007 г. [11]); доля расходов сверх прожиточного минимума, выделяемая на дальние поездки $\alpha = 5\%$; стоимость часа времени пассажира составляет 0,5% его среднемесячного дохода. Основные технико-экономические параметры воздушного и железнодорожного транспорта, необходимые для оценки длительности и стоимости поездок, приведены в табл. 1

Таблица 1

Некоторые технико-экономические параметры воздушного
и железнодорожного транспорта

Показатель	МС	ЖД
Крейсерская скорость, км/час	800	50
Постоянная составляющая длительности поездки, час	3	1
Средний километровый тариф, руб./пасс.-км	3	1
Постоянная составляющая тарифа, руб.	1000	300

(Источник оценок крейсерских скоростей и постоянных составляющих длительности поездки [5], оценки величин километровых тарифов соотносились с данными Минтранса России и ОАО «РЖД» [3, 4]).

На рис. 1 изображены полученные с помощью предлагаемой модели графики зависимости максимальной дальности поездок, совершаемых в течение года на самолете и на поезде, от величины среднедушевого дохода $L=f(M)$.

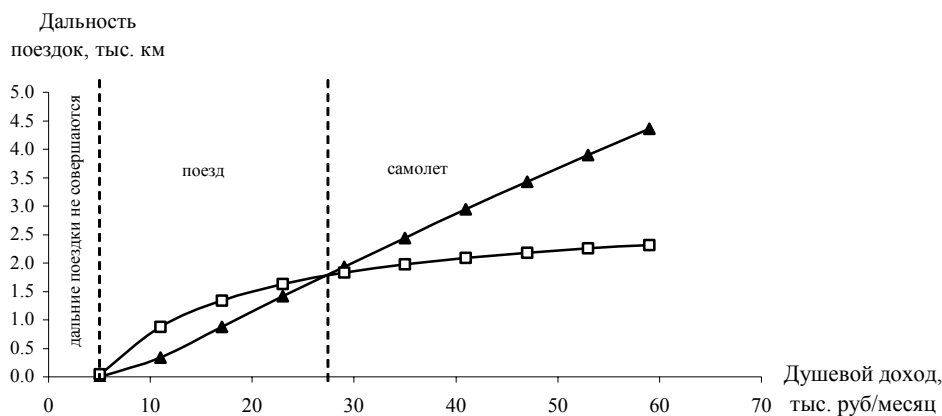


Рис. 1. Зависимость максимальной дальности поездок на самолете (—▲—) и поезде (—□—) от душевого дохода

Сравнение графиков показывает, что услугами авиатранспорта, согласно предлагаемой модели, будут пользоваться индивиды, имеющие среднедушевой доход свыше 27 тыс. руб./мес. Если же в рамках данного примера среднемесячный доход индивида окажется ниже 4,8 тыс. руб., он вообще не будет совершать дальних поездок⁵. Сопоставляя эти пороговые значения дохода с приведенными выше среднемесячными доходами децильных групп, можно предположить, что представители первых трех групп вообще не будут совершать дальних поездок, а воздушный транспорт предпочтут лишь представители 10-го дециля. По оценкам [1, 2, 9] коэффициент доступности авиаперевозок (для той доли населения, которая может позволить себе совершать авиаперелеты) в современной России составляет 3-7%, т.е. менее 10%.

Для повышения разрешающей способности модели можно использовать в расчетах более подробное разбиение населения по величине среднемесячного дохода – не на децили, а на перцентили, т.е. на однопроцентные группы населения. При этом необходимо аппроксимировать кривую распределения населения по доходам на основе данных о доходах децильных групп. Результаты аппроксимации приведены на рис. 2. Заметим, что оценки доходов представителей верхних перцентилей, полученные в результате аппроксимации, превышают средний доход представителей 10-го дециля. На рис.2 показаны уровни дохода, при которых индивиды, согласно предложенной модели, будут совершать дальние поездки на поезде или самолете. Эти же пороговые уровни дохода можно увидеть и на рис. 1.

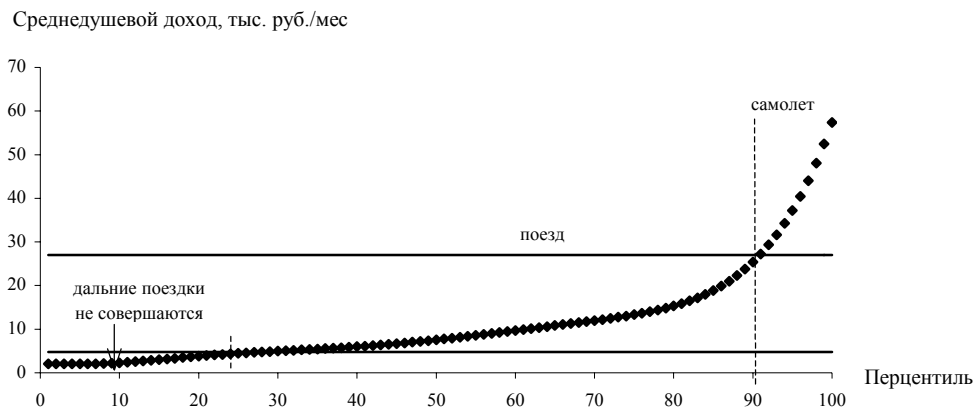


Рис. 2. Аппроксимация распределения населения России по доходам в 2006 г. и пороговые значения душевого дохода

Оценки суммарных значений пассажирооборота воздушного и железнодорожного транспорта в рамках данной модели можно получить, суммируя пассажирооборот для всех перцентилей, для которых данный вид транспорта является наиболее предпочтительным (дальность ежегодных поездок необходимо умножить на 2, поскольку пассажир совершает поездку туда и обратно):

$$W_{\Sigma}^{MC} = (N / 100) \sum_{i=1}^{100} 2L_i^{MC} \delta_i^{MC},$$

$$W_{\Sigma}^{ЖД} = (N / 100) \sum_{i=1}^{100} 2L_i^{ЖД} \delta_i^{ЖД},$$

⁵ Пороговая величина дохода выше прожиточного минимума, поскольку существуют постоянные составляющие длительности и стоимости поездки.

где $i=1, \dots, 100$ – номер перцентиля распределения населения по доходу;

$$\delta_i^{\text{MC}} = \begin{cases} 1, L_i^{\text{MC}} > L_i^{\text{ЖД}} \\ 0, L_i^{\text{MC}} < L_i^{\text{ЖД}} \end{cases}$$

$$\delta_i^{\text{ЖД}} = \begin{cases} 1, L_i^{\text{ЖД}} > L_i^{\text{MC}} \\ 0, L_i^{\text{ЖД}} < L_i^{\text{MC}} \end{cases}.$$

Аналогично можно оценить объем перевозок, т.е. количество пассажиров, ежегодно перевозимых данным видом транспорта:

$$X_{\Sigma}^{\text{MC}} = (N / 100) \sum_{i=1}^{100} 2\delta_i^{\text{MC}},$$

$$X_{\Sigma}^{\text{ЖД}} = (N / 100) \sum_{i=1}^{100} 2\delta_i^{\text{ЖД}}.$$

Предложенная в данной работе модель формирования спроса на туристические поездки в принципе не предполагает многократных поездок одним пассажиром в течение года (следовательно, применима только в неблагоприятной социально-экономической ситуации, когда коэффициент подвижности населения не достигает одной поездки в год). Тем не менее в реальности состоятельные граждане совершают несколько поездок в год, что оказывает существенное влияние на показатели работы пассажирского транспорта. Согласно оценкам, выполненным в работе [1], среднее количество авиаперелетов, совершаемых за год, приблизительно одинаково для граждан развитых стран мира и для россиян с аналогичным уровнем дохода.

Отношение пассажирооборота данного вида транспорта к объему перевозок отражает среднюю дальность поездок на данном виде транспорта:

$$l_{\text{ср}}^{\text{MC}} = (W_{\Sigma}^{\text{MC}} / X_{\Sigma}^{\text{MC}}), \quad l_{\text{ср}}^{\text{ЖД}} = (W_{\Sigma}^{\text{ЖД}} / X_{\Sigma}^{\text{ЖД}}).$$

Принимая численность населения РФ равной 143 млн. чел. (согласно данным Госкомстата на конец 2006 г. [11]), получим в данном примере

$$W_{\Sigma}^{\text{MC}} = 82 \text{ млрд. пасс.-км/год}, \quad W_{\Sigma}^{\text{ЖД}} = 130 \text{ млрд. пасс.-км/год},$$

$$X_{\Sigma}^{\text{MC}} = 29 \text{ млн. пасс./год}, \quad X_{\Sigma}^{\text{ЖД}} = 177 \text{ млн. пасс./год}.$$

Фактические значения соответственно 93,7 и 124,6 млрд. пасс.-км/год; 40 и 135 млн. пасс./год [3, 4]. Средние дальности поездок на самолете и поезде в данном примере составляют соответственно $l_{\text{ср}}^{\text{MC}} = 2860$ км, $l_{\text{ср}}^{\text{ЖД}} = 734$ км, что удовлетворительно согласуется со статистическими данными (в 2006 г. 2350 и 923 км). Таким образом, с исходными гипотезами данной модели полностью согласуются расчетные данные относительно дальних поездок на самолете.

Разумеется, предложенная модель спроса на дальние перевозки является чрезвычайно упрощенной, и не следует ожидать совпадения модельных оценок с фактическими данными. Помимо принятых в данной модели упрощений, можно указать следующие причины расхождений, которые могут быть устранены при наличии более полной исходной информации.

Несоответствие сегментов рынка дальних перевозок, учтенных в модели и в статистических источниках. Предлагаемая модель строилась для прогнозирования спроса на поездки к месту отдыха. И хотя их доля является значительной или даже подавляющей, нет достоверных сведений о том, каковы доли деловых и неделовых поездок пассажиров в общих объемах пассажирооборота и перевозок воздушного и железнодорожного транспорта, приводимых в источниках [3, 4].

Наличие иных категорий потенциальных пассажиров помимо населения РФ. Услугами российского магистрального транспорта пользуются и иностранные граждане, в частности, мигранты из республик бывшего СССР, причем на некоторых направлениях их доля весьма высока. В то же время и россияне пользуются услугами зарубежных транспортных компаний. Внести соответствующие коррективы на основании данных официальных источников [3, 4, 11] также не представляется возможным.

Наличие иных видов транспорта, кроме учтенных в модели. Помимо поездов дальнего следования, пассажиры могут воспользоваться услугами другого вида наземного транспорта, не учтенного в данной модели – междугородными автобусами. В рамках предложенной модели они занимают место, близкое к поездам дальнего следования как по средней скорости, так и по величине тарифов. Различие между ними вызвано, во-первых, различной обеспеченностью тех или иных регионов страны транспортной инфраструктурой (железными дорогами и автомагистралями), и во-вторых, меньшим уровнем комфорта салона автобусного транспорта по сравнению с купейными и спальными вагонами поездов дальнего следования. Таким образом, можно считать, что в данной модели могут быть получены показатели не только железнодорожного, но вообще наземного транспорта в дальнем сообщении. В 2006 г. объем перевозок междугородного автобусного транспорта превысил 160 млн. пасс./год; пассажирооборот составил 16,4 млрд. пасс.-км/год [3, 11]. Заметим, что средняя дальность поездок на междугородных автобусах составляет лишь около 100 км (хотя в последние годы в России и странах СНГ получили широкое распространение дальние автобусные перевозки на расстояния порядка 1000 км, в том числе международные). Поэтому несмотря на значительный объем перевозок, вклад междугородных автобусов в суммарный пассажирооборот наземного дальнего транспорта относительно невелик. С учетом наличия междугородного автобусного транспорта фактический суммарный пассажирооборот наземного транспорта РФ в 2006 г. составил не 124,6, а 140 млрд. пасс.-км/год.

Исходя из вышеперечисленных факторов, можно считать, что предлагаемая упрощенная модель позволяет прогнозировать объемы пассажирооборота, перевозок и среднюю дальность поездок на различных видах транспорта лишь по порядку величины.

В рамках данной работы наибольший интерес представляет связь между структурой спроса на услуги различных видов транспорта и распределением доходов в обществе. Однако и в этом отношении предлагаемая модель содержит принципиальное упрощение. Строго говоря, корректнее рассматривать потребительское поведение не индивида, а семьи, в рамках которой может происходить перераспределение дохода к индивидам, имеющим низкие доходы, или даже не получающим доходов. Они могут совершать поездки за счет членов семьи, обладающих относительно высокими денежными доходами. Игнорирование данного эффекта может исказить прогнозы спроса на услуги различных видов транспорта как в большую, так и в меньшую сторону. С одной стороны, индивиды, не получающие доходов или получающие доходы ниже определенных выше пороговых значений, могут совершать поездки (в том числе и на воздушном транспорте) за счет членов семьи с высокими доходами. С другой – последние, даже если их доход позволяет перелеты на самолете, могут, например, предпочесть услуги железнодорожного транспорта, поскольку из их дохода необходимо оплачивать также поездки других членов семьи. Однако непосредственный учет таких эффектов чрезвычайно затруднен даже при наличии официальных статистических данных о распределении совокупных семейных доходов. В статистических обследованиях сложно определить границы реальной семьи, в рамках которой могут происходить описанные процессы перераспределения доходов.

Несмотря на отмеченный недостаток модели, основной качественный вывод остается справедливым: в современной социально-экономической ситуации, при наличии значительной дифференциации доходов населения и низком уровне доходов большинства домохозяйств услуги воздушного транспорта доступны лишь нескольким процентам россиян, а наиболее массовым видом транспорта в дальнем пассажирском сообщении остается – относительно дешевый – железнодорожный. Кардинальное повышение доступности воздушного транспорта возможно лишь в случае существенного роста реальных денежных доходов большинства населения страны. Согласно исследованиям сотрудников ИСЭПН РАН, [17] к началу 2007 г. по сравнению с 2003 г. реальные доходы беднейшей половины населения (т.е. представителей 1-5 децильных групп) практически не выросли или даже сократились, а доходы представителей 10-го дециля возросли в реальном исчислении на 38% (табл. 2). Децильный коэффициент (соотношение среднедушевых доходов 10-го и 1-го децилей) возрос с 13,6 до 17,8.

Таблица 2

Среднемесячные реальные денежные доходы децильных групп населения России в ценах 2003 г., руб. в месяц

Дециль	2003 г.	2007 г.	Прирост, %
1	1119	1177	5,2
2	1824	1732	-5,0
3	2388	2373	-0,6
4	2957	3051	3,2
5	3586	3821	6,5
6	4324	4751	9,9
7	5240	5952	13,6
8	6507	7662	17,7
9	8553	10556	23,4
10	15202	20919	37,6

Таким образом, в силу ряда причин рост среднедушевого ВВП не обязательно трансформируется в повышение благосостояния большинства населения России. Прежде всего, это обусловлено отраслевой структурой российской экономики с преобладанием сырьевого сектора и соответствующими ей институциональными особенностями распределения доходов. В свою очередь сложившаяся в стране система налогообложения и социальной защиты (см. [17]) способствует не выравниванию доходов, а дальнейшему углублению их дифференциации.

Как повлияет сохранение этих тенденций на перспективы развития воздушного транспорта в России? Пока среднедушевой доход россиян был существенно ниже уровня, позволяющего совершать авиаперелеты, наличие расслоения было необходимо для развития индустрии авиаперевозок, поскольку требовалось, чтобы хотя бы малая часть населения могла пользоваться услугами авиатранспорта. Однако по мере роста среднедушевого дохода в стране, сильное расслоение (а тем более, его углубление) становится препятствием на пути развития рынка авиаперевозок.

В описанной выше упрощенной модели рост доходов обеспеченных граждан вызывает пропорциональное увеличение спроса на авиаперевозки, однако в реальности, начиная с определенного уровня дохода, спрос индивида на авиаперевозки достигает насыщения (в противном случае наиболее состоятельным гражданам придется стать профессиональными авиапассажирами). Следовательно, дальнейшее повышение доходов лишь самых обеспеченных граждан не вызовет ожидаемого роста пассажирооборота и объема перевозок, несмотря на рост среднедушевого дохода в стране. Также необходимо принять во внимание, что наблюдаемый в на-

стоящее время рост российского ВВП в немалой степени вызван подорожанием нефти на мировых рынках. При этом возрастают и внутрироссийские цены на нефть и нефтепродукты (в частности, авиатопливо), что приводит к росту себестоимости авиаперевозок и уровня тарифов.

Прогнозирование спроса на услуги нового вида скоростного транспорта и формирование требований к его технико-экономическим характеристикам. При сохранении сложившихся тенденций развития российского рынка авиаперевозок существенное увеличение его емкости (следовательно, и емкости российского рынка авиатехники) в обозримом будущем маловероятно. Таким образом, чрезвычайно актуальным в сложившейся ситуации становится радикальное повышение доступности авиаперевозок. Как показано выше, для этого необходимо, чтобы существенно возросли реальные денежные доходы большей части населения страны, а не только нескольких процентов наиболее обеспеченных граждан, что наблюдается в последние годы. Однако решение этой проблемы лежит за пределами возможностей авиационной промышленности и отраслевой науки. В то же время сама авиационная промышленность заинтересована в том, чтобы активно искать новые ниши на рынке дальних перевозок, обладающие значительной емкостью даже в сложившейся социально-экономической ситуации. Для возвращения отечественной авиационной промышленности на российский и мировой рынки магистральных пассажирских самолетов недостаточно обеспечения равной экономической эффективности продукции в сравнении с зарубежными конкурентами [18]. Необходимо достижение существенного превосходства, что на современном этапе развития технологий весьма затруднительно. Однако при появлении новой ниши рынка скоростных транспортных средств, обладающей достаточной емкостью, можно было бы уйти от непродуктивной прямой конкуренции с зарубежными производителями в традиционном сегменте магистральных самолетов. Естественно, емкость этой гипотетической новой ниши определяется емкостью соответствующей ниши рынка скоростных пассажирских перевозок.

В рамках предлагаемого подхода к прогнозированию поведения потенциальных пассажиров примем следующую гипотезу. Появление нового вида скоростного транспорта повлияет на выбор индивида в том случае, если этот вид транспорта откроет перед ним возможность увеличения дальности поездок, т.е. при выполнении следующего неравенства:

$$L^{\text{НВТС}} > \max \{L^{\text{МС}}; L^{\text{ЖД}}\}.$$

При этом необходимо учесть ограничение на максимальную длительность поездки, определяемое физиологическими возможностями пассажиров и требованиями к комфорту. Такое ограничение может стать актуальным именно для видов транспорта, занимающих промежуточное положение по скорости между поездом и самолетом. Максимально допустимое время непрерывного пребывания пассажира в кресле самолета составляет 15-17 час., причем за это время реактивный пассажирский самолет способен преодолеть максимальное расстояние, на которое совершаются пассажирские перевозки в мире. Что касается поездов дальнего следования, их скорость существенно ниже, однако конструктивные особенности купейных и спальных вагонов позволяют пассажиру провести в пути до нескольких суток при сохранении приемлемого уровня комфорта. Если новый вид скоростного транспорта будет предусматривать размещение пассажиров в креслах (на подобие самолетных), можно поставить следующее ограничение:

$$T^{\text{НВТС}} \leq T_{\text{доп}}^{\text{НВТС}},$$

где $T_{\text{доп}}^{\text{НВТС}} = 12, \dots, 15$ час.. Это ограничение фактически определяет максимальную для данного вида транспорта дальность поездок:

$$L^{\text{НВТС}} \leq (T_{\text{доп}}^{\text{НВТС}} - \Delta T_{\text{пост}}^{\text{НВТС}}) v^{\text{НВТС}}.$$

Например, если крейсерская скорость НВТС составляет 300 км/час., постоянная составляющая длительности поездки равна 2 час., а максимально допустимая длительность пребывания в пути равна 12 час., НВТС могут применяться лишь на дальностях, не превышающих

$$(12 \text{ час.} - 2 \text{ час.}) 300 \text{ км/час.} = 3000 \text{ км.}$$

При дальности поездки свыше этого предела пассажир может воспользоваться только самолетом, даже если НВТС обеспечивают меньшие суммарные затраты и потери.

Поскольку $L=L(M)$, новыми видами скоростного транспорта смогут воспользоваться лишь потребители с определенным уровнем доходов. Как уже упоминалось выше, и по скорости, и по себестоимости перевозок НВТС, скорее всего, будет занимать промежуточное место между реактивными самолетами и поездами дальнего следования:

$$p^{\text{МС}} > p^{\text{НВТС}} > p^{\text{ЖД}}, v^{\text{МС}} > v^{\text{НВТС}} > v^{\text{ЖД}}.$$

Вероятнее всего, аналогичным будет и соотношение постоянных составляющих тарифов и продолжительности поездки:

$$\Delta P_{\text{пост}}^{\text{МС}} > \Delta P_{\text{пост}}^{\text{НВТС}} > \Delta P_{\text{пост}}^{\text{ЖД}}, \Delta T_{\text{пост}}^{\text{МС}} > \Delta T_{\text{пост}}^{\text{НВТС}} > \Delta T_{\text{пост}}^{\text{ЖД}}.$$

На рис. 3 помимо графиков $L^{\text{МС}}(M)$ и $L^{\text{ЖД}}(M)$ изображен график $L^{\text{НВТС}}(M)$. При этом приняты следующие значения технико-экономических параметров НВТС:

$$p^{\text{НВТС}} = 2 \text{ руб./пасс.-км}; v^{\text{НВТС}} = 300 \text{ км/час.};$$

$$\Delta T_{\text{пост}}^{\text{НВТС}} = 2 \text{ час.}; \Delta P_{\text{пост}}^{\text{НВТС}} = 700 \text{ руб.}; T_{\text{доп}}^{\text{НВТС}} = 12 \text{ час.}$$

Дальность поездки, тыс.км

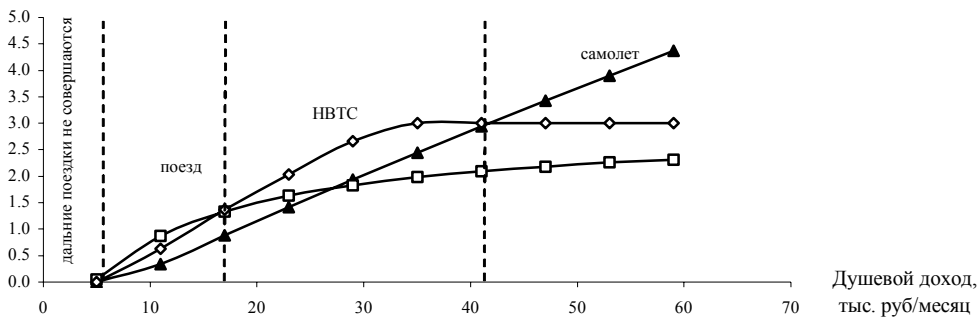


Рис. 3. Зависимость максимальной дальности поездок на самолете (—▲—), поезде (—□—) и новом виде скоростного транспорта (—◇—) от душевого дохода

Как показывает сравнение приведенных графиков, появление НВТС с такими технико-экономическими параметрами не повлияет на поведение индивидов со среднемесячными доходами: до 4,8 тыс. руб. (т.е. вплоть до 28-го перцентиля распределения населения по доходам), поскольку их среднемесячный доход вообще не позволяет им совершать дальние поездки; от 4,8 до 16,5 тыс. руб. (от 29-го до 81-го перцентиля), поскольку для них наиболее предпочтительным по-прежнему остается поезд дальнего следования; от 44,0 тыс. руб. и выше (от 97-го до 100-го перцентиля), поскольку для них наиболее предпочтительным по-прежнему остается реактивный самолет.

Однако индивидов со среднемесячными доходами от 16,5 до 44,0 тыс. руб. (т.е. представителей 82-го–96-го перцентилей) могут заинтересовать новые возможности, предос-

тавляемые НВТС. На рис. 4 изображены перечисленные выше пороговые значения доходов на фоне гистограммы распределения населения России по доходам в 2006 г.

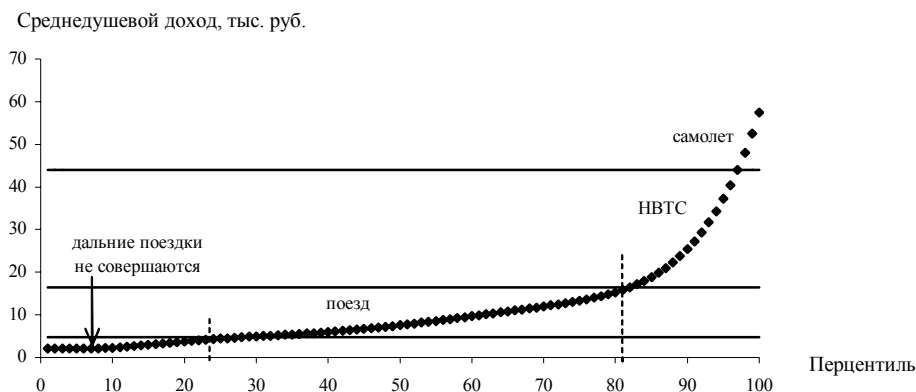


Рис. 4. Аппроксимация распределения населения России по доходам в 2006 г. и пороговые значения душевого дохода после появления НВТС

Оценить интегральный пассажирооборот нового вида транспорта можно, суммируя пассажирооборот НВТС для всех перцентилей:

$$W_{\Sigma}^{\text{НВТС}} = (N/100) \sum_{i=1}^{100} 2L_i^{\text{НВТС}} \delta_i^{\text{НВТС}},$$

где $i=1, \dots, 100$ – номер перцентиля распределения населения по доходу;

$$\delta_i^{\text{НВТС}} = \begin{cases} 1, & L_i^{\text{НВТС}} > \max\{L_i^{\text{ЖД}}, L_i^{\text{МС}}\} \\ 0, & L_i^{\text{НВТС}} < \max\{L_i^{\text{ЖД}}, L_i^{\text{МС}}\} \end{cases}.$$

Аналогично оценивается количество ежегодно перевозимых пассажиров:

$$X_{\Sigma}^{\text{НВТС}} = (N/100) \sum_{i=1}^{100} 2 \delta_i^{\text{НВТС}}.$$

В данном примере пассажирооборот нового вида скоростного транспорта составит 94 млрд. пасс.-км/год, годовой объем перевозок – 43 млн. пасс./год, средняя дальность поездок – 2180 км. Разумеется, при появлении нового вида транспорта обобщающие показатели работы традиционных видов транспорта изменятся. На НВТС переключится часть пассажиров, которые ранее пользовались авиационным либо железнодорожным транспортом. Так, в приведенном примере число пассажиров, перевозимых за год воздушным и железнодорожным транспортом, сократится соответственно до 12 и 152 млн., т.е. на 59 и 14%. Пассажирооборот магистральных самолетов и поездов дальнего следования сократится соответственно до 42 и 92 млрд. пасс.-км/год, т.е. на 49 и 29% (изменятся и средние дальности поездок: для поезда средняя дальность сократится приблизительно до 600 км, а для самолета возрастет до 3700 км). Однако общий пассажирооборот в стране при этом возрастает, что наглядно демонстрирует рис. 3.

В самом деле, потребитель переключится на новый вид транспорта лишь в том случае, если появление НВТС будет означать для него возможность увеличения дальности поездок. В данном примере прирост общего пассажирооборота в дальнем пассажирском сообщении составил 8%, однако суммарный пассажирооборот скоростных видов транспорта (т.е. воздушного и гипотетического нового) возрос гораздо более существенно – на 66%. Таким образом, повышение доступности ско-

ростного пассажирского транспорта может привести к значительному увеличению емкости рынков скоростных перевозок и скоростных транспортных средств.

Согласно предлагаемым моделям, прирост подвижности населения и емкость новых сегментов рынков перевозок и транспортных средств будут тем выше, чем выше будет крейсерская скорость НВТС и чем ниже – километровый тариф. Однако повышение скорости, как правило, сопряжено с ростом себестоимости пассажиро-километра, а также постоянных составляющих стоимости и длительности поездки. Поэтому в дальнейшем необходим инженерно-экономический анализ реализуемости того или иного набора параметров $\{v^{\text{НВТС}}; p^{\text{НВТС}}; \Delta T_{\text{пост}}^{\text{НВТС}}; \Delta P_{\text{пост}}^{\text{НВТС}}\}$ в рамках различных концепций НВТС. В пространстве этих параметров определяется область значений, практически достижимых при данном уровне развития технологий. Далее, в этой области возможен поиск оптимальной точки, доставляющей максимум выбранной целевой функции. Описанный здесь подход позволяет решать разнообразные задачи оптимизации проектных параметров перспективных видов транспорта. Однако в условиях, когда отечественной авиационной промышленности необходимо найти новые рыночные ниши, важнейшим показателем является, по нашему мнению, именно их емкость, определяемая, прежде всего, пассажирооборотом нового вида транспорта. Если она окажется недостаточной, не оправдаются значительные постоянные затраты на НИОКР и технологическую подготовку производства новых видов транспортных средств.

Качественный анализ результатов модельных расчетов показывает, что в настоящее время может быть экономически целесообразным создание массового скоростного транспорта, занимающего промежуточное положение между самолетами и традиционными поездами по скорости и себестоимости перевозок. Заметим, что этот вывод противоречит распространенному стереотипу, согласно которому относительно тихоходные транспортные средства, обладающие крейсерской скоростью порядка 200-300 км/час., заведомо неконкурентноспособны на дальностях (нескольких тысяч километров) по сравнению с самолетами [5, 6]. Безусловно, они будут проигрывать самолетам во времени перевозки. Однако решающее значение могут иметь более низкие, чем на авиатранспорте, тарифы, особенно в условиях, когда покупательная способность большей части населения настолько низка, что граждане вынуждены совершать дальние поездки в основном на поездах дальнего следования со скоростью 50 км/час. На рубеже 1980-х – 1990-х годов, когда советская гражданская авиация достигла рекордных показателей за все время своего существования, пассажирские перевозки в СССР дотиrowались государством и были доступны (в 1980-е годы фактически каждой семье). Так, в 1988 г. пассажирооборот составил 215 млрд. пасс.-км, объем перевозок – 125 млн. пасс., т.е. коэффициент подвижности достиг 0,5-0,6, что было сравнимо с уровнем развитых европейских стран. Средний авиатариф был в несколько раз ниже среднемесячного дохода [2] при существенно меньших показателях дифференциации доходов.

Для обеспечения экономически целесообразных объемов выпуска новых видов скоростных транспортных средств и окупаемости проектов их создания, спрос на них должен быть массовым не только на российском, но и на мировом рынке. Можно ли рассчитывать на это? Соображения, приведенные в данной работе, вряд ли актуальны в настоящее время для наиболее развитых стран мира (США, Японии, стран Евросоюза), в которых покупательная способность большинства населения позволяет регулярно совершать дальние поездки авиатранспортом. Однако ситуация на мировом рынке авиaperевозок в определенном смысле сходна с российской. По данным Международной ассоциации воздушного транспорта (ИАТА) [19], объем перевозок авиакомпаний мира в 2006 г. превышал 2 млрд. пассажиров, т.е. на первый взгляд каждый третий житель Земли побывал в течение года на бор-

ту авиалайнера. Однако фактически такие показатели достигнуты за счет многократных полетов граждан наиболее благополучных стран мира. Только в США объем авиаперевозок в 2006 г. составил около 700 млн. пасс. [19], в основном на внутренних линиях, при общей численности населения чуть более 300 млн. чел., т.е. коэффициент подвижности населения составил около 2,5 полетов в год. В странах ЕС аналогичный показатель составляет 1-1,7. При этом коэффициент доступности авиаперевозок в США свыше 80%, в Германии – 75% [1]. Большая же часть населения в мире вынуждена либо отказываться от дальних поездок вообще, либо довольствоваться дешевыми и низкоскоростными видами транспорта. Следовательно, развитие новых видов скоростного транспорта может оказаться целесообразным не только в России, но и во многих развивающихся странах мира, значительная часть населения которых, с одной стороны, уже вышла из нищеты, с другой – еще не может позволить себе регулярно пользоваться услугами воздушного транспорта.

Совокупный спрос на перевозки НВТС и соответствующие транспортные средства следует рассчитывать на период, равный длительности жизненного цикла перспективных изделий. Для этого необходимы прогнозы социально-экономического развития страны на период 20-30 лет. В рамках описанного здесь подхода, подразумевающего построение структурных моделей спроса на перевозки, необходимы долгосрочные прогнозы распределения населения по доходу, описанные в работах сотрудников ИСЭПН РАН [17]. Также необходимы прогнозы цен на энергоносители, поскольку их стоимость занимает все большую долю в себестоимости перевозок.

Предположим, например, что при неизменных значениях прочих параметров модели (в том числе прожиточного минимума и тарифов) произошло удвоение душевых доходов всех групп населения по сравнению с данными табл. 1. Новое распределение населения по доходам изображено на рис. 5.

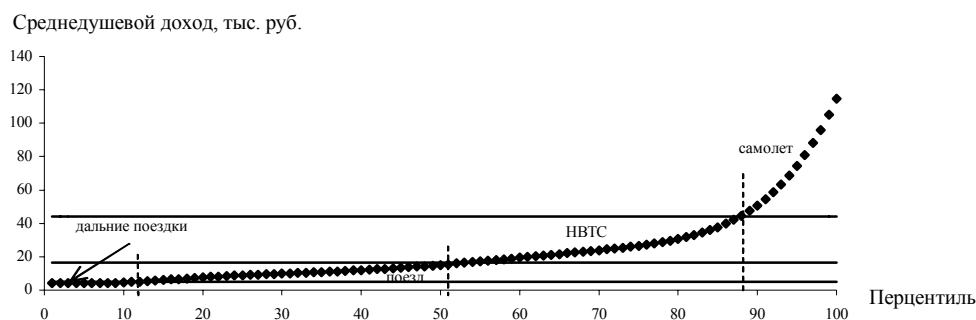


Рис. 5. Аппроксимация распределения населения России по доходам после удвоения душевых доходов и пороговые значения душевого дохода

На фоне графика распределения по доходам показаны пороговые уровни дохода, аналогичные изображенным на рис. 4. Показатели совокупного спроса на услуги различных видов транспорта примут следующие значения:

$$\begin{aligned}
 W_{\Sigma}^{MC} &= 203 \text{ млрд. пасс.-км/год,} & X_{\Sigma}^{MC} &= 40 \text{ млн. пасс./год,} \\
 W_{\Sigma}^{ЖД} &= 93 \text{ млрд. пасс.-км/год,} & X_{\Sigma}^{ЖД} &= 123 \text{ млн. пасс./год,} \\
 W_{\Sigma}^{НВТС} &= 207 \text{ млрд. пасс.-км/год,} & X_{\Sigma}^{НВТС} &= 94 \text{ млн. пасс./год}
 \end{aligned}$$

(штрихом обозначены значения параметров традиционных видов транспорта после появления НВТС).

По сравнению с исходным примером спрос на услуги наиболее дешевого и тихого вида транспорта – железнодорожного – практически не изменился. Подавляющая доля перевозок в дальнем сообщении будет выполняться скоростными видами пассажирского транспорта, причем наиболее существенно (почти в 4 раза) возрастет пассажирооборот воздушного транспорта – самого скоростного и дорогостоящего. Спрос на перевозки новым видом транспорта возрос незначительно – приблизительно на 20%. По мере приближения показателя благосостояния населения к аналогам развитых стран и, что немаловажно, сокращения дифференциации доходов, потребность в дешевых, а также «промежуточных» видах транспорта будет ослабевать. Однако такие изменения в России потребуют значительного времени, сравнимого с длительностью жизненного цикла нового вида транспортных средств.

Комплексный анализ последствий распространения новых видов скоростного транспорта. Следует подчеркнуть, что при определенных значениях технико-экономических параметров новый вид транспорта, занимающий промежуточное положение между реактивными самолетами и поездами дальнего следования, не только привлечет часть пассажиров, пользующихся этими видами транспорта (что само по себе еще не является позитивным эффектом), но и сформирует новые пассажиропотоки.

Рассмотрим для наглядности пример, основанный на вышеприведенных значениях исходных величин. Предположим, что среднемесячный доход индивида составляет 27,7 тыс. руб. Тогда максимальная сумма, которую он готов выделить на поездку к месту отдыха, составит $(27,7 - 3,7) \cdot 12 \cdot 0,05 = 14,4$ тыс. руб. в год, включая денежную оценку стоимости времени, проведенного в пути. При современных уровнях тарифов и скоростей индивид не может позволить себе раз в год съездить на отдых в регион, находящийся на расстоянии 2,5 тыс. км от своего места жительства. Ему недоступна поездка на самолете, поскольку, несмотря на относительно малое время в пути туда и обратно, составляющее менее 13 час., денежного дохода недостаточно для оплаты авиабилетов в два конца, поскольку они стоят 17 тыс. руб. Так же неприемлема для данного индивида поездка на поезде, поскольку, несмотря на относительно небольшую стоимость билетов, равную 5,6 тыс. руб., время в пути туда и обратно составит 102 часа, денежная оценка которых превышает 14,1 тыс. руб. Если же новый вид скоростного пассажирского транспорта предлагает билеты в оба конца по цене 11,4 тыс. руб. и обеспечивает общее время в пути, равное 20,7 час., сумма затрат и денежной оценки времени в пути составит менее 14,3 тыс. руб. и будет находиться в пределах финансовых возможностей данного индивида.

Таким образом, появление нового вида скоростного транспорта с определенными технико-экономическими характеристиками способно даже при нынешней ситуации в сфере распределения доходов в России стимулировать существенный рост подвижности населения, что выходит далеко за рамки узкоотраслевых интересов перевозчиков и производителей транспортных средств. Ведущие специалисты в области экономической географии [20] подчеркивают, что подвижность населения оказывает решающее влияние на экономическое и социальное развитие страны, на формирование институтов гражданского общества. Эти факторы особенно актуальны для России, самой обширной страны мира. Низкая доступность поездок между регионами России приводит к нарушению целостности экономического и социокультурного пространства, что в перспективе может угрожать национальной безопасности и территориальной целостности страны. Следовательно, создание доступного скоростного транспорта имеет не только локально отраслевое, но и стратегическое общегосударственное значение. Однако столь глобальные изменения, как радикальное повышение доступности дальних поездок и увеличение подвижности населения следует рассматривать в комплексе, с учетом разнообразных технико-экономических, социально-

экономических и эколого-экономических аспектов. Ниже описаны лишь некоторые проблемы, которые должны быть решены при создании НВСТ.

В России и во многих развивающихся странах (в особенности в странах АТР) рост доступности авиационного транспорта сдерживается не только низким уровнем доходов населения, но и слабой развитостью инфраструктуры. В настоящее время существенная часть территории России не имеет ни железнодорожной сети и автодорог с твердым покрытием, ни современных аэропортов, причем даже существующая сеть аэропортов сокращается [3, 4]. В связи с этим особое внимание при проработке концепций НВТС следует уделить допустимым условиям эксплуатации новых транспортных средств (применительно к летательным аппаратам – взлетно-посадочным характеристикам). Возможно, окажется целесообразным обеспечить неприхотливость новых видов транспортных средств к качеству наземной инфраструктуры (особенно в малонаселенных местностях). Возникают также проблемы экономического обоснования требований к технико-экономическим характеристикам перспективных транспортных средств и рационального формирования их модельного ряда.

Кроме того, страны с высокой интенсивностью воздушного сообщения (например, США) в течение ряда лет сталкиваются с проблемами перегруженности аэропортов и воздушных трасс [19]. Многократное повышение подвижности населения может привести к усугублению этих проблем. Необходимо обеспечить качественно новый уровень управления воздушным движением (УВД), позволяющий кардинально повысить как интенсивность, так и безопасность полетов различных транспортных средств.

Особого внимания заслуживают энергетические и экологические проблемы развития новых видов транспорта. Пока гражданская авиация не является ни главным потребителем углеводородного топлива, ни главным производителем вредных выбросов. Однако достижение массовой доступности скоростных перевозок и многократное повышение подвижности населения может качественно изменить ситуацию. Широко известны оценки (например, выполненные в Институте математического моделирования РАН под руководством специалиста по математическому моделированию проф. С.П. Капицы), согласно которым если бы все человечество могло себе позволить принять стандарты потребления, характерные для США, уже через несколько лет планету постиг бы энергетический и экологический коллапс. Следовательно, рост доступности скоростных видов транспорта в глобальном масштабе, помимо позитивных социально-экономических эффектов, сопряжен с целым рядом рисков.

Воздействие транспорта на окружающую среду чрезвычайно многопланово. В числе главных факторов – шум и выбросы вредных веществ. Объемы выбросов различных веществ рассчитываются как произведение индексов эмиссии на массу израсходованного топлива. Индексы эмиссии многих видов вредных веществ существенно зависят от экологического совершенства тепловых двигателей; относительно устойчив лишь индекс эмиссии углекислого газа (CO_2), составляющий около 3,125 т CO_2 на 1 т авиатоплива (керосина). Это означает, что если выбросы прочих видов вредных веществ успешно снижаются по мере совершенствования двигателей, выбросы углекислого газа остаются приблизительно пропорциональными потреблению топлива. При этом CO_2 относится к газам, вызывающим парниковый эффект. Кроме того, само по себе расходование исчерпаемых энергетических ресурсов имеет самостоятельное значение. Таким образом, прежде всего необходимо оценить изменение совокупного потребления топлива транспортными средствами после появления нового вида скоростного транспорта.

Поскольку предполагается, что новый вид скоростного транспорта займет промежуточное положение между воздушным и железнодорожным как по стоимости пе-

ревозок, так и по скорости, вероятнее всего, при этом и показатели расхода топлива⁶ будут ниже, чем у самолета, но выше, чем у наземных видов транспорта. Согласно вышеописанной модели, пассажир в соответствии со своим уровнем дохода и оценкой стоимости времени выбирает тот вид транспорта, который обеспечит ему максимальную дальность поездок. Если изначально пассажир пользовался услугами авиатранспорта, подвижность возрастает, но расход топлива на пассажиро-километр сокращается, поэтому годовое потребление топлива изменяется неоднозначно. Если же услугами нового вида транспорта начинает пользоваться пассажир, до того предпочитавший наземный транспорт, одновременно возрастают и подвижность, и средний расход топлива. Поэтому для данной категории потенциальных клиентов годовое потребление топлива в расчете на одного пассажира определенно возрастет. На основе полученных выше оценок объемов перевозок и пассажирооборота различных видов транспорта, а также показателей удельного расхода топлива можно построить прогноз изменения совокупного потребления топлива при появлении НВТС.

Повышение доступности и скорости дальних поездок может оказывать существенное влияние не только на туристическую индустрию, транспорт и машиностроение, но и на другие отрасли экономики. В глобальных масштабах рост потребления энергоресурсов при появлении новых видов скоростного транспорта, вероятнее всего, вызовет рост их цены, что в свою очередь повлияет на себестоимость и доступность перевозок. Анализ последствий таких изменений требует дальнейших исследований с помощью моделей общего экономического равновесия.

Литература

1. Балашов В.В., Смирнов А.В. Эконометрическая структурная модель спроса на перевозки авиапассажиров // Вестник МАИ, т. 13, № 2, 2006.
2. Климов В., Павлов Ал., Павлов Ан., Гайсин Ф. Авиационный бизнес. М.: Московский рабочий, 2002.
3. www.mintrans.ru
4. www.rzd.ru
5. Аксенов И.Я. Единая транспортная система. М.: Высшая школа, 1991.
6. Энциклопедия «Авиация» / М.: Большая Российская Энциклопедия, 1994.
7. Каурова Н.Н. Обследование пассажирских потоков на воздушном транспорте РФ // Маркетинг в России и за рубежом, № 6, 2000.
8. Костромина Е.В. Экономика авиакомпаний в условиях рынка. М.: НОУ ВКШ «Авиабизнес», 2002.
9. Балашов В.В., Смирнов А.В. Модель оценки спроса на пассажирские авиaperевозки, оплачиваемые пассажирами из собственных средств // Научный вестник МГТУ ГА. Серия «Общество. Экономика. Образование». № 104, 2006.
10. Николаев И., Калинин А., Ефимов С., Марушкина Е. Сколько тратит Россия // Ведомости, № 14 (1295), 28.01.2005.
11. www.gks.ru
12. Ben-Akiva, M., Lerman, S.M. Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand // MIT Press, Cambridge, Mass., 1985.
13. Позамантир Э.И. Модели спроса на перевозки / В кн.: Экономико-математический энциклопедический словарь. М.: Большая Российская Энциклопедия, 2003.
14. Blevins, D.R. A Cost Model for Aircraft Justification // Business and Commercial Aviation, June, 1977.
15. Wells, A.T. and Chadbourne, B.D. General Aviation Marketing and Management // Krieger Publishing Company, 1994.
16. George, F. How to Measure the Value of Executive Time // Business and Commercial Aviation, June, 1986.
17. Шевяков А.Ю., Жаромский В.С., Соңцов В.В. Социально-экономическое неравенство и бедность: состояние и пути снижения масштабов // Экономическая наука современной России, № 3, 2007.
18. Ключков В.В., Гусманов Т.М. Проблемы прогнозирования спроса на перспективные гражданские самолеты российского производства // Проблемы прогнозирования, № 2, 2007.
19. www.iata.org
20. Гольц Г.А. Инфраструктура и общество: принципы стратегии опережающего развития России // Экономическая наука современной России, № 2, 2000.

⁶ Будем считать, что все виды углеводородного топлива, потребляемые различными видами транспорта, можно привести к единому эквиваленту, и все показатели объема и расхода топлива могут выражаться в сопоставимых единицах.