

УДК 711.4–167

DOI 10.25628/UNIIP.2025.67.4.005

КРАШЕНИННИКОВ А. В., МАЛЬЦЕВ С. С.

# Перспективы расселения на основе местного воздушного транспорта



Крашенинников  
Алексей  
Валентинович

доктор архитектуры,  
профессор, Московский  
архитектурный институт  
(Государственная акаде-  
мия) — МАРХИ, Москва,  
Российская Федерация  
e-mail: ud-marhi@mail.ru



Мальцев  
Сергей  
Станиславович

магистрант 2 курса по на-  
правлению «Градострои-  
тельство», Московский  
архитектурный институт  
(Государственная акаде-  
мия) — МАРХИ, Москва,  
Российская Федерация  
e-mail:  
malceffsergey@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы построения маршрутной сети электрических воздушных такси с вертикальным взлетом и посадкой (eVTOL) для расширения зоны транспортной доступности станций высокоскоростной магистрали «Две столицы» (ВСЖМ-1). Развитие воздушного транспорта открывает новые возможности для решения задач градостроительного планирования, обеспечения и обслуживания населения удаленных поселений, а сочетание двух видов высокоскоростного транспорта — для практической реализации концепции эко-урбанизма.

**Ключевые слова:** градостроительное планирование, системы расселения, eVTOL, воздушное такси, ВСЖМ-1, ВСМ, эко-урбанизм.

Krashenninikov A. V., Maltsev S. S.  
*Settlement prospects based on local air transport*

*The scientific paper devotes to some issues, related to route planning of eVTOLs to extend catchment area of high-speed train stations along future line 'Two capitals' (VSZhM-1). The air transport development opens new capabilities for solving urban planning goals along with supplying and serving the population of remote settlements. The combination of two types of high-speed transport opens opportunities for practical implementation of the concept of ecological urbanism.*

**Keywords:** urban planning, settlement systems, eVTOL, air taxi, HSR-1, HSR, ecological urbanism.

## Введение

Актуальность исследования определяется началом строительства высокоскоростной железнодорожной магистрали (ВСЖМ-1) «Две столицы», начало коммерческой эксплуатации запланировано на 2028 г. По маршруту следования расположено девять остановок в транспортной доступности от малых городов и населенных пунктов. Это будет способствовать их ревитализации, а также, в случае расположения в пределах часовой доступности, и включению в зону маятниковой миграции двух столиц. Для того, чтобы не усугубить проблему сокращения населения и избежать возникновения «туннельного эффекта» [13] с концентрацией экономической активности в конечных точках маршрута ВСЖМ-1, в малых городах по маршруту следует обновить инженерную и социальную инфраструктуру, создав там привлекательную и современную городскую среду. Это, наряду с отличными экологическими условиями и возросшей транспортной доступностью, позволит реализовать высокий потенциал этой мегагломерационной территории [2; 5]. Вплоть до того, чтобы способствовать образованию межстоличного мегалополиса, новой формы расселения, появление которой было предсказано еще В. В. Владимировым и Н. И. Неймарком [1].

Анализу международного опыта развития территорий вокруг станций ВСМ посвящено

предыдущее исследование авторов [4]. Задача текущей работы — изучить статус реализации концепции воздушных электрических такси с вертикальным взлетом и посадкой (далее eVTOL) в контексте интеграции в городскую ткань, а также опыт построения маршрутных сетей на основе eVTOL. Европейский опыт [10; 11] говорит о том, что до 80% пассажиропотока станций ВСМ рассредоточивается по ближней зоне тяготения (в радиусе 16 км), остальное рассеивается по средней зоне в радиусе 35 км. Что обусловлено психологическим порогом времени (до 30 мин), которое пассажир готов тратить на дорогу от станции ВСМ к дому. Он, в свою очередь, определяется возможностями текущих видов транспорта.

Расширение средней зоны транспортной доступности станций ВСЖМ-1 на 50–100 км благодаря воздушным такси eVTOL, при условии обеспечения экономической доступности нового вида транспорта для местного населения, будет способствовать решению множества задач. Это увеличит транспортную связность и сам пассажиропоток на станциях ВСЖМ-1, которые из-за необходимости пропуска поездов-экспрессов, следующих на полной скорости до 360 км/ч, размещаются вдали от населенных пунктов. Это также позволит создать на основе станций хабы для социального обслуживания обширной территории, решая ряд задач обнов-

ленной Стратегии пространственного развития страны до 2030 г. [6].

### Методология

Пока концепция eVTOL нигде в мире не дошла до коммерческой реализации. Воздушные такси рассматриваются в жесткой связке с транспортной доступностью аэропортов, челночные полеты от них до центров ближайших городов будут основным бизнес-кейсом на первом этапе внедрения концепции. На следующих этапах маршрутная сеть может расширяться как за счет внутригородских площадок, так и в пригородах/на межагломерационной территории. Только на этом этапе может произойти интеграция eVTOL со станциями ВСМ, когда два вида скоростного транспорта органично дополнят друг друга. При этом воздушные такси не будут летать «от двери до двери», полеты будут совершаться на основе сети вертипортов, тесно интегрированных с другими видами транспорта. В такой парадигме eVTOL становятся быстрее и экономичнее других видов транспорта на дистанциях полета от 20 до 50 км. Для меньших, с учетом посадки/высадки и времени ожидания, поездку совершить будет быстрее на автомобиле (даже с учетом пробок), для больших дистанций — на скоростном общественном транспорте или на электрических самолетах eSTOL, которые обладают большей дальностью (до 500 км) и вместимостью (до 20 человек).

Сертификация eVTOL в США и Европе задерживается, регуляторы стремятся максимально протестировать новый тип воздушного транспорта во всех сложных условиях. Поэтому пока два лидера рынка, Joby Aviation и Archer Aviation, за которыми стоят крупнейшие автопроизводители (Toyota и Stellantis соответственно), только анонсировали партнерства с авиакомпаниями и аэропортами. Так, Joby Aircraft заключил соглашение с Delta Air Lines<sup>1</sup> и Uber в США (бизнес Uber Elevate был приобретен ею в 2020 г.), а также с Virgin Atlantic в Великобритании и Управлением дорог и транспорта эмирата Дубай (ОАЭ)<sup>2</sup>. Archer Aviation заключила соглашение с United Airlines<sup>3</sup>, а также с инвест-офисом эмирата Абу-Даби ОАЭ<sup>4</sup>. Получение сертификата типа на воздушное такси от американского регулятора FAA при благоприятном стечении обстоятельств ожидается в 2026 г., после чего станет возможна коммерческая эксплуатация eVTOL в США<sup>5</sup>. На эти сроки ориентируются и регуляторы ОАЭ, Японии, Новой Зеландии и других

стран. Тарифы ожидаются сравнимыми с премиальными поездками на UberX.

Несколько особняком стоит Китай, где местный регулятор СААС в апреле 2024 г. разрешил полеты двухместного воздушного такси EH216-S компании EHang, выдав сертификат типа и лицензию на производство. Пока коммерческие полеты еще не начались, а основной ожидаемый бизнес-кейс — короткие 20-минутные туристические полеты (до 30 км) стоимостью \$50<sup>6</sup>. Позиция СААС сводится к формуле «сначала пригороды и грузы, потом города и пассажиры», что упрощает сертификацию и радикально отличается от подхода США и Европы. Обратная сторона этого — явное смещение акцента с обеспечения безопасности на скорейшую коммерциализацию. Так, расходы на НИОКР, напрямую связанные с сертификационными испытаниями, у EHang оцениваются в \$97,4 млн, тогда как у Joby Aviation — в \$762 млн<sup>7</sup>.

Отдельный вопрос — экономическая окупаемость проектов eVTOL. Если в мегаполисах их основная рыночная ниша — сегменты luxury и бизнес-путешествий позволяют на это надеяться (по оценкам McKinsey 2024 г. стоимость полета на eVTOL после достижения зрелости рынка составит до \$4,5/чел./км [8]), то для создания на их основе региональной маршрутной сети бизнес-кейс не сходится. Несмотря на более дешевую себестоимость летного часа работы электродвигателя в сравнении с ДВС, общая стоимость владения воздушным такси будет сравнима с традиционными вертолетами за счет оплаты труда пилотов (плюс техническое обслуживание, строительство вертипортов и зарядной инфраструктуры, стоимость электричества, расходные материалы и запчасти). Такие проекты будут имиджевыми и сугубо дотационными до тех пор, пока не удастся полностью исключить человека. Над полностью автономным режимом полета eVTOL работают все ключевые игроки рынка, а наиболее близок к этому сегодня Joby Aviation<sup>8</sup>. Китайский EH216-S уже два года осуществляет полеты в автономном режиме, но они пока демонстрационные и разрешены только над малонаселенными туристическими районами, а не в центре мегаполисов.

### Результаты исследования вертипортов

В декабре 2024 г. Skyports Infrastructure начали строительство первого в ОАЭ коммерческого вертипорта в международном аэропорту Дубая. Проект трехэтажного здания площадью 3 100 м<sup>2</sup> с двумя универсальными посадочными площадками под eVTOL/вертолеты разработало архитектурное бюро Foster+Partners<sup>9</sup>. Мощности энергетической инфраструктуры каждой площадки будет достаточно для быстрой зарядки до 10 eVTOL в час. Еще три вертипорта меньшего масштаба в конечных точках будут рассредоточены по агломерации Дубая.

Такое построение маршрутной сети считается классическим — по прогнозам McKinsey, она будет состоять

1 Delta, Joby Aviation Partner to Pioneer Home-To-Airport Transportation to Customers. October. 2025. URL: <https://www.jobyaviation.com/news/delta-joby-aviation-partner-home-to-airport-transportation/> (дата обращения: 19.09.2025).

2 Joby Cements Global Lead in Air Taxi Industry with Dubai Flights and Beginning of Commercial Market Readiness Work. June. 2025. URL: <https://www.jobyaviation.com/news/joby-cements-global-lead-in-air-taxi-industry/> (дата обращения: 06.11.2025).

3 Archer Unveils Vision for New York Air Taxi Network, Including Routes Between Manhattan and Nearby Airports in Partnership with United Airlines. April. 2025. URL: <https://investors.archer.com/news/news-details/2025/Archer-Unveils-Vision-for-New-York-Air-Taxi-Network-Including-Routes-Between-Manhattan-and-Nearby-Airports-in-Partnership-with-United-Airlines/default.aspx> (дата обращения: 19.09.2025).

4 Abu Dhabi and Archer Announce Agreement with Cross-Industry Stakeholders to Launch First Commercial Electric Air Taxi Flights. December. 2024. URL: <https://investors.archer.com/news/news-details/2024/Abu-Dhabi-and-Archer-Announce-Agreement-With-Cross-Industry-Stakeholders-To-Launch-First-Commercial-Electric-Air-Taxi-Flights/default.aspx> (дата обращения: 19.09.2025).

5 Boyer J. Vertical eVTOL strategy: Joby Aviation's integrated path to commercial operations. June. 2025. URL: <https://verticalmag.com/features/vertical-evtol-strategy-joby-aviations-integrated-path-to-commercial-operations/> (дата обращения: 19.09.2025).

6 Archer Unveils Vision for New York Air Taxi Network, Including Routes Between Manhattan and Nearby Airports in Partnership with United Airlines. April. 2025. URL: <https://flyingcarsmarket.com/ehang-secures-order-for-50-units-of-eh216-s-from-guizhou-and-partners-with-anshun-government-to-advance-low-altitude-cultural-tourism/> (дата обращения: 19.09.2025).

7 China's Leading eVTOL Aircraft Projects Drive Low Altitude Economy. June. 2025. URL: <https://flyingcarsmarket.com/chinas-role-in-fast-tracking-evtol-development/> (дата обращения: 19.09.2025).

8 China's role in fast-tracking eVTOL development. June. 2025. URL: <https://seekingalpha.com/article/4790795-evtol-showdown-joby-vs-archer-vs-the-rest-who-to-bet-on> (дата обращения: 19.09.2025).

9 Korus S. Unit Economics Suggest that the Cost of Traveling by Electric Air Taxi Should Drop Precipitously. August. 2023. URL: <https://skyports.net/skyports-and-rta-break-ground-on-first-vertiport-in-dubai/> (дата обращения: 19.09.2025).



из трех типов посадочных площадок: отдельно стоящих и заново построенных узловых (центральных) хабов по типу дубайского, с максимально возможной энергетической/ремонтно-технической инфраструктурой и вместимостью до 10 посадочных площадок (плюс 20 для стоянки/подзарядки/обслуживания). Узловые хабы будут дополняться малыми взлетно-посадочными площадками в конечных точках маршрутов (малый вертипорт) с минимальной инфраструктурой (одно посадочное место, два стояночных), расположенными в удаленных пригородах/сельской местности. Будет также промежуточный вариант вертихабов по вместимости и инфраструктуре внутри агломерации, переоборудованных из существующих вертодромов (опорный или базовый хаб).

Что касается площади узловых вертипортов, то по оценкам Л. Прейса и М. Васкеса [12], с учетом текущих правил безопасности FAA для буферных зон вертолетов, при пассажиропотоке линии 100 чел./час и средней вместимости современных eVTOL в 4–5 человек, необходимы 10 тыс. м<sup>2</sup> или 100 м<sup>2</sup>/чел./час. Подобное соотношение сохранится и для малых вертипортов в пригородах и сельской местности — для пассажиропотока 20 чел./час требуется площадка на 2000 м<sup>2</sup>. В эти расчеты заложено, что на каждую взлетно-посадочную площадку eVTOL приходится не менее двух стояночных мест, а сами воздушные такси между полетами делают короткие 20-минутные остановки для подзарядки на обратный путь, высадки/посадки пассажиров или минимального технического обслуживания. При этом авторы [7], исследуя перспективы организации маршрутов eVTOL из аэропортов в агломерации Милана, пришли к выводу, что, чем дальше в сельской местности будут располагаться посадочные площадки и чем ниже там уровень транспортного обслуживания, тем, напротив, шире будет пояс транспортной доступности eVTOL.

Из-за ограничений по дальности электрических воздушных такси в агломерациях нужно создавать плотную сеть вертипортов с мощной зарядной инфраструктурой. Так, мощность зарядной станции Beta Technologies, претендующей на индустриальный стандарт, составляет 320 кВт/ч (480 В). Это позволяет полностью зарядить электрический самолет компании Alia CX300 за 50 мин. Кроме того, большой проблемой является оптимальное распределение вертипортов по агломерации (Иллюстрация 1). Так, Х. Ли [9] исследовал доступность площадок под eVTOL в агломерации Лос-Анджелеса и пришел к выводу, что для этого подходят не только вертолетные площадки, но и крыши парковок, баржи на воде и шоссе «клеверные» развязки. Однако следует учитывать целый ряд ограничений. Это различные зоны с запретами полетов (к примеру, над школами и общественными зданиями), необходимость создания обходных воздушных коридоров для обеспечения допустимого уровня шума, существующая структура землепользования и неоптимальное распределение населения, ведущее к маятниковой трудовой миграции и пикам в обслуживании.

### Обсуждение (Проектный эксперимент)

Результаты анализа международного опыта построения маршрутной сети eVTOL, а также вопросов интеграции энергетической и обслуживающей инфраструктуры в городскую ткань легли в проектное предложение для станции ВСЖМ-1 «Логовеж» в Тверской области, расположенной между Торжком (8 км) и Лихославлем (22 км).

Задачи проектного эксперимента состояли не только в проектировании маршрутной сети, но и в выявлении



Иллюстрация 1. Проект узлового вертихаба в международном аэропорту Дубая. 2025 г. Источник: Skyports and RTA break ground on first vertiport in Dubai. November. 2024. URL: <https://skyports.net/skyports-and-rt-a-break-ground-on-first-vertiport-in-dubai/> (дата обращения: 19.09.2025)

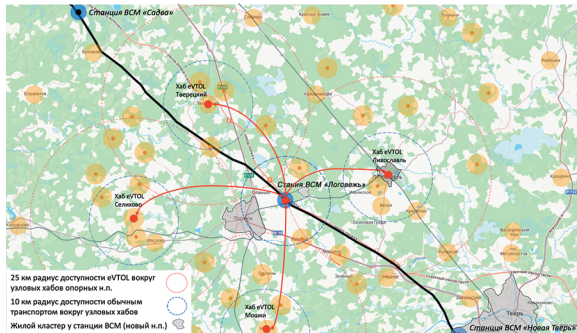


Иллюстрация 2. Вариант маршрутной сети eVTOL на станции ВСЖМ-1 «Логовеж». Графика А. В. Крашенинникова, С. С. Мальцева

возможностей для более эффективного социального обслуживания населения на территории «воздушного» обслуживания:

- определить минимально необходимое количество и расположение опорных точек, исходя из сложившейся и планируемой системы расселения (малых населенных мест);
- определить прогнозный состав населения в зоне охвата и его потребности в перемещениях;
- оценить суммарное количество людей в общей зоне общественного обслуживания;
- предложить место развития перспективного поселения.

Станция «Логовеж» будет располагаться примерно в 500 м от платной автомагистрали М-11 «Нева» и примерно в 2,7 км от широтной железнодорожной линии, соединяющей два малых города (Иллюстрация 2). На основе станции будет удобно создать полноценный транспортно-пересадочный узел, интегрировав в линейную локальную систему расселения, в которой проживает около 52 тыс. человек. Если дополнить ТПУ узловым вертихабом для создания маршрутной сети воздушных такси для населенных пунктов в радиусе 50 км, в общей зоне обслуживания окажется около 100 тыс. человек. Это может быть вполне достаточно для создания на основе связи ВСМ и eVTOL полноценной устойчивой системы сервисного обслуживания населения довольно обширной территории.

В основе маршрутной сети eVTOL будет лежать узловой (центральный) вертихаб, расположенный в непосредственной близости от станции «Логовеж», с учетом обеспечения защитной полосы в 300 м от высокоско-

Таблица 1. Расчеты пассажиропотока на станции ВСЖМ-1 «Логовежь», с учетом востребованности услуг ВСМ и eVTOL у местного населения

Хаб eVTOL	Население в радиусе 10 км транспортной доступности (обычный транспорт), чел.	В радиусе 25 км транспортной доступности (eVTOL), чел.
«Тверецкий»	~ 4000	~ 5500
«Селихово»	~ 3850	~ 5000
«Мошки»	~ 3500	~ 6800
«Лихославль»	~ 15600	~ 21 000
Общий пассажиропоток узлового хаба eVTOL на станции «Логовежь», с учетом 2% востребованности eVTOL	~ 1 680	
Пассажиропоток на станции «Логовежь», с учетом 3% востребованности ВСМ среди местных жителей, без учета eVTOL	~ 1 560	
Общий пассажиропоток на станции (ВСМ + eVTOL)	~ 3 240	

ростных поездов. Он будет оснащен зарядной инфраструктурой на 10 посадочных площадок/20 стояночных мест eVTOL. Здесь расположат два-три теплых ангара для технического обслуживания и зал ожидания пассажиров. Пассажиропоток планируется до 100–150 человек/час (в зависимости от времени суток), соответственно, площадь этого вертихаба будет не менее трех гектар (300 × 100 м).

На расстоянии в 25 км от него в четырех опорных населенных пунктах (Тверецкое, Селихово, Мошки, Лихославль) будут располагаться опорные (базовые) вертихабы промежуточной вместимости на три посадочных площадки/6 стояночных мест. Зона транспортной доступности вокруг опорных пунктов простирается еще на 25 км, где в конечных точках маршрутов находятся уже малые вертипорты (одна посадочная площадка/два стояночных места). Там не будет никакой зарядной инфраструктуры, воздушные такси будут только высаживать/забирать пассажиров, улетая обратно в опорные вертихабы. Там они во время короткой высадки/посадки пассажиров смогут совершить частичную подзарядку (за 10 мин 30% емкость заряда аккумуляторов), чтобы долететь обратно до центрального вертихаба на станции ВСЖМ-1 «Логовежь».

Исходя из сложившейся системы расселения, в радиусе 50-километровой доступности от станции «Логовежь» проживает около 100 тыс. человек. В качестве опорных населенных пунктов для маршрутной сети eVTOL выбраны: Селихово, Тверецкое, Мошки и малый город Лихославль. Основные критерии для их выбора: сложившаяся локальная система расселения вокруг них с набором критической массы насе-

ления для обслуживания и относительная транспортная доступность традиционными видами транспорта. Сам Торжок аэротакси будут облетать из-за действующей буферной зоны вокруг учебного центра переучивания летного состава армейской авиации (344-й Центр МО России). В 25-километровых зонах доступности вокруг выбранных опорных населенных пунктов проживает около 42 тыс. человек. Мы предполагаем, что примерно 5% будет ежедневно пользоваться eVTOL для доступа к опорным населенным пунктам, где разместится базовая социальная инфраструктура (банкомат, пункт выдачи заказов, почта, аптека, школа, вендинговые автоматы). И 2% из них будет долетать до центрального хаба на станции ВСЖМ-1 «Логовежь» для различных целей: чтобы сесть на высокоскоростной поезд, добраться к месту работы, получить социальное или бытовое обслуживание. На пересечении с широтной железнодорожной линией предполагается строительство логистического (грузового) и пассажирского хабов, а также строительство полноценного транспортно-пересадочного узла с торговой и обслуживающей функциями.

В целом, благодаря маршрутной сети eVTOL, населению обширной территории в радиусе 50 км вокруг станции ВСЖМ-1 «Логовежь» будет доступна и социальная инфраструктура двух малых городов, Торжка и Лихославля. Проектом развития территории также предусматривается строительство нового жилого кластера малой и средней этажности с участками на 1 500 новых жителей у железнодорожной станции «Терешкино». В случае появления запроса рынка возможно его масштабировать до размещения 5 000 человек. Там также предполагается разместить сервисную функ-

цию (медицинское обслуживание, специализированное образование, легкий ритейл для закрытия повседневных потребностей). Вертипорта eVTOL здесь не будет, связать новый населенный пункт со станцией ВСЖМ-1 «Логовежь», расстояние до которой всего 3 км, будет проще и дешевле автодорогой и рельсовыми автобусами с тактовой частотой, соответствующей времени остановок высокоскоростных поездов.

Оценивая общий пассажиропоток на станции ВСЖМ-1 «Логовежь» и потенциальную востребованность нового жилого кластера, следует учитывать китайский [13] и европейский опыт [4]. При нахождении станции в пределах одного часа пути от мегаполиса (на расстоянии до 200 км) и при условии обеспечения удобства и доступности услуг (проездные билеты и скидки) такой малый населенный пункт становится его дальним пригородом, а высокоскоростным транспортом начинают пользоваться 2–4% его населения или около 1 700 чел./сутки. Расширение транспортной доступности станции ВСЖМ-1, благодаря маршрутной сети воздушных такси до 50 км «вглубь», может дать практически двукратный рост пассажиропотока, до 3 200 чел./сутки (Таблица 1). Представляется, что это может быть достаточно для строительства и устойчивого функционирования нового поселения.

Закключение

Перспективы систем расселения на основе местного воздушного транспорта связаны с техническими ограничениями и правовыми рисками. Пока основным техническим вызовом для eVTOL остается низкая энергетическая плотность литий-ионных аккумуляторов, в 40 раз ниже авиационного керосина.

Поэтому в таких северных странах, как Россия, нужно использовать гибридные силовые установки, на основе двигателей внутреннего сгорания, работающие как электрогенераторы. Это позволит на порядок увеличить радиус действия воздушных такси, сделав их пригодными для построения маршрутных сетей и транспортного обслуживания протяженных российских регионов Сибири и Дальнего Востока. Это же позволит избежать высоких затрат на создание мощной зарядной инфраструктуры в конечных точках маршрутной сети.

В то же время, пока eVTOL еще требуют пилотов, на первом этапе развития для организации сети обслуживания удаленных регионов экономически целесообразнее начать с более доступных грузовых дронов. Их коммерческие полеты за пределами прямой видимости (*beyond visual line of sight*, BVLOS) в России, как и в большинстве стран мира, пока запрещены. Регуляторы работают над стандартизацией требований к таким полетам, обеспечивающим безопасность и совместное использование воздушного пространства с пилотируемой авиацией. Пример грузового eVTOL с гибридной силовой установкой в России есть: это тяжелый всепогодный C-76 разработки ОКБ Сухого<sup>10</sup>, способный доставить 300 кг на расстояние до 1 000 км. А вертолет ВТ-440 от НПП «Радар ММС» (100 кг/300 км) уже осуществляет регулярные грузовые перевозки в ХМАО в интересах заказчиков из нефтегазового комплекса в рамках экспериментального правового режима (ЭПР) ФП «Беспилотная аэродоставка грузов (Аэротакси)»<sup>11</sup>. В России принята Концепция интеграции БПЛА в единое воздушное пространство с пилотируемыми судами к 2030 г., в рамках которой отрабатываются механизмы ЭПР в пилотных регионах России<sup>12</sup>. Если практическая реализация пассажирских перевозок на основе eVTOL — перспектива среднесрочная, грузовая доставка дронами в России — дело уже ближайшего будущего. eVTOL в этом случае можно задействовать в особых случаях — для доставки врачей/эвакуации пациентов/экстренной доставки критичных грузов.

Проект развития территории вокруг станции ВСЖМ-1 «Логовоеж» с созданием системы распределенного сервисного обслуживания населения на базе маршрутной сети eVTOL следует рассматривать как референсный для создания в России устойчивой формы заселения удаленных территорий на основе перспективных малых поселений. Конкретно по Тверской области, сочетание воздушных такси и высокоскоростной магистрали позволит оживить всю локальную систему расселения между малыми городами Торжок и Лихославль с созданием комфортной городской среды в часе транспортной доступности от столицы.

В целом следует отметить, что уже в ближайшее десятилетие градостроительное развитие будет связано с эко-урбанизацией. Ее идея противоположна современной концепции техно-урбанизации, когда градостроительство ориентировано на максимальную

концентрацию ресурсов и населения. В то время как эко-урбанистика основана на сетевом взаимодействии небольших поселений, расположенных в наиболее благоприятных природных условиях. Огромные территории России при их слабой заселенности обладают гигантским потенциалом для эко-расселения, основанного на малых поселениях. Благодаря новым видам высокоскоростного транспорта нетронутые природные ландшафты могут стать важнейшим ресурсом градостроительного освоения территории нашей страны в XXI в.

Можно прогнозировать ситуацию, когда работники интеллектуального труда из Москвы и Санкт-Петербурга (при благоприятных обстоятельствах — и из перенаселенной Западной Европы) поедут в сельскую Россию, чтобы их дети жили в одноэтажном доме, гуляли в настоящем лесу, дышали чистым воздухом и купались в чистой реке. Надежные каналы коммуникаций и транспортного обслуживания (прежде всего воздушного, такого как eVTOL для «последней мили», в сочетании с магистральным высокоскоростным железнодорожным) обеспечат бывшим городским жителям достаточные возможности для заработка, карьеры и образования. Развитие техники сделало идею эко-расселения реальной, можно переходить к ее практической реализации.

Рост транспортной доступности в сочетании с возможностями удаленной работы в сельской местности может привести к изменению экономических моделей существующих и создаваемых альтернативных поселений и инициировать процесс возрождения заброшенных российских деревень. Результатом этого процесса станет возникновение альтернативных поселений нового типа [3]. К таким чертам современных поселений, как экологический образ жизни и особая социальная среда, независимое жизнеобеспечение, добавится твердая экономическая основа: удаленная работа и заработок во «внешнем» мире при помощи информационных технологий.

## Список использованной литературы

- [1] Владимиров В. В., Наймарк Н. И. Проблемы развития теории расселения в России. — М.: Эдиториал УРСС, 2002. — 376 с.
- [2] Зиятдинов Т. З. Крупные городские агломерации: проблемы градостроительного планирования: автореф. дис. ... канд. арх.: 02.01.13. — М., 2024. — 33 с. — URL: [https://marhi.ru/sciense/author/Ziyatdinov/Ziyatdinov\\_avtoref.pdf](https://marhi.ru/sciense/author/Ziyatdinov/Ziyatdinov_avtoref.pdf) (дата обращения: 22.12.2024).
- [3] Крашенинников А. В., Мальцев С. С. Перспективы развития территорий вокруг станций высокоскоростных железных дорог // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. — 2025. — № 2 (65). — С. 51–59. — DOI: 10.25628/UNIIP.2025.65.2.008
- [4] Крашенинников А. В. Градостроительные принципы реабилитации малых поселений // Architecture and Modern Information Technologies. — 2024. — № 4 (69). — С. 169–178. — DOI: 10.24412/1998-4839-2024-4-169-178
- [5] Пекшин Д. Р. Межагломерационные территории макрорегиона «Москва — Санкт-Петербург»: барьеры и перспективы развития // Architecture and Modern Information Technologies. — 2021. — № 2 (55). — С. 254–263. — URL: [https://marhi.ru/AMIT/2021/2kvart21/PDF/18\\_pekshin.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2021/2kvart21/PDF/18_pekshin.pdf) (дата обращения: 12.12.2024). — DOI: 10.24412/1998-4839-2021-2-254-263
- [6] Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года. — 33 с. — URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/85fb48440f79df778539e0b21>

10 Новый VTOL-аппарат от ОКБ Сухого с грузоподъемностью 300 кг: Беспилотник, который меняет всё. URL: <https://rconste.ru/blog/article/novyy-vtol-apparat-ot-okb-suhogo-s-gruzopodemnostyu-300-kg-bespilotnik-kotoryumenyayet-vse> (дата обращения: 19.09.2025).

11 Официальный сайт ассоциации «АЭРОНЕКТ». URL: [https://aeronext.aero/UserFiles/ContentFiles/Радар%20ММС\\_ХелиПапа\\_2025\\_638831716775729885.pdf](https://aeronext.aero/UserFiles/ContentFiles/Радар%20ММС_ХелиПапа_2025_638831716775729885.pdf) (дата обращения: 19.09.2025).

12 Аналитический отчет Выявление, актуализация, обобщение и анализ сведений о состоянии рынка беспилотных авиационных систем для перевозки грузов. 2022. 92 с. URL: [https://nti-aeronet.ru/wp-content/uploads/2022/12/AJeRONET\\_BAS\\_Analiz\\_svedenij\\_o\\_sostojanii\\_rynka\\_BAS\\_dlja\\_perevozki.pdf](https://nti-aeronet.ru/wp-content/uploads/2022/12/AJeRONET_BAS_Analiz_svedenij_o_sostojanii_rynka_BAS_dlja_perevozki.pdf) (дата обращения: 19.09.2025).



- 5af5345/koncepciya\_strategii\_prostranstvennogo\_razvitiya\_rf\_na\_period\_do\_2030\_goda.pdf (дата обращения: 19.09.2025).
- [7] Coppola P., De Fabiis F., Silvestri F. Urban Air Mobility demand forecasting: modeling evidence from the case study of Milan (Italy) // *European Transport Research Review*. — Vol. 17. — Article number: 2 (2025). — URL: <https://etr.springeropen.com/articles/10.1186/s12544-024-00700-x#citeas>. — DOI: <https://doi.org/10.1186/s12544-024-00700-x>
- [8] Johnston T., Riedel R., Sahdev S. To take off, flying vehicles first need places to land // *McKinsey Center for Future Mobility*. McKinsey. — 2020. — 8 p. — URL: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Automotive%20and%20Assembly/Our%20Insights/To%20take%20off%20flying%20vehicles%20first%20need%20places%20to%20land/To-take-off-flying-vehicles-first-need-places-to-land.pdf> (дата обращения: 19.09.2025).
- [9] Li X. Repurposing Existing Infrastructure for Urban Air Mobility: A Scenario Analysis in Southern California // *Drones*. — 2023. — Iss. 7 (1):37. — 19 p. — DOI: <https://doi.org/10.3390/drones7010037>
- [10] Loukaitou-Sideris A., Circella G., Lecompte M.-C. et al. Learned from Abroad: Potential Influence of California High-Speed Rail on Economic Development, Land Use Patterns, and Future Growth of Cities // *Report No. UC-ITS-2022-14*. Institute of Transportation Studies. University of California. — April. — 2024. — 131 p. — URL: [https://rosap.nrl.bts.gov/view/dot/74407/dot\\_74407\\_DS1.pdf](https://rosap.nrl.bts.gov/view/dot/74407/dot_74407_DS1.pdf) (дата обращения: 19.09.2025). — DOI: [10.7922/G2Q23XMW](https://doi.org/10.7922/G2Q23XMW)
- [11] Martínez H.S., Moyano A., Coronado J.M., Garmendia M. Catchment areas of high-speed rail stations: a model based on spatial analysis using ridership surveys // *European Journal of Transport and Infrastructure Research (EJTIR)*. — February. — 2016. — Vol. 16. — Iss. 2. — P. 364–384. — URL: <https://journals.open.tudelft.nl/ejtir/article/view/3143> (дата обращения: 19.09.2025). — DOI: <https://doi.org/10.18757/ejtir.2016.16.2.3143>
- [12] Preis, L., Vazquez M. Vertiport Throughput Capacity under Constraints caused by Vehicle Design, Regulations and Operations // *Delft International Conference on Urban Air-Mobility (DICUAM)*, 2022. At: Delft, Netherlands. 22–24 March. — 2022. — 13 p. — URL: [https://www.researchgate.net/publication/359746884\\_Vertiport\\_Throughput\\_Capacity\\_under\\_Constraints\\_caused\\_by\\_Vehicle\\_Design\\_Regulations\\_and\\_Operations](https://www.researchgate.net/publication/359746884_Vertiport_Throughput_Capacity_under_Constraints_caused_by_Vehicle_Design_Regulations_and_Operations) (дата обращения: 19.09.2025).
- [13] Zhang J., Chen H. Agglomeration Shadows amid China's Urbanization: From a High-Speed Railway Perspective // *China Economist*. — September–October. — 2022. — Vol. 17. — № 5. — P. 119–136. — URL: <http://chinaeconomist.com/index.php/2022/09/28/agglomeration-shadows-amid-chinas-urbanization-from-a-high-speed-railway-perspective> (дата обращения: 01.11.2025). — DOI: [10.19602/j.chinaeconomist.2022.09.07](https://doi.org/10.19602/j.chinaeconomist.2022.09.07)
- dis. ... kand. arh.: 02.01.13. — М., 2024. — 33 с. — URL: [https://marhi.ru/science/author/Ziyatdinov/Ziyatdinov\\_avtoref.pdf](https://marhi.ru/science/author/Ziyatdinov/Ziyatdinov_avtoref.pdf) (дата обращения: 22.12.2024).
- [3] Krashennnikov A.V., Mal'cev S.S. Perspektivy razvitiya territorij vokrug stancij vysokoskorostnyh zheleznyh dorog // *Akademicheskij vestnik UralNIIProekt RAASN*. — 2025. — № 2 (65). — S. 51–59. — DOI: [10.25628/UNIIP.2025.65.2.008](https://doi.org/10.25628/UNIIP.2025.65.2.008)
- [4] Krashennnikov A.V. Gradostroitel'nye principy rehabilitacii malyh poselenij // *Architecture and Modern Information Technologies*. — 2024. — № 4 (69). — S. 169–178. — DOI: [10.24412/1998-4839-2024-4-169-178](https://doi.org/10.24412/1998-4839-2024-4-169-178)
- [5] Pekshin D.R. Mezhhglomeracionnye territorii makroregiona «Moskva — Sankt-Peterburg»: bar'ery i perspektivy razvitiya // *Architecture and Modern Information Technologies*. — 2021. — № 2 (55). — S. 254–263. — URL: [https://marhi.ru/AMIT/2021/2kvart21/PDF/18\\_pekshin.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2021/2kvart21/PDF/18_pekshin.pdf) (дата обращения: 12.12.2024). — DOI: [10.24412/1998-4839-2021-2-254-263](https://doi.org/10.24412/1998-4839-2021-2-254-263)
- [6] Strategiya prostranstvennogo razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda s prognozom do 2036 goda. — 33 с. — URL: [https://www.economy.gov.ru/material/file/85fb48440f79df778539e0b215af5345/koncepciya\\_strategii\\_prostranstvennogo\\_razvitiya\\_rf\\_na\\_period\\_do\\_2030\\_goda.pdf](https://www.economy.gov.ru/material/file/85fb48440f79df778539e0b215af5345/koncepciya_strategii_prostranstvennogo_razvitiya_rf_na_period_do_2030_goda.pdf) (дата обращения: 19.09.2025).
- [7] Coppola P., De Fabiis F., Silvestri F. Urban Air Mobility demand forecasting: modeling evidence from the case study of Milan (Italy) // *European Transport Research Review*. — Vol. 17. — Article number: 2 (2025). — URL: <https://etr.springeropen.com/articles/10.1186/s12544-024-00700-x#citeas>. — DOI: <https://doi.org/10.1186/s12544-024-00700-x>
- [8] Johnston T., Riedel R., Sahdev S. To take off, flying vehicles first need places to land // *McKinsey Center for Future Mobility*. McKinsey. — 2020. — 8 p. — URL: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Automotive%20and%20Assembly/Our%20Insights/To%20take%20off%20flying%20vehicles%20first%20need%20places%20to%20land/To-take-off-flying-vehicles-first-need-places-to-land.pdf> (дата обращения: 19.09.2025).
- [9] Li X. Repurposing Existing Infrastructure for Urban Air Mobility: A Scenario Analysis in Southern California // *Drones*. — 2023. — Iss. 7 (1):37. — 19 p. — DOI: <https://doi.org/10.3390/drones7010037>
- [10] Loukaitou-Sideris A., Circella G., Lecompte M.-C. et al. Learned from Abroad: Potential Influence of California High-Speed Rail on Economic Development, Land Use Patterns, and Future Growth of Cities // *Report No. UC-ITS-2022-14*. Institute of Transportation Studies. University of California. — April. — 2024. — 131 p. — URL: [https://rosap.nrl.bts.gov/view/dot/74407/dot\\_74407\\_DS1.pdf](https://rosap.nrl.bts.gov/view/dot/74407/dot_74407_DS1.pdf) (дата обращения: 19.09.2025). — DOI: [10.7922/G2Q23XMW](https://doi.org/10.7922/G2Q23XMW)
- [11] Martínez H.S., Moyano A., Coronado J.M., Garmendia M. Catchment areas of high-speed rail stations: a model based on spatial analysis using ridership surveys // *European Journal of Transport and Infrastructure Research (EJTIR)*. — February. — 2016. — Vol. 16. — Iss. 2. — P. 364–384. — URL: <https://journals.open.tudelft.nl/ejtir/article/view/3143> (дата обращения: 19.09.2025). — DOI: <https://doi.org/10.18757/ejtir.2016.16.2.3143>

## References

- [1] Vladimirov V.V., Najmark N.I. Problemy razvitiya teorii rasseleniya v Rossii. — М.: Editorial URSS, 2002. — 376 с.
- [2] Ziyatdinov T.Z. Krupnye gorodskie aglomeracii: problemy gradostroitel'nogo planirovaniya: avtoref.

- [12] Preis, L., Vazquez M. Vertiport Throughput Capacity under Constraints caused by Vehicle Design, Regulations and Operations // Delft International Conference on Urban Air-Mobility (DICUAM), 2022. At: Delft, Netherlands. 22–24 March. — 2022. — 13 p. — URL: [https://www.researchgate.net/publication/359746884\\_Vertiport\\_Throughput\\_Capacity\\_under\\_Constraints\\_caused\\_by\\_Vehicle\\_Design\\_Regulations\\_and\\_Operations](https://www.researchgate.net/publication/359746884_Vertiport_Throughput_Capacity_under_Constraints_caused_by_Vehicle_Design_Regulations_and_Operations) (data obrashcheniya: 19.09.2025).
- [13] Zhang J., Chen H. Agglomeration Shadows amid China's Urbanization: From a High-Speed Railway Perspective // China Economist. — September-October. — 2022. — Vol. 17. — № 5. — P. 119–136. — URL: <http://chinaeconomist.com/index.php/2022/09/28/agglomeration-shadows-amid-chinas-urbanization-from-a-high-speed-railway-perspective> (data obrashcheniya: 01.11.2025). — DOI: 10.19602/j.chinaeconomist.2022.09.07

Статья поступила в редакцию 24.09.2025.  
Опубликована 30.12.2025.

**Крашенинников Алексей Валентинович**

доктор архитектуры, профессор, Московский архитектурный институт (Государственная академия) — МАРХИ, Москва, Российская Федерация  
e-mail: [ud-marhi@mail.ru](mailto:ud-marhi@mail.ru)  
ORCID ID: 0000-0001-8909-9358

**Krashennnikov Alexey V.**

Doctor of Architecture, Professor, Moscow Architectural Institute (ASI–MAI–MARHI), Moscow, Russia  
e-mail: [ud-marhi@mail.ru](mailto:ud-marhi@mail.ru)  
ORCID ID: 0000-0001-8909-9358

**Мальцев Сергей Станиславович**

магистрант 2 курса по направлению «Градостроительство», Московский архитектурный институт (Государственная академия) — МАРХИ, Москва, Российская Федерация  
e-mail: [malceffsergey@mail.ru](mailto:malceffsergey@mail.ru)

**Maltsev Sergey S.**

2nd grade, Master program in Urban planning, Moscow Architectural Institute (ASI–MAI–MARHI), Moscow, Russia  
e-mail: [malceffsergey@mail.ru](mailto:malceffsergey@mail.ru)