

## Hyperloop Москва-Санкт-Петербург: сколько может стоить проект для инвестора и пассажира?

Экспертное мнение Института проблем естественных монополий (ИПЕМ), 2019

*Авторский коллектив:*

*В.Б. Савчук, заместитель генерального директора, руководитель департамента исследований железнодорожного транспорта ИПЕМ*

*А.А. Поликарпов, заместитель руководителя департамента исследований железнодорожного транспорта ИПЕМ*

*А.Ю. Слободяник, руководитель отдела исследований грузовых перевозок ИПЕМ*

*А.С. Волошок, эксперт-аналитик отдела исследований грузовых перевозок ИПЕМ*

*С.А. Белов, заместитель генерального директора, руководитель департамента внешних связей ИПЕМ*

*Я.И. Распутин, заместитель руководителя департамента внешних связей ИПЕМ*

*Р.В. Голинат, специалист департамента внешних связей ИПЕМ.*

### Ключевые выводы:

- Проекты транспортного сообщения на основе системы Hyperloop активно обсуждаются во всем мире. ИПЕМ счел целесообразным оценить перспективы реализации подобного проекта между двумя крупнейшими городами России – Москвой и Санкт-Петербургом.
- Согласно расчетам ИПЕМ, основанным на публичных данных о стоимости строительства 1 км транспортной системы, минимальная стоимость строительства Hyperloop между Москвой и Санкт-Петербургом составит не менее 1,18 трлн руб. (\$18 млрд) в зависимости от варианта исполнения и без учета затрат на отчуждение земли, а сама система станет самой протяженной из всех предлагаемых в мире (650 км). Стоимость проезда в одну сторону при реализации параметров, предполагаемых для подобных проектов, может составить не менее 27,5 тыс. руб. (\$421)
- Государственная поддержка проекта может позволить значительно сократить минимальную стоимость билета для пассажиров (на 41,4% до 16,1 тыс. рублей или \$247), однако не сделает цену доступной для массового пользователя, что ставит под сомнение перспективность бюджетного софинансирования.
- Основным потребителем транспортной системы Hyperloop при рассчитанной стоимости билета может быть только деловое сообщество и население с высоким уровнем достатка, но данная аудитория не сможет обеспечить пассажиропоток, необходимый для окупаемости проекта в обозримой перспективе. В связи с этим строительство системы Hyperloop между Москвой и Санкт-Петербургом с расчетом на доход от эксплуатации выглядит нецелесообразным, даже несмотря на значительную потребность в росте транспортного сообщения между двумя агломерациями.

## Введение

В июле 2012 года американский предприниматель Илон Маск в качестве альтернативы строительству высокоскоростной железнодорожной магистрали (ВСМ) «Лос-Анджелес – Сан-Франциско» (\$68,4 млрд) предложил построить между городами вакуумный тоннель Hyperloop для капсул, перемещающихся по рельсам со скоростью от 500 до 1 220 км/час [1]. Проект предполагал, что расстояние в 561 км будет преодолеваться за 30 минут [2] вместо предполагаемых проектом ВСМ 160 (2 часа 40 минут), а стоимость билета для пассажира должна снизиться с \$55 до \$20 [3, 4]. Окупить проект предполагалось за 20 лет, а общая стоимость системы оценена в \$7,5 млрд. Сам Илон Маск изначально решил не заниматься развитием Hyperloop и выложил данные в открытый доступ, в связи с чем технологией заинтересовались энтузиасты, некоторые из которых учредили компании для реализации аналогичных проектов по всему миру.

За прошедшие с момента презентации проекта Илона Маска годы было представлено множество участков, где рассматривается реализация системы Hyperloop, однако оценка стоимости билетов произведена лишь в единичных случаях.

Например, компания «Virgin Hyperloop One» в 2018 году объявила о строительстве трубы «Пуна – Мумбаи» длиной 90 км. Предполагается, что стоимость билета в капсуле составит менее 10 000 рупий (\$142<sup>1</sup>) при цене в 1 165 рупий (\$16,5) для проезда в «традиционном» поезде 1 класса. Время в пути сократится с 3,5 часов до 25 минут [5].

Наиболее полный анализ был представлен компанией KPMG в 2016 году для проекта Hyperloop между Стокгольмом и Хельсинки [6]. Расстояние порядка 500 км предполагалось преодолевать за 28 минут, а первой в Европе станцией нового транспорта должен был стать финский город Сало [7].

Позднее проект было предложено расширить за счет переориентации на технологию Hyperloop подводного тоннеля «Хельсинки (Финляндия) – Таллин (Эстония)» длиной 103 км – проекта FinEst Link компании Astronomic, представленного в октябре 2013 года [8]. Первоначально планировалось, что тоннель позволит присоединить Хельсинки к высокоскоростной железной дороге Rail Baltica [9]. Однако об инновационной альтернативе заговорили в рамках инициативы «Hyperloop Talsinki» [10]. Использование технологии Hyperloop рассматривалось для одного из вариантов реализации проекта, а в 2017 году премьер-министр Эстонии Юри Ратас подписал соглашение с «Hyperloop One» во время поездки в США [11, 12].

В феврале 2018 года Мининфраструктуры Украины анонсировало строительство линии Hyperloop «Киев – Одесса» протяженностью 480 км [13]. По оценкам Ukrainian Institute for the Future, стоимость проекта составит \$3,6 млрд. При окупаемости за 30 лет цена на билет должна составить не менее 4 384 гривен (10 935 руб. или \$167<sup>2</sup>) [14].

Проекте развития Hyperloop в России также обсуждали в 2016-2017 годах. В качестве пилотной рассматривалась 65-километровая ветка Hyperloop по маршруту

<sup>1</sup> 1 доллар равен 70 рупиям по кросс-курсу ЦБ РФ на 15.05.2019 г.

<sup>2</sup> 1 доллар равен 26,16 гривнам по курсу НБ Украины и 65,3 рублям по курсу ЦБ России на 15.05.2019 г.

Хуньчунь (Китай) – порт Зарубино стоимостью 30-40 млрд рублей, была создана рабочая группа при Минтрансе России [15, 16]. Потенциальным инвестором развития Hyperloop в России выступал бизнесмен Зиявудин Магомедов, который инвестировал в проект \$50 млн, но предложил другие направления транспорта: Москва – Сочи и Москва – Санкт-Петербург [17, 18]. Инициатива о таком сообщении двух столиц продолжилась подписанием на Петербургском международном экономическом форуме соглашения с «Hyperloop One» и Москвой [19]. В том же 2017 году ГУП «МосгортрансНИИпроект» завершил предпроектную работу по анализу перспектив строительства ветки между транспортно-логистическим центром Хуньчунь и портом Зарубино [20].

В то же время оценить реалистичность стоимости билетов в названных проектах не представляется возможным из-за отсутствия в открытых источниках подробной информации о методике ее расчета. Это обстоятельство не позволяет в полной мере оценить перспективность внедрения Hyperloop на других площадках.

Институт проблем естественных монополий (ИПЕМ), как независимый исследовательский центр с 14-летней историей исследований в сфере транспорта, поставил перед собой задачу провести собственные расчеты стоимости билетов для проекта Hyperloop применительно к условиям Российской Федерации и сделать методологию расчетов открытой для широкой аудитории.

Объектом исследования ИПЕМ было выбрано направление Москва – Санкт-

Петербург. Пассажирское сообщение между двумя крупнейшими городскими агломерациями России (Москва – 12,6 млн человек, Санкт-Петербург – 5,4 млн человек) является самым активным в стране. Стоит отметить, что возможность строительства высокоскоростной железнодорожной магистрали между Москвой и Санкт-Петербургом впервые рассматривалась в 90-е годы XX века, повторно в 2004-2013 годах, а с апреля 2019 года вопрос о создании ВСМ между «двумя столицами» снова поднят на государственном уровне [21, 22]. С 2009 года между Москвой и Санкт-Петербургом курсируют поезда «Сапсан» (электропоезда Velaro Rus производства компании Siemens AG, скорость – до 250 км/ч), для этого осуществлена модернизация железнодорожной линии, а грузовые перевозки переведены на альтернативные маршруты. Все это позволило обеспечить ежедневное отправление 16 поездов «Сапсан», а время поездки железнодорожным транспортом между двумя городами сократить до 3 ч 50 мин.

Спрос на пассажирские перевозки между Москвой и Санкт-Петербургом растет на всех видах транспорта. Так, по данным ОАО «РЖД», занятость мест в высокоскоростных поездах «Сапсан» приближается к 100% [23]. Авиатранспорт также показывает рост перевозок на маршруте [24].

С учетом устойчивого роста спроса именно сообщение Москва – Санкт-Петербург станет наиболее привлекательным для частных инвесторов при рассмотрении реализации проектов Hyperloop в России.

## Параметры и методология расчета стоимости билетов

Анализ материалов по большинству проектов Hyperloop показал, что структура расходов на их реализацию представлена в открытом доступе достаточно редко. Наиболее полная информация о параметрах проекта была представлена консультационной компанией KPMG в 2016 году для проекта Hyperloop между Стокгольмом и Хельсинки [6]. Эти параметры были взяты ИПЕМ за основу и адаптированы к российским условиям и предполагаемой протяженности системы Hyperloop между Москвой и Санкт-Петербургом.

### Условия строительства и окупаемости

По оценкам ИПЕМ, протяженность скоростной магистрали «Москва – Санкт-Петербург» составит около 650 км и окажется наиболее длинной из всех проектов в мире. Разработаны два сценария функционирования системы: однотрубная с единственной линией (трубой), исключающая возможность встречного движения пассажирских капсул, и двухтрубная, предполагающая строительство параллельной линии для одновременного движения капсул в обоих направлениях. Промежуточные остановки на маршруте ИПЕМ в расчетах не предусматривал, так как их организация повлечет существенные дополнительные капитальные и операционные расходы и значительно увеличит время доставки пассажиров.

По оценкам ИПЕМ, стоимость строительства системы Hyperloop между Москвой и Санкт-Петербургом в однотрубном исполнении может составить не менее 1,18 трлн рублей (\$18 млрд), в двухтрубном – не менее 2,35 трлн рублей (\$36 млрд).

ИПЕМ предположил два возможных сценария финансирования проекта. В первом капитальные вложения (строительство и закупка подвижного состава) полностью обеспечиваются частным инвестором, во втором – 50% затрат компенсируется государством.

Расчеты ИПЕМ исходили из того, что инвестиции в проект должны окупиться в течение 20 лет (соответствует условиям проекта строительства Hyperloop между Лос-Анджелесом и Сан-Франциско), и 100% заполняемости капсул. Затраты на реализацию проекта не учитывали расходы на отчуждение земли под строительство инфраструктуры. Стоит отметить, что такие сценарные условия делают расчеты ИПЕМ весьма оптимистичными и демонстрируют минимальную границу стоимости проекта и цены билета, которые в реальности могут сложиться на более высоком уровне.

### Условия эксплуатации

Расчетная модель ИПЕМ предполагала, что скорость движения капсулы на всем маршруте следования должна поддерживаться на уровне 1 200 км/ч. Институт также заложил в модель ускорение и торможение капсул с перегрузками для пассажиров на уровне не выше 1,5g, что сопоставимо с уровнем перегрузок на взлете и при посадке самолета. Время в пути с учетом разгона и торможения капсул составит 33 минуты.

Вместимость одной капсулы взята в расчете 28 или 40 посадочных мест, что соответствует презентованной в октябре 2018 года пассажирской капсуле Hyperloop Transportation Technologies (HTT). [25, 26].

При организации движения были заложены минимальные интервалы

движения в 6 минут. По мнению ИПЕМ, применение более коротких интервалов движения будет нести значительные технологические риски: между капсулами должно сохраняться необходимое расстояние для обеспечения безопасной остановки в случае аварийной ситуации.

В расчетной модели также учтена суточная неравномерность пассажиропотока. Так, минимальные интервалы на двухпутной магистрали обеспечиваются только с 6:00 до 23:00, а в ночное время предполагается движение по одной капсуле в обе стороны с интервалом в 1 час. В однострубном исполнении проекта с 6:00 до 23:00 предполагаются пакетные отправки: по 3 капсулы в обе стороны каждые 6 минут, в ночное время – по одной капсуле в каждую сторону каждые 1,5 часа.

### Формула расчетов

На основании указанных вводных параметров ИПЕМ произвел расчеты стоимости билетов на Hyperloop между Москвой и Санкт-Петербургом по следующим формулам:

Стоимость проезда на системе Hyperloop между Москвой и Санкт-Петербургом рассчитывается по формуле:

$$F = \frac{TR}{A}, \text{ у.е.},$$

где  $A$  – годовой пассажиропоток, чел.;

$TR$  – минимальная годовая выручка проекта, у.е.;

Годовой пассажиропоток рассчитывается по формуле:

$$A = 2 * C_{ap} * N * 365, \text{ чел.},$$

где  $C_{ap}$  – вместимость капсулы, чел.;

$N$  – число отправок капсулы, отпр. в сутки.

Расчет пассажиропотока проводился с учетом допущения о 100% заполняемости капсулы.

Число отправок капсулы в сутки в одну сторону рассчитывается по формуле:

$$N = f_{\text{дн}} * n_{\text{дн}} * \alpha_{\text{дн}} + f_{\text{ноч}} * n_{\text{ноч}} * \alpha_{\text{ноч}},$$

отпр. в сутки,

где  $f_{\text{дн}}$  – число отправленных капсул в час в дневное время, ед.;

$f_{\text{ноч}}$  – число отправленных капсул в час в ночное время, ед.;

$n_{\text{дн}}$  – число часов в дневном сообщении, час;

$n_{\text{ноч}}$  – число часов в ночном сообщении, час;

$\alpha_{\text{дн}}$  – коэффициент пакетности в дневное время (коэффициент пакетности здесь и далее для двухтрубной магистрали принят равным 1, для однострубной - 0,5);

$\alpha_{\text{ноч}}$  – коэффициент пакетности в ночное время (принят равным 1).

Минимальная годовая выручка проекта, обеспечивающая окупаемость за рассматриваемый период, рассчитывается по формуле:

$$TR = \frac{PC}{t_{\text{ок}}} + C_o, \text{ у. е.},$$

где  $t_{\text{ок}}$  – срок окупаемости, лет;

$C_o$  – операционные затраты в год (эксплуатация, сервисное обслуживание и т.д.), у.е.;

$PC$  – условная стоимость проекта Hyperloop между Москвой и Санкт-Петербургом.

Условная стоимость проекта Hyperloop между Москвой и Санкт-Петербургом рассчитывается по формуле:

$$PC = C + R + G, \text{ у. е.},$$

где  $C$  – капитальные затраты на реализацию инвестпроекта, у.е.;

$R$  – затраты на привлечение финансовых ресурсов (в т.ч. возврат средств, премия за риск и т.д.), у.е.;

$G$  – затраты на приобретение подвижного состава (транспортных средств), у.е.



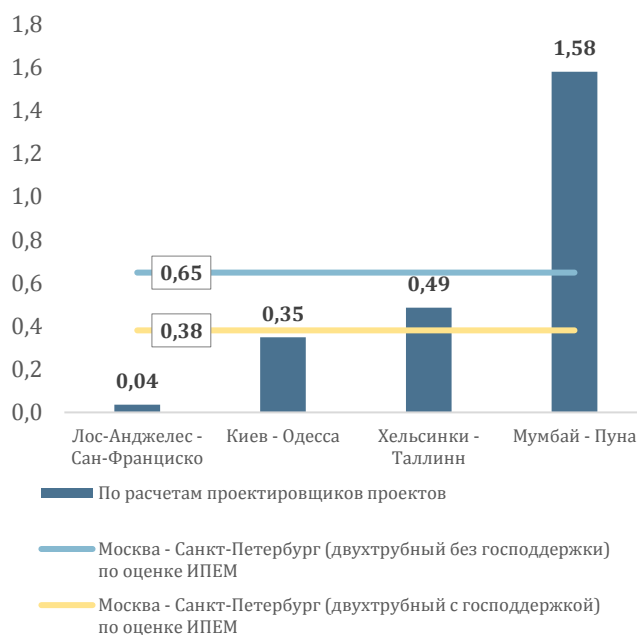
## Результаты расчетов

Проведенные ИПЕМ расчеты показали, что пассажиропоток системы Hyperloop между Москвой и Санкт-Петербургом в зависимости от сценария может составить от 1,7 до 5,2 млн человек в год, что в максимальном сценарии сопоставимо с объемом перевозок в поездах «Сапсан» в существующем графике за 2018 год, а в минимальном составит только 30,9% от него [27].

В таких условиях стоимость билета на Hyperloop между Москвой и Санкт-Петербургом при значительной государственной поддержке на этапе строительства составит не менее 16,1 тыс. рублей (\$247) в двухтрубном исполнении и при использовании капсул вместимостью 40 пассажиров. Без государственной поддержки, по оценкам ИПЕМ, минимальная цена билета в таком же варианте исполнения вырастет на 70,6% до 27,5 тыс. рублей (\$421).

В случае строительства однострунной системы и использовании капсул вместимостью 28 пассажиров цена окажется еще выше: 31,6 тыс. рублей (\$484) при государственной поддержке и 48,9 тыс. рублей (\$748) без таковой. Все результаты расчетов ИПЕМ представлены в таблице 1.

Указанный диапазон цен значительно отличается от заявленной стоимости билета для проекта Hyperloop между Лос-Анджелесом и Сан-Франциско, несмотря на сопоставимые расстояния (561 км между указанными городами в США и 650 км – в РФ). В пересчете на километр пути стоимость проезда в Hyperloop между крупнейшими российскими городами будет как минимум в 10,7 раз дороже (реализация двухтрубного варианта с господдержкой). При отсутствии государственной



**Рисунок 1.** Оценка стоимости проезда в разных проектах Hyperloop, долл. США на 1 км пути

поддержки стоимость билета будет выше прогнозов Илона Маска в 18,2 раза (Рисунок 1).

Стоимость билета на километр пути по проекту Хельсинки - Таллин сопоставима со стоимостью билета на Hyperloop между Москвой и Санкт-Петербургом. Билет на Hyperloop в Индии остается в расчете на километр пути дороже варианта российской системы (в 2,4 раза), что может быть скорректировано при учете дополнительных затрат и снижения пассажиропотока относительно рассматриваемых в настоящей работе.

Стоит отметить, что средняя заработная плата в Москве и Санкт-Петербурге по состоянию на 2018 год составляла 83 580 и 60 225 рублей (\$1280 и \$922) соответственно [28]. Таким образом, поездка на Hyperloop в одну сторону будет составлять не менее 19,2% ежемесячных доходов среднего москвича и 26,7% – петербуржца.

**Таблица 1. Возможная стоимость проезда на системе Hyperloop между Москвой и Санкт-Петербургом**

	Вместимость 1 капсулы, пасс.	А (однотрубная система)		Б (двухтрубная система)	
		Без господдержки	50% затрат компенсируется государством	Без господдержки	50% затрат компенсируется государством
Максимальный годовой пассажиропоток, млн человек	28	1,7		3,6	
Стоимость билета, тыс. руб.		48,8	31,6	39,3	23
Стоимость билета, долл. США		748	484	602	353
Максимальный годовой пассажиропоток, млн человек	40	2,4		5,2	
Стоимость билета, тыс. руб.		34,2	22,1	27,5	16,1
Стоимость билета, долл. США		524	339	421	247

Напомним, что расчеты производились при максимально возможной заполняемости эксплуатируемых капсул пассажирами, минимально возможных интервалах

движения и без учета затрат на отчуждение земли. Таким образом, фактическая стоимость поездки в случае реализации может оказаться еще выше.

## Фактор скорости

Инициаторы разработки проектов Hyperloop одним из основных преимуществ новой системы транспорта называют значительное сокращение времени поездки [2]. Предполагается, что ввод подобных систем в эксплуатацию значительно изменит уклад жителей взаимосвязанных городов, а сами города начнут жить как единая агломерация.

Расчитанная ИПЕМ стоимость билетов указывает на то, что регулярным потребителем услуг нового вида транспорта могут стать только люди с высоким уровнем достатка, а именно

деловое сообщество. С учетом такой целевой аудитории для расчета времени поездки ИПЕМ смоделировал временные затраты пассажира при строительстве станций системы Hyperloop вблизи крупнейших деловых центров Москвы и Санкт-Петербурга – «Москва-Сити» и «Лахта-центр» соответственно.

Модель ИПЕМ при расчете времени основывалась на предположении, что пассажир при выборе вида транспорта учитывает все этапы поездки, то есть считает требуемое время для поездки «от двери до двери». В связи с этим ИПЕМ

включил в расчеты усредненные временные затраты на подъезд к станции отправления, минимальное время, необходимое для прохождения всех процедур при посадке, время в пути, затраты времени на станции прибытия, а также на проезд к пункту назначения.

Стоит отдельно отметить, что особенности функционирования системы Hyperloop потребуют особых требований к безопасности движения. В связи с этим ИПЕМ допускает, что посадка пассажиров на Hyperloop потребует усиленных мер безопасности, как минимум, аналогичных с теми, что предъявляются в авиации. Таким образом, необходимое время нахождения на станции отправления при поездке на Hyperloop увеличено до 30 минут (аналогично со средними затратами времени нахождения в аэропорте при перелете «бизнес-классом»).

Для оценки времени в пути принято допущение, что пассажир «бизнес-класса» в большинстве случаев до станции отправления добирается на автомобиле, в то время как пассажир эконом-класса обычно предпочитает общественный транспорт. В связи с этим учитывались факторы «пробок» на автомобильных дорогах, а также различий в функционировании систем общественного транспорта центральных районов городов (где расположены железнодорожные вокзалы) и на окраинах (аэропорты).

Расчеты ИПЕМ по времени, которое потратит пассажир для поездки различными видами транспорта между

Москвой и Санкт-Петербургом, представлены в таблице 2.

Расчеты показывают, что минимальное время поездки «от двери до двери» между деловыми центрами Москвы и Санкт-Петербурга составит 1 час 28 минут, среднее время при необходимости перемещения в другие части города – 2 часа 15 минут. Это в 2 – 3 раза меньше, чем при использовании уже существующего железнодорожного (пассажир потратит почти 4,5 часа) и авиационного транспорта (от 3,5 до 5 часов). Несмотря на экономию в 1 час времени при полете на самолете, пассажир бизнес-класса все чаще выбирает поездку поездами «Сапсан», потому что в нем возможно оставаться всегда на связи и в целом условия поездки либо позволяют заниматься работой в пути, либо обеспечивают лучший отдых. Дополнительным фактором становится и цена: как показал проведенный Институтом в декабре 2018 года мониторинг цен на билеты в канун новогодних праздников, цена бизнес-класса поезда зачастую может быть ниже цены бизнес-класса в самолете [29].

В то же время ориентация на бизнес-пассажира ставит под сомнение целесообразность государственной поддержки проекта Hyperloop. Как уже отмечалось ранее, стоимость проезда в капсуле между Москвой и Санкт-Петербургом без субсидирования проекта составит не менее 27,5 тыс. руб., что сопоставимо со стоимостью перелета бизнес-классом в самолете.



**Таблица 2.** Сравнение времени, затрачиваемого пассажиром при поездке между Москвой и Санкт-Петербургом «от двери до двери»

Транспорт	Время в пути, минуты					Общее время поездки «от двери до двери»
	Подъезд к объекту отправления	Нахождение на объекте отправления	Время в пути	Нахождение на объекте прибытия	Проезд к пункту назначения	
Поезд «Сапсан» (эконом)	20	10	210	5	18	4 ч. 23 м.
Поезд «Сапсан» (бизнес-класс)	30	10	210	5	12	4 ч. 28 м.
Авиаперелет (эконом)	60	60	85	15	76	4 ч. 56 м.
Авиаперелет (бизнес-класс)	20	60	85	15	38	3 ч. 38 м.
Hyperloop	10/30	30	33	5	10/38	1 ч. 28 м.* 2 ч. 15 м.

\* - в случае поездки между «Москва-Сити» и «Лахта-Центр» без необходимости перемещения в другие части города

## Выводы

Стоимость строительства системы Hyperloop протяженностью 650 км между Москвой и Санкт-Петербургом в зависимости от конфигурации может составить 1,18 – 2,35 трлн руб. или \$18 – \$36 млрд. Для ее окупаемости в течение 20 лет ежедневный пассажиропоток должен составлять 4,7-14,2 тыс. человек в день при различных вариантах исполнения системы и вместимости капсул. Цена проезда в одну сторону в зависимости от капитальных затрат и наличия государственной поддержки составит от 16,1 до 48,9 тыс. руб. (\$247 – \$748). Расчеты не учитывают расходы на отчуждение земли под инфраструктуру проекта, поэтому реальная стоимость проекта и, соответственно, стоимость проезда может быть значительно выше.

Пассажир, который может регулярно пользоваться таким транспортом, – долларовый миллионер или топ-менеджер крупной компании, который также скорее

всего является долларовым миллионером. По оценкам консалтинговой компании Capgemini, в России проживают 189 тысяч человек (менее чем 0,13% от всего населения страны; рост +3,8% к 2017 году) с подобным уровнем благосостояния, большая часть из которых сконцентрирована в Москве и Санкт-Петербурге [30-33]. Таким образом, для эффективной работы системы Hyperloop необходимо, чтобы 2,4-7,6% богатейших людей России пользовались системой Hyperloop на ежедневной основе.

Все это свидетельствует о том, что проект Hyperloop между Москвой и Санкт-Петербургом на данный момент не целесообразен к реализации и вряд ли сможет привлечь инвесторов, несмотря на предполагаемые ощутимые преимущества в скорости доставки пассажиров. ИПЕМ считает, что аналогичная ситуация будет наблюдаться и для большинства проектов Hyperloop в других странах.

## Об организации

**Институт проблем естественных монополий (ИПЕМ)** – российский независимый исследовательский центр в сфере инфраструктурных и смежных отраслей экономики. Основан в 2005 году. Исследовательский коллектив Института включает более 30 специалистов, среди которых 5 докторов и 5 кандидатов наук. За 14 лет работы выполнено более 500 научно-исследовательских работ. ИПЕМ активно работает в более чем 30 экспертных советах и рабочих группах органов законодательной и исполнительной власти, инфраструктурных компаний и отраслевых объединений. Дополнительную информацию об Институте можно найти на сайте: [www.ipem.ru](http://www.ipem.ru)

## Список литературы

1. M. Garber. The Real iPod: Elon Musk's Wild Idea for a 'Jetson Tunnel' from S.F. to L.A. / M. Garber // «The Atlantic», – 13.07.2012 [Электронный ресурс] / URL: <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2012/07/the-real-ipod-elon-musks-wild-idea-for-a-jetson-tunnel-from-sf-to-la/259825/> (19.02.2019).
2. Hyperloop Alpha // Spase-X – 12.08.2013 [Электронный ресурс] / URL: [https://www.spacex.com/sites/spacex/files/hyperloop\\_alpha-20130812.pdf](https://www.spacex.com/sites/spacex/files/hyperloop_alpha-20130812.pdf) (19.02.2019).
3. California High-Speed Rail // Wikipedia – 11.04.2019 [Электронный ресурс] / URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/California\\_High-Speed\\_Rail](https://en.wikipedia.org/wiki/California_High-Speed_Rail) (12.04.2019).
4. R. Wile. Here's How Much The Hyperloop Will Cost / R. Wile // Businessinsider – 12.08.2013 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.businessinsider.com/hyperloop-cost-2013-8> (19.02.2019).
5. P. Sanjai. A Ride on Branson's India Hyperloop May Cost Less Than \$150 / P. Sanjai // Bloomberg – 14.05.2018 [Электронный ресурс] / URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-05-14/branson-to-price-hyperloop-trip-lower-than-a-flight-in-india> (19.02.2019).
6. A. Hansson. Hyperloop One Almedalen Presentation / A. Hansson, M. Sjö Dahl, U. Djurberg, A. James, M. Fröjdö // KMPG AB – 04.07.2016 [Электронный ресурс] / URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2016/07/se-almedalen-hyperloop-presentation.pdf> (19.02.2019).
7. Финляндия готовится к первому в мире сообщению Hyperloop / Э. Хаарамо / Хорошие новости из Финляндии – 22.09.2016 [Электронный ресурс] / URL: <http://www.goodnewsfinland.ru/feature/finlyandiya-gotovitsya-k-pervomu-v-mire-soobshheniyu-hyperloop/>
8. Китайцы оплатят тоннель Таллинн — Хельсинки, финны не против // Sputnik – 11.06.2018 [Электронный ресурс] / URL: <https://ee.sputniknews.ru/economy/20180611/11106846/china-finland-tonnelj-oplatjat.html> (19.02.2019).
9. Елкина В. От Таллина до Хельсинки за 20 минут: все о самом амбициозном проекте тоннеля в Европе / В. Елкина // Rusbase – [Электронный ресурс] / URL: <https://rb.ru/story/finest/> (19.02.2019).
10. Суперамбициозный проект готов объединить Стокгольм, Хельсинки и Таллинн в один город / А. Шеперин // Postimees – 16.03.2018 [Электронный ресурс] / URL: <https://rus.postimees.ee/4441439/superambicioznyy-proekt-gotov-obedinit-stokgolm-helsinki-i-tallinn-v-odin-gorod>
11. Helsinki – Tallinn Transport Link. Feasibility Study – Final report // Finest link – 07.02.2018 [Электронный ресурс] / URL: <http://www.finestlink.fi/wp-content/uploads/2018/02/FinEst-link-REPORT-FINAL-7.2.2018.pdf> (12.04.2019).
12. Peaminister Ratas Lääneranniku Eesti Päevade avamisel: nüüd on meie kord nõuda õiglust nõrgemate ja saatuses kannatanute suhtes // Сайт Vabariigi Valitsus – 01.09.2017 [Электронный ресурс] / URL: <https://www.valitsus.ee/et/uudised/peaminister-ratas-laaneranniku-estei-paevade-avamisel-nuud-meie-kord-nouda-oiqlust-norgemate>
13. "Гиперлуп на Борщаговке": сеть рассмешило заявление Мининфраструктуры // Obozrevatel – 21.02.2018 [Электронный ресурс] / URL: <https://www.obozrevatel.com/economics/business-and-finance/mininfrastrukuryi-anonsirovalo-hyperloop-mask-a-v-ukraine.htm> (19.02.2019).
14. Економічна оцінка Hyperloop в Україні – доповідь // Український інститут майбутнього – 10.07.2017 [Электронный ресурс] / URL: <https://www.uifuture.org/publications/reports/22098-hyperloop-v-ukraini-ekonomichna-ocinka-doslidzenna> (19.02.2019).

15. Проект поезда Hyperloop в Приморье поддержал еще и Минтранс Китая // Primpress – 10.08.2016 [Электронный ресурс] / URL: <https://primpress.ru/index.php/article/4789>
16. Минтранс РФ создал рабочую группу по развитию технологии Hyperloop в России // ТАСС – 11.01.2017 [Электронный ресурс] / URL: <https://tass.ru/ekonomika/3932753>
17. Самойлова А. Владелец группы «Сумма» вошел в совет директоров Hyperloop One / А. Самойлова // РБК – 13.10.2016 [Электронный ресурс] / URL: [https://www.rbc.ru/technology\\_and\\_media/13/10/2016/57ffc0be9a79474ea890ffb2](https://www.rbc.ru/technology_and_media/13/10/2016/57ffc0be9a79474ea890ffb2)
18. Группа "Сумма" готова реализовать Hyperloop для перевозок из Москвы в Санкт-Петербург // ТАСС – 02.09.2016 [Электронный ресурс] / URL: <https://tass.ru/ekonomika/3585435>
19. Группа «Сумма» подписала соглашение о развитии проекта Hyperloop в Москве // ТАСС – 17.06.2016 [Электронный ресурс] / URL: <https://tass.ru/pmef-2016/article/3378028>
20. Е. Буранов И. Московские ученые считают, что Hyperloop можно использовать для перевозки грузов из Китая / И. Буранов // Коммерсантъ – 08.12.2016 [Электронный ресурс] / URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3492777>
21. История развития ВСМ в России // Сайт АО «Скоростные магистрали» [Электронный ресурс] / URL: <http://www.hsrail.ru/aboutsr/history-in-russia/> (12.04.2019).
22. РЖД выделяют 100 млн рублей на актуализацию проекта ВСМ Москва - Санкт-Петербург // ИА ТАСС – 28.05.2019 [Электронный ресурс] / URL – <https://tass.ru/ekonomika/6481434>
23. Перевозки пассажиров поездами "Сапсан" выросли более чем на 7% в 2018 году // Сайт ОАО «РЖД» – 10.01.2019 [Электронный ресурс] / URL: [http://press.rzd.ru/news/public/ru?STRUCTURE\\_ID=654&layer\\_id=4069&refererLayerId=3307&page3307\\_810=2&id=93040](http://press.rzd.ru/news/public/ru?STRUCTURE_ID=654&layer_id=4069&refererLayerId=3307&page3307_810=2&id=93040) (19.02.2019).
24. Аэропорт Пулково в 2018 году обслужил рекордные 18,1 млн пассажиров // Сайт ООО «Воздушные Ворота Северной Столицы» – 21.01.2019 [Электронный ресурс] / URL: <https://pulkovairport.ru/about/news/2019/3026/> (19.02.2019).
25. Ground transport at 760 mph: New hyperloop passenger pod unveiled / E. Schulze // CNBC – 02.10.2018 [Электронный ресурс] / URL: <https://www.cnb.com/2018/10/02/ground-transport-at-760-mph-new-hyperloop-passenger-pod-unveiled.html> (12.04.2019).
26. Hyperloop explained // Hyperloop Transportation Technologies [Электронный ресурс] / URL: <http://www.hyperloop.global/how-it-works> (24.04.2019).
27. Отраслевая статистика // Сайт СПб ГКУ «АВТ» - 14.11.2018 [Электронный ресурс] / URL: <http://avt.spb.ru/transportno-logisticheskij-kompleks-sankt-peterburga/otraslevaja-statistika/> (12.04.2019).
28. Рынок труда, занятость и заработная плата // Сайт Федеральной службы государственной статистики (Росстат) [Электронный ресурс] / URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/wages/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/) (12.04.2019).
29. Как менялись цены на авиа и ж/д билеты в канун Нового года: результаты анализа ИПЕМ // Институт проблем естественных монополий – 29.01.2019 [Электронный ресурс] / URL: <http://ipem.ru/news/ipem/1673.html> (22.02.2019).
30. Рождественская Я. Россия стала мировым лидером по росту числа долларовых миллионеров / Я. Рождественская // Коммерсантъ – 28.09.2018 [Электронный ресурс] / URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3423186> (22.02.2019).
31. World wealth report 2018 // Capgemini – [Электронный ресурс] / URL: [https://worldwealthreport.com/wp-content/uploads/sites/7/2018/10/World-Wealth-Report\\_2018.pdf](https://worldwealthreport.com/wp-content/uploads/sites/7/2018/10/World-Wealth-Report_2018.pdf) (12.04.2019).
32. Город миллионеров: почему в Москве растет число сверхбогатых / О. Макаров // РБК – 07.09.2018 [Электронный ресурс] / URL: <https://www.rbc.ru/economics/07/09/2018/5b917779a79470a7d8b03f5?from=newsfeed> (12.04.2019).
33. В Knight Frank подсчитали, что в Петербурге за 2017 год число долларовых миллионеров выросло на 25% / А. Анин // dp.ru – 20.03.2018 [Электронный ресурс] / URL: [https://www.dp.ru/a/2018/03/20/V\\_Peterburge\\_za\\_2017\\_god](https://www.dp.ru/a/2018/03/20/V_Peterburge_za_2017_god)
34. Is Slovakia's hyperloop dream over? // The Slovak Spectator – 14.02.2018 [Электронный ресурс] / URL: <https://spectator.sme.sk/c/20891772/is-slovakias-hyperloop-dream-over.html> (19.02.2019).
35. M. Murgia. Super-fast train will take you from Vienna to Budapest in 10 minutes / M. Murgia // The Telegraph – 14.03.2016 [Электронный ресурс] / URL: <https://www.telegraph.co.uk/technology/2016/03/14/super-fast-train-will-take-you-from-vienna-to-budapest-in-10-min/> (19.02.2019).

36. A. Kharpal. Hyperloop is coming to Abu Dhabi by 2020 / A. Kharpal // CNBC International [Электронный ресурс] / URL: <https://www.cnbc.com/2018/04/18/hyperloop-coming-to-abu-dhabi-by-2020.html> (19.02.2019).
37. Буклей В. Мы стараемся оставаться вне политики / В. Буклей // Прайм - 30.04.2018 [Электронный ресурс] / URL: [https://1prime.ru/industry\\_and\\_energy/20180430/828765164.html](https://1prime.ru/industry_and_energy/20180430/828765164.html) (19.02.2019).
38. Ломанова Б. Капсула Hyperloop разогналась до рекордных 466 км/ч / Ломанова Б. // Газета «Гудок» – 23.07.2018 [Электронный ресурс] / URL: <https://www.gudok.ru/news/?ID=1427529> (19.02.2019).
39. O. Shijia Superfast Hyperloop to take shape in Guizhou / O. Shijia, Z. Nan, Y. Jun // China Daily – 20.07.2018 [Электронный ресурс] / URL: <http://www.chinadaily.com.cn/a/201807/20/WS5b511d68a310796df4df790e.html> (19.02.2019).
40. Презентация системы Hyperloop в Лос-Анджелесе // ТАСС [Электронный ресурс] / URL: <https://events.tass.ru/2018/event/hyperloop> (24.04.2019)
41. Железные дороги набирают скорость / В. Разумеева // Коммерсантъ – 22.12.2009 [Электронный ресурс] / URL: <https://www.kommersant.ru/doc/1292160> (12.04.2019).