

## ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В АРХИТЕКТУРЕ ИНТЕРМОДАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНЫХ УЗЛОВ

УДК 72.05:711.453.9

**Е.П. Безверхая, А.В. Скопинцев**

*Академия Архитектуры и Искусств Южного Федерального Университета, Ростов-на-Дону, Россия*

### Аннотация

В статье рассматривается концепция формирования новых архитектурных объектов транспортной инфраструктуры – интермодальных транспортно-пересадочных узлов. Предлагается расширенный состав функций транспортно-пересадочных узлов, позволяющий трансформировать их в общественно-деловые центры, что актуально при формировании зон опережающего развития – «аэрополисов». На основе функционально-пространственного моделирования выявлено шесть устойчивых функционально-типологических моделей транспортно-пересадочных узлов: центрическая, линейная, перекрёстная (мостовая), сложно-расчлененная, многоцентровая и открытая. Проведен сравнительный анализ моделей; выявлена наиболее эффективная и целесообразная функционально-типологическая модель транспортно-пересадочного узла для перспективного развития аэрополиса «Платов» в Ростовской области.<sup>1</sup>

**Ключевые слова:** интермодальный транспортно-пересадочный узел, функциональная модель, транспортная инфраструктура, общественно-деловой центр, аэрополис

## FANCTIONAL-TYOLOGICAL MODELS IN ARCHITECTURE OF INTERMODAL TRANSPORT HUB

**E. Bezverkhaya, A. Scopintsev**

*Academy of Architecture and Arts of the South Federal University, Rostov-on-Don, Russia*

### Abstract

The article analyzes the concept of formation of new architectural objects of transport infrastructure-intermodal transport hubs. It is proposed to expand the functions of transport hubs, allowing them to transform into social and business centers, which is actual in the formation of zones of advanced development – "aerotropolis". Six stable functional-typological models of transport hubs were revealed on the basis of functional-dimensional modeling: centric, linear, cross (bridge), complex-dissected, multicenter and open. There is revealed the most effective and expedient functional-typological model of transport hub for perspective development of the Platov aerotropolis in the Rostov region.<sup>2</sup>

**Keywords:** intermodal transport hub, fanctional model, transport infrastructure, social and business center, aeropolis

<sup>1</sup> **Для цитирования:** Безверхая Е.П. Функционально-типологические модели в архитектуре интермодальных транспортно-пересадочных узлов / Е.П. Безверхая, А.В. Скопинцев // Architecture and Modern Information Technologies. – 2019. – №3(48). – С. 135-147 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://marhi.ru/AMIT/2019/3kvart19/PDF/10\\_bezverhaya.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2019/3kvart19/PDF/10_bezverhaya.pdf)

<sup>2</sup> **For citation:** Bezverkhaya E., Scopintsev A. Fanchional-Typological Models in Architecture of Intermodal Transport Hub. Architecture and Modern Information Technologies, 2019, no. 3(48), pp. 135-147. Available at: [https://marhi.ru/AMIT/2019/3kvart19/PDF/10\\_bezverhaya.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2019/3kvart19/PDF/10_bezverhaya.pdf)

*Интермодальный транспортно-пересадочный узел (ТПУ) в настоящее время является одной из самых распространенных форм трансформации вокзальных комплексов [1, 2]. Преобразование вокзального комплекса в интермодальный транспортно-пересадочный узел происходит как естественным путем, удовлетворяя потребность человека в комфортной коммуникативной среде, так и искусственным (во время проектирования новых объектов транспортной инфраструктуры). Создание интермодального транспортно-пересадочного узла позволяет обеспечить компактные транспортные и пешеходные связи, а также оптимальные функционально-пространственные решения зон рецепции, релаксации и ожидания.*

Современной концепцией развития транспортно-пересадочных узлов является приобретение ими функций *общественно-деловых центров* [3, 4]. Проведенный ретроспективный анализ показывает, что вокзальные комплексы преодолели несколько стадий, прежде чем прийти к модели *интермодального ТПУ со значимостью общественно-делового центра*. В хронологическом аспекте функционально-пространственные модели ТПУ «проходят» условный путь от железнодорожных вокзалов XVIII века, в зданиях которых организовывались концерты и различные празднества для привлечения пассажиров, к ТПУ на рубеже XIX-XX веков, которые фокусируются только на транспортной функции объекта (для обеспечения большего комфорта пассажиров постепенно в вокзалах аккумулируются транспортно-остановочные пространства других видов транспорта, таким образом становясь транспортно-пересадочными узлами) и до «многофункциональных» ТПУ, включающих в себя большой спектр обслуживающих функций, и превращающихся на рубеже XX и XXI веков в транспортно-общественные центры. Комплексный функционально-пространственный подход, совместно с экологическими требованиями ресурсосберегающей архитектуры продвигают ТПУ на новый уровень формообразования [5]. В настоящее время при проектировании и изучении интермодальных транспортно-пересадочных узлов становится популярной концепция создания «города в городе», когда объект становится самодостаточным, аккумулируя в себе городские функции, количество и разнообразие которых является достаточным для эффективного существования комплекса [6, 7, 8, 9].

В мировом опыте проектирования существует разнообразие примеров интермодальных транспортно-пересадочных узлов, несущих также функцию общественно-деловых центров. Зачастую такие объекты строятся на достаточно отдаленных от центра города территориях, и служат катализатором развития этих территорий (например – вокзальный комплекс Сен-Дени в пригороде Парижа, разработанный в 2015 г. студией Kengo Kuma and Associates). В зарубежной практике вновь проектируемые ТПУ активно «реагируют» на контекст, в котором они проектируются, как в аспекте формообразования, так и в функциональном наполнении объекта (например – проект реконструкции вокзала Флиндерс-Стрит в Мельбурне, выполненный студией Herzog & de Meuron и HASSELL). Архитектурно-образное решение вокзала Флиндерс-Стрит позволило объединить здание существующего необоронного вокзала и современную архитектуру пристроенной части. Функциональное наполнение вокзала обусловлено его окружением. Реконструируемый объект стал центром притяжения и общественно-деловым центром города. В вокзале в качестве альтернативных функций созданы художественная галерея, амфитеатр, рынок, штаб-квартиры организаций культуры. Таким образом, транспортный центр города превратился в культурный.

Особенности и приемы архитектурного формообразования транспортно-пересадочных узлов, как предмет данного исследования, представляются актуальными в аспекте перспективного формирования общественно-делового центра Аэрополиса «Платов», расположенного в Ростовской области. Исходя из этого, целью исследования выступает систематизация и сравнительный анализ возможных функционально-типологических моделей транспортно-пересадочных узлов и выявление наиболее эффективной и целесообразной пространственной модели ТПУ как общественно-делового центра Аэрополиса. В качестве методики исследования были использованы: анализ существующего мирового опыта проектирования, выявление и систематизация наиболее

важных и целесообразных функциональных зон интермодального транспортно-пересадочного узла в структуре аэрополиса и формирование на этой основе спектра вариативных теоретических и функционально-пространственных моделей ТПУ.

Концепция возможного перспективного роста инфраструктуры аэропорта «Платов» обусловлена популярной общероссийской тенденцией возникновения «зон опережающего развития» как основного направления проектирования на свободных территориях. Такими зонами являются аэрополисы или аэрополисы. Аэрополисы в последние годы начали активно проектироваться и строиться на территории Российской Федерации, это и аэрополис Толмачёво в Новосибирске, Домодедово и Внуково в Подмосковье. Динамичный рост городов и востребованность в авиасообщении (как следствие увеличение загруженности аэропортов и потребность в увеличении их пропускной способности) приводят к тому, что территории, некогда занятые аэропортами в городе, освобождаются под другие нужды [10, 11, 12]. Аэропорты выносятся за пределы городов. Это также дает и обратный отклик в виде создания агломераций на базе крупных городов [13, 15].

Так произошло и с аэропортом Ростова-на-Дону. В Ростовской области, согласно проекту «Стратегия-2030», предусмотрено создание зоны опережающего развития в виде аэрополиса в районе нового аэропорта Платов близ Новочеркасска, на территории Грушевского сельского поселения. Этот проект обсуждался на различных экономических форумах таких – «Интурмаркет-2018», Петербургском международном экономическом форуме в 2018 году Аэрополис выступает как драйвер устойчивого развития агломерации «Большой Ростов» и Ростовской области в целом. Агломерация «Большой Ростов» непрерывно растет, это происходит как естественным, так и искусственным путем. [16] Аэропорт «Платов» имеет статус международного узлового аэропорта; столь же значимыми в Европейской части России являются только аэропорты, расположенные в Московской области. Такой высокий статус аэропорта в иерархии авиасообщения дает мощнейший толчок для развития Ростовской области и территории проектируемого аэрополиса. Аэропорт «Платов» находится на достаточном удалении от крупных «городов-пользователей» (Ростов-на-Дону – 35 км). Для его связи с городами уже запроектированы автомагистрали и линии высокоскоростной железной дороги. Таким образом, очевидна необходимость поиска оптимальной функционально-типологической модели, которая может лечь в основу концепции интермодального транспортно-пересадочного узла на территории аэрополиса «Платов».

Для формирования устойчивых функционально-типологических моделей интермодального транспортно-пересадочного узла необходимо систематизировать *функциональные блоки* рассматриваемого объекта, учитывая особенности места его расположения. *Главными* функциональными блоками выступают вокзалы, обслуживающие различные виды транспорта. В рассматриваемом объекте транспортно-пересадочный блок составляют железнодорожная станция, объединяющая линии электропоездов и высокоскоростной железнодорожной магистрали, автобусный вокзал, объединяющие пригородное сообщение и вокзал дальнего следования, остановочные пространства маршрутного и личного автотранспорта [14]. *Сопутствующими* функциональными блоками выступают: блок общественного питания; блок с залами ожидания различного уровня комфортности; блок торговых пространств товаров первой необходимости. *Третичные функции* ТПУ выявлены в представленном исследовании, исходя из специфики места проектирования, функциональной направленности аэрополиса. В функциональный состав зон аэрополиса могут входить: технопарк (научно-исследовательский, инновационный блок, зона коммуникации бизнеса и научной среды, лаборатории, экспериментальные производства); зоны развития бизнеса; логистический центр; складские и производственные зоны. В состав основных третичных функций, наполняющих транспортно-пересадочный узел, входят: апартаменты; торгово-развлекательная зона; выставочный блок; конгресс-центр; офисный блок, включающий бизнес-сегмент и административную часть технопарка (научно-исследовательский сегмент). Также, следуя мировым тенденциям гуманизации архитектуры и формирования

экоустойчивой архитектурной среды, в пространство транспортно-пересадочного узла включается вертикальное озеленение в виде парка, разбитого по уровням, и благоустроенная территория, включающая сквер и камерные пространства, защищенные от шума близко расположенной взлетно-посадочной полосы. *Интермодальность* транспортно-пересадочного узла обеспечивается представленной расширенной компоновочной структурой функциональных блоков и развитой системой *коммуникативных зон и связей*, обеспечивающих эффективное существование каждого из этих блоков и всего ТПУ.

В качестве обобщенной теоретической модели интермодального транспортно-пересадочного узла предлагается функциональная блок-схема, позволяющая проследить основные коммуникативные связи и смоделировать возможные варианты компоновки между всеми составляющими частями ТПУ (рис. 1).

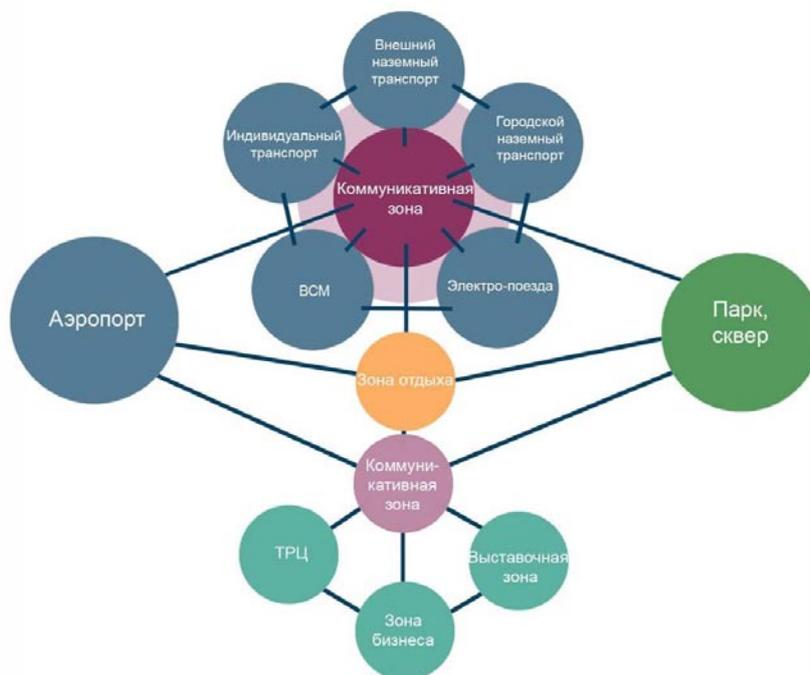


Рис. 1. Обобщенная функциональная блок-схема транспортно-пересадочного узла

Вариативное моделирование и выявление устойчивых функционально-типологических моделей ТПУ в представленном исследовании ориентировано на дальнейшее проектирование интермодального транспортно-пересадочного узла как общественно-делового центра аэрополиса «Платов». Контекстуальной особенностью моделей является прохождение линии электропоездов и высокоскоростной железнодорожной магистрали в подземном уровне. Устройство станций для этих железнодорожных линий принято «сквозное». Также были учтены основные мировые тенденции проектирования ТПУ, такие как многоуровневость для создания безопасной среды и более компактных связей между разными функциональными блоками [10]. Исходя из этого, функционально-типологические модели представлены не в виде блок-схем, а в виде функционально-пространственных компоновочных решений. Всего в ходе исследования сформировано шесть функционально-типологических моделей интермодального транспортно-пересадочного узла, и выявлена одна наиболее целесообразная (оптимальная) модель применительно к особенностям проектирования общественно-делового центра аэрополиса «Платов».

С учетом моделирования оптимальных технологических связей, выявленные типологические модели транспортно-пересадочного узла по функционально-пространственному и компоновочному признаку включают следующие варианты:

- «Центрическая» модель ТПУ (возможно преобразование в лучевую модель);
- «Линейная» модель;
- «Перекрытая» (мостовая);
- «Сложно-расчлененная» модель ТПУ;
- «Многоцентровая» модель;
- «Открытая» модель ТПУ.

В созданных моделях каждый функциональный блок имеет свой цветовой идентификатор (рис. 2). Представленные модели закрепляют не только пространственную компоновку основных функциональных зон и блоков в транспортно-пересадочном комплексе, но и его архитектурно-образную составляющую.

Условные обозначения	
1	Перрон ж.д. транспорта
2	Коммуникативная зона
3	ТРЦ
4	Зона отдыха
5	Конгресс-центр
6	Зона бизнеса
7	Автостанция
8	Зеленая зона

Рис. 2. Условные обозначения к функционально-типологическим схемам

*Центрическая модель* интермодального транспортно-пересадочного узла представляется наиболее компактной (рис. 3). В ней центральным пространством является коммуникативный блок. В качестве прототипа коммуникативного блока в такой схеме выступает атриумное пространство, позволяющее объединить различные функции не только в одном уровне (на плоскости), но и с разделением по вертикали. Атриум определяет своеобразную «сердцевину», ядро этой модели ТПУ, вокруг которого формируются остальные функции. Он позволяет осуществлять коммуникации всех функциональных блоков между собой, которые в представленной модели равноценны по типу связи друг с другом. В этой схеме «зеленая зона» окружает все остальные функциональные блоки, что делает модель экологичной и «гуманной». Доступ к «зеленой зоне» осуществляется одинаково из всех функциональных блоков.

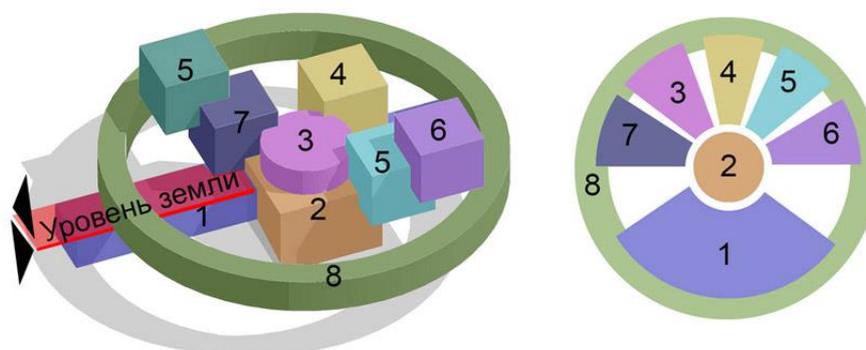


Рис. 3. Центрическая модель транспортно-пересадочного узла. Пространственная и плоскостная модели

Центрическая модель характерна для небольших транспортно-пересадочных узлов, в которых главной функцией еще является транспортный блок, а остальные выполняют роль вспомогательных. Создание ТПУ, следуя центрической модели, наиболее целесообразно в условиях стесненной застройки, на ограниченной территории, в городских центрах. Центрическая пространственная модель в образном аспекте близка к греческим форумам, амфитеатрам или римскому дому (домусу), в котором центральное пространство является открытым внутренним двориком. Отсылка к историческим образам является одним из методов «очеловечивания» архитектуры – видя уже знакомые формы и приемы, человек легче принимает новые объекты. Центрическая функционально-типологическая модель позволяет превратить общественно-деловой узел в камерное пространство внутреннего двора, которое является визуально защищенным от внешней суеты города, что позволяет человеку сосредоточиться на своих мыслях и задачах. Весь комплекс ТПУ разворачивается от наружного пространства города к внутреннему пространству двора, атриума или центрального зала.

Развитие центрической модели возможно по двум направлениям. Первое – создание рядом такого же подобного центрического ТПУ, имеющего компактные связи с существующим (в этом случае модель из «центрической» перерастает в «многоцентровую»). Второе направление – это развитие модели в лучевом направлении от центра (такое преобразование модели позволяет говорить о седьмой, дополнительной функционально-типологической модели ТПУ). *Лучевая модель* является менее эффективной, чем многоцентровая, так как в ее структуре преобладают менее компактные и менее удобные коммуникативные связи. Также, с точки зрения обеспечения безопасности, лучевая модель проигрывает многоцентровой.

*Линейная функционально-типологическая модель* транспортно-пересадочного узла является очень распространенной из-за специфики железнодорожного сообщения (рис. 4). Вся инфраструктура объекта вытягивается вдоль перрона железнодорожных путей. Данная модель имеет преимущество в виде возможности развития путем добавления необходимых функциональных блоков по краям, следуя основному направлению движения транспорта в такой функционально-типологической модели. Прототипом коммуникативного пространства в ней является коридор, а переход по этому «коридору» из одного функционального блока в другой позволяет сравнивать его с анфиладными пространствами. В объекте, возведенном по этой схеме, трудно обеспечить безопасное передвижение и компактность коммуникации пассажиров. Применение линейной модели возможно при реконструкции существующего вокзала, при условии его развития только в одном направлении.

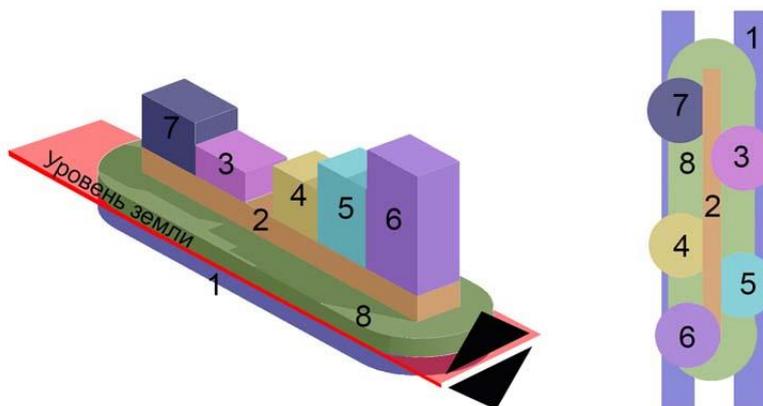


Рис. 4. Линейная модель транспортно-пересадочного узла. Пространственная и плоскостная модели

*Перекрёстная (мостовая) функционально-типологическая модель* схожа с «линейной», но построена таким образом, что весь вокзальный комплекс размещается

перпендикулярно относительно перрона и линий железнодорожного транспорта (рис. 5). Основные характеристики перекрестной функционально-типологической модели совпадают с характеристиками линейной модели ТПУ. Подобная модель удобна, если стоит задача непрерывной эксплуатации железнодорожных путей во время строительства. Развитие «перекрестной» модели возможно в двух направлениях. Первое – развитие по линейной схеме, перпендикулярно железнодорожной магистрали; второе – развитие вокзального комплекса путем дублирования мостовой модели в продольном направлении железнодорожных путей. При этом создание переходов между двумя мостовыми (перекрестными) конструкциями позволит сделать коммуникационные связи более удобными, чем в первом варианте развития модели. Второй способ увеличения вокзального комплекса, построенного по перекрестной схеме, является наиболее удачным как с функциональной точки зрения, так и с эстетической. Дублирование сооружения, выполненного по мостовой схеме, создает предпосылки для запоминающегося архитектурно-образного решения ТПУ.

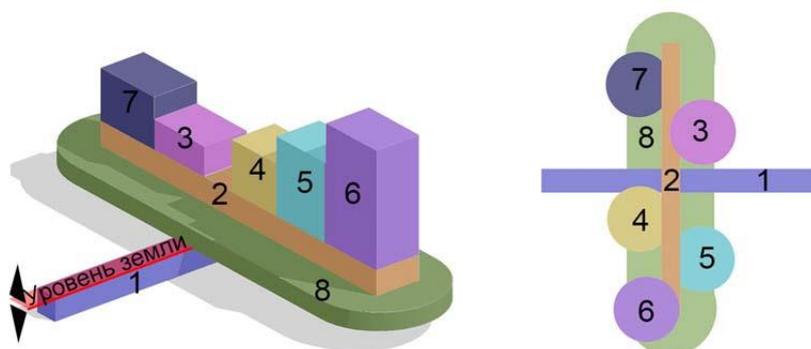


Рис. 5. Перекрестная (мостовая) модель транспортно-пересадочного узла. Пространственная и плоскостная модели

*Сложно-расчлененная* функционально-типологическая модель ТПУ характерна при условии его проектирования на большой свободной территории. В этой модели блоки компонуются в виде нескольких самостоятельных комплексов, которые связаны друг с другом по различным переходам (подземные, надземные или наземные), с помощью элементов благоустройства и другими возможными конструктивными, композиционными или визуальными методами (рис. 6). Такая модель удобна для возведения транспортно-пересадочного узла в несколько этапов, очередей строительства, т.к. позволяет начать эксплуатацию транспортного комплекса раньше даты полного завершения строительства всего комплекса. Подобная функционально-типологическая модель может сформироваться естественным путем, когда ТПУ обрастает сопутствующими функциями и привокзальная площадь застраивается различными по функциям объектами. Объединяя их с помощью переходов, можно создать удобные коммуникативные связи для пользователей этого пространства.

Эта модель имеет преимущества за счет более удобного обеспечения безопасности в транспортном блоке объекта. Проектирование транспортно-пересадочного узла на основе сложно-расчлененной модели говорит о том, что он объединяет в себе множество сопутствующих или третичных функциональных зон, и это делает его востребованным не только для пассажиров, но и для других посетителей (горожан). Комплекс, сформированный по сложно-расчлененной функционально-типологической модели, становится центром притяжения (общественно-деловым центром) для населения всего района или города. Сложно-расчлененная модель формирует ансамблевый комплекс и полноценную привокзальную площадь, что является благоприятным аспектом для формирования «грамотной» градостроительной и средовой ситуации.

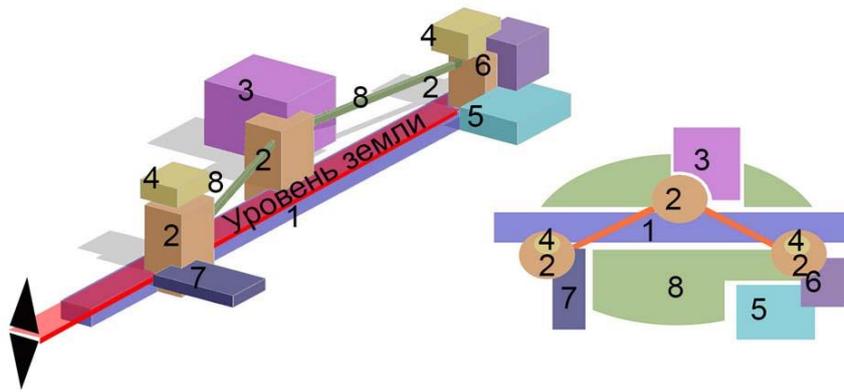


Рис. 6. Сложно-расчлененная модель транспортно-пересадочного узла. Пространственная и плоскостная модели

*Многоцентровая функционально-типологическая модель* (рис. 7) представляет собой несколько блоков, сформированных по центрической схеме и объединенных одним из уровней (подземная часть, стилобат или мостовая конструкция, объединяющая несколько центрических объектов в один). Многоцентровая модель удобна для большого комплекса, состоящего из небольшого количества (2-5) крупных блоков, в которых объединены несколько или одна главная функциональная зона. ТПУ, построенный по принципу многоцентровой модели, может существовать как единый комплекс или как отдельно стоящие объекты. Функциональные блоки являются самостоятельными объектами, но для более удобного функционирования и эксплуатации они объединены. В многоцентровой модели сформированы наиболее удобные и компактные коммуникативные связи.

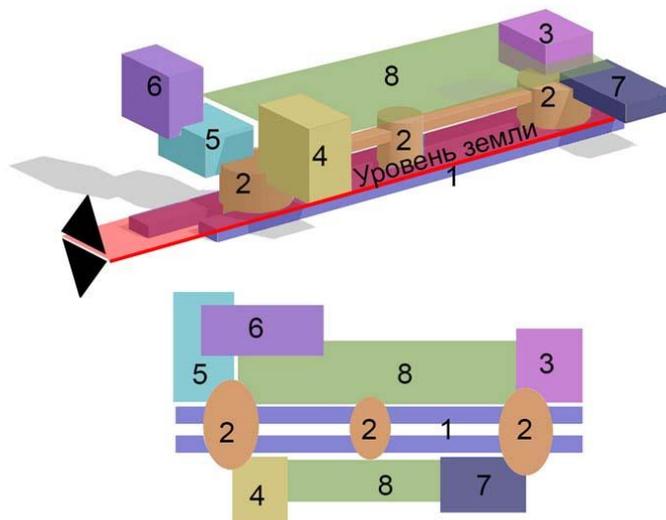


Рис. 7. Многоцентровая модель транспортно-пересадочного узла. Пространственная и плоскостная модели

Многоцентровая модель позволяет объединить разные типы коммуникативных пространств – линейный тип, зальные пространства (залы и атриумы). Также коммуникациями между разными функциональными блоками могут выступать открытые пространства (например – «обитаемые мосты» между блоками здания или целый

«висячий» парк, объединяющий все функциональные комплексы на надземном уровне). Такой «висячий парк» позволит не только обеспечить удобные коммуникативные связи, но и придаст запоминающееся архитектурно-образное решение объекту. Парк как природное начало в структуре транспортно-пересадочного узла, достаточно техногенного объекта, делает его более экологичным и «гуманным». Компоновка блоков модели позволяет без особых трудозатрат разделить объект на пожарные отсеки, что почти полностью решает вопросы пожарной безопасности в объектах общественного назначения с массовым скоплением людей, каковым и является любой транспортно-пересадочный узел.

Для многоцентровой модели ТПУ характерно его расположение на достаточно большой по площади свободной территории. Также целесообразно применение подобной модели на территориях с какими-либо ограничениями или препятствиями. Развитие многоцентровой модели может происходить путем строительства рядом еще одного центрального комплекса и объединения его с существующим ТПУ.

*Открытая* функционально-типологическая модель транспортно-пересадочного узла является перспективной с точки зрения градостроительной композиции и средового проектирования (рис. 8). Она позволяет создавать самобытные открытые пространства, что, в свою очередь, формирует особый эмоционально-средовой фон и «ансамблевость» всего комплекса транспортно-пересадочного узла и прилегающих к нему площадей. Открытая функционально-типологическая модель представляет собой систему взаимосвязанных функционально-пространственных блоков ТПУ, «нанизанных» на единую коммуникативную артерию комплекса, что способствует созданию своеобразного «сценария» пешеходных маршрутов. В такой пространственной модели ТПУ прослеживается сходство с «линейной» моделью за счет использования анфиладной системы связей функциональных компонентов друг с другом. Каждый функциональный блок работает как самостоятельный объект, имея собственные входы и выходы, но при этом он объединен с другими элементами ТПУ. С точки зрения обеспечения безопасности объекта транспортной инфраструктуры, открытая модель является эффективной, так как позволяет любой из блоков изолировать без нарушения функционирования всего комплекса. Развитие объекта во времени может происходить в любом из направлений, следуя выбранной стратегии и интегральной сценарно-функциональной схеме коммуникаций.

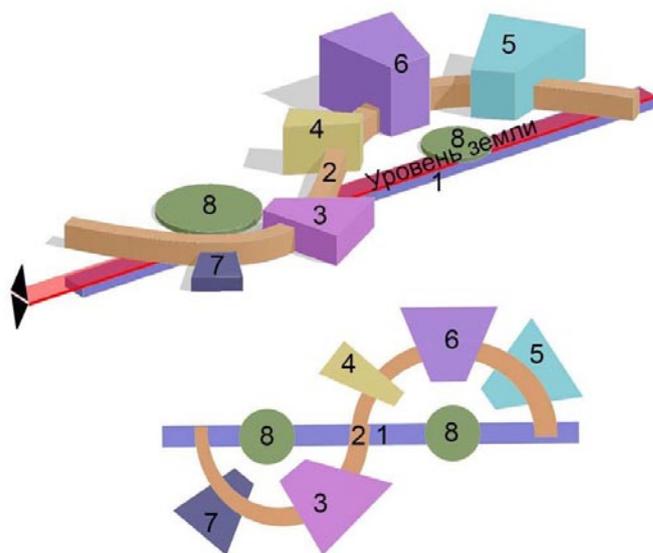


Рис. 8. Открытая модель транспортно-пересадочного узла. Пространственная и плоскостная модели

Таким образом, проведенное вариантное функционально-пространственное моделирование и исследование возможных компоновочных схем транспортно-пересадочных узлов позволило свести их к нескольким «архетипам» – функционально-типологическим моделям ТПУ, из которых наиболее устойчивыми являются: центрическая, линейная, перекрестная (мостовая), сложно-расчлененная, многоцентровая, открытая.

Сравнительный анализ представленных моделей интермодальных транспортно-пересадочных узлов по архитектурно-градостроительным, планировочным и пространственно-функциональным признакам позволил выявить в качестве оптимальных при размещении в плотной градостроительной структуре следующие модели: центрическая, линейная и перекрестная; а при размещении ТПУ на открытой местности, за городом, наиболее эффективны: многоцентровая, открытая и сложно-расчлененная модели.

В рамках концепции формирования и дальнейшего развития аэродрополиса «Платов» в Ростовской области в качестве оптимальной схемы ТПУ выбрана многоцентровая функционально-типологическая модель. Эта модель способна объединить наибольшее количество функциональных зон для превращения объекта в место притяжения – своеобразный общественно-деловой центр аэродрополиса. Многоцентровая модель ТПУ объединяет в себе преимущества центрической и сложно-расчлененной моделей. На выбор целесообразной модели ТПУ повлияло и месторасположение проектируемого транспортно-пересадочного узла, которое формирует требования к обеспечению равной доступности для пассажиров двух аэровокзалов (одним выступает аэропорт «Платов», а вторым является запланированный аэровокзал для второй взлетно-посадочной полосы). Многоцентровая модель ТПУ с включением парковой зеленой структуры позволяет будущему комплексу следовать основным глобальным тенденциям архитектуры: безопасность объекта для окружающей среды, использование альтернативных источников энергии, гуманизация архитектуры, ее разворот от транспортных, техногенных объектов, к основному пользователю архитектуры, принципам устойчивой архитектурной среды.

Сформированный спектр функционально-типологических моделей ТПУ дает возможность их сравнительного анализа и выбора наиболее эффективного варианта интермодального транспортно-пересадочного узла в зависимости от особенностей контекста и специфики решаемых задач.

## Литература

1. Власов Д.Н. Транспортно пересадочные узлы крупнейших городов (на примере Москвы): Монография. – М: Изд-во АСВ, 2009. – 96 с.
2. Власов Д.Н. Развитие интермодальных пересадочных узлов в городах Российской Федерации / Д. Н. Власов, С. М. Леоненко, Н. В. Широкая // Academia. Архитектура и строительство. – 2016. – № 3. – С. 90-95.
3. Азаренкова З.В. Общественно-транспортные центры в современных градостроительных условиях / З.В. Азаренкова, Л.Н. Степанова // Транспорт (Наука, техника и управление). – М.: ВИНТИ, 1995. – № 12.
4. Азаренкова З.В. Планировочная организация транспортно-пересадочных узлов // Academia. Архитектура и строительство. – 2011. – Вып. 1. – С. 76-80.

5. Чупарин Е.Н. История возникновения и современные тенденции развития транспортно-общественных центров // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2016.
6. Власов Д.Н. Методика формирования системы транспортно-пересадочных узлов в пригородной зоне агломерации // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – 2013. – №4.
7. Власов Д.Н. Научно-методологические основы развития агломерационных систем транспортно-пересадочных узлов (на примере Московской агломерации) : дисс...доктора техн. наук. – М., 2013.
8. Цайдлер Э. Многофункциональная архитектура. – М.: Стройиздат, 1988.
9. Голубев Г.Е. Многоуровневые транспортные узлы. – М.: Стройиздат, 1981. – С. 60-148.
10. Баранов А.С. Агломерационный подход при формировании предложений по развитию системы транспортно-пересадочных узлов (на примере новосибирской агломерации). Лаборатория градопланирования им. М.Л.Петровича / А.С. Баранов, Л.Ю. Истомина. – СПб, 2017.
11. Медведев П.В. Формирование транспортно-пересадочных узлов в городах // Вестник университета. – 2014. – №11. – С. 120-124.
12. Овчинникова Е.А. Разработка алгоритмов кластеризации и рекомендаций по модернизации железнодорожных вокзальных комплексов городских транспортных систем : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 / Овчинникова Елена Александровна. – М., 2014. – 234 с.
13. Булгакова Е.А. Современные тенденции проектирования транспортно-пересадочных узлов в инфраструктуре мегаполиса / Е.А. Булгакова, А.А. Савичева // Евразийский союз ученых. – 2015. – № 4(13).
14. Евреенова Н.Ю. Выбор параметров транспортно-пересадочных узлов, формируемых с участием железнодорожного транспорта : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.08 / Евреенова Надежда Юрьевна. – М., 2014. – 197 с.
15. Булгакова Е.А. Проблемы проектирования транспортно-пересадочных узлов в инфраструктуре современных городов / Е.А. Булгакова, А.А. Савичева // Актуальные проблемы архитектуры и дизайна. Сборник научных трудов преподавателей и молодых ученых архитектурного факультета Государственного университета по землеустройству. – М.: ГУЗ, 2014. – 256 с.
16. Андреева Ю.В. Градостроительные подходы и приемы пространственного развития структурных элементов Ростовской и Краснодарской городских агломераций. Architecture and Modern Information Technologies. – 2017. – 2(39). – 284-296 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://marhi.ru/AMIT/2017/2kvart17/PDF/22\\_AMIT\\_39\\_ANDREEVA\\_PDF.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2017/2kvart17/PDF/22_AMIT_39_ANDREEVA_PDF.pdf)

## References

1. Vlasov D.N. *Transportno peresadochnye uzly krupnejshih gorodov (na primere Moskvy)* [Transport hubs of the largest cities (on the example of Moscow). Monograph]. Moscow, 2009, 96 p.

2. Vlasov D.N. *Razvitie intermodalnyx peresadochnyx uzlov v gorodax Rossijskoj Federacii* [Development of intermodal interchange hubs in cities of the Russian Federation. ACADEMIA. Architecture and Construction]. 2016, no. 3, pp. 90-95.
3. Azarenkova Z.V., Stepanova L.N. *Obshhestvenno-transportnye centry v sovremennykh gradostroitelnykh usloviyakh* [Public transport centers in modern urban conditions. Transport (science, technology and management)]. Moscow, VINITI, no. 12, 1995.
4. Azarenkova Z.V. *Planirovochnaya organizatsiya transportno-peresadochnyx uzlov* [Planning organization of transport hubs. ACADEMIA. Architecture and Construction]. 2011, no. 1, pp. 76-80.
5. Chuparin E.N. *Istoriya vozniknoveniya i sovremennye tendentsii razvitiya transportno-obshchestvennykh centrov* [History and current trends in the development of transport and public centers. News universities. Investment. Construction. Realty]. 2016.
6. Vlasov D.N. *Metodika formirovaniya sistemy transportno-peresadochnyx uzlov v prigorodnoy zone aglomeratsii* [The method of formation of the system of transport hubs in the suburban area of the agglomeration. Internet-journal " SCIENCE»]. 2013, no. 4.
7. Vlasov D.N. *Nauchno-metodologicheskie osnovy razvitiya aglomeratsionnykh sistem transportno-peresadochnyx uzlov (na primere Moskovskoy aglomeratsii)* [Scientific and methodological basis for the development of agglomeration systems of transport hubs (on the example of the Moscow agglomeration). Dissertation]. Moscow, 2013.
8. Czajdler E. *Mnogofunktsionalnaya arhitektura* [Multifunctional architecture]. Moscow, Strojizdat, 1988.
9. Golubev G.E. *Mnogourovnevnye transportnye uzly* [Multi-level transport hubs]. Moscow, Strojizdat, 1981, pp. 60-148.
10. Baranov A.S., Istomina L.Yu. *Agglomeratsionnyy podkhod pri formirovanii predlozhenij po razvitiyu sistemy transportno-peresadochnyx uzlov (na primere novosibirskoy aglomeratsii)* [Agglomeration approach in the formation of proposals for the development of transport hubs (on the example of the Novosibirsk agglomeration). Laboratory of urban planning. M.L. Petrovich]. St. Petersburg, 2017.
11. Medvedev P.V. *Formirovanie transportno-peresadochnyx uzlov v gorodax* [Formation of transport hubs in cities. University news]. 2014, no. 11, pp. 120-124.
12. Ovchinnikova E.A. *Razrabotka algoritmov klasterizatsii i rekomendatsij po modernizatsii zheleznodorozhnykh vokzalnykh kompleksov gorodskikh transportnykh sistem* [Development of clustering algorithms and recommendations for modernization of railway station complexes of urban transport systems. Dissertation]. Moscow, 2014, 234 p.
13. Bulgakova E.A., Savicheva A.A. *Sovremennye tendentsii proektirovaniya transportno-peresadochnyx uzlov v infrastrukture megapolisa* [Modern trends in the design of transport hubs in the infrastructure of the metropolis. Eurasian union of Scientists]. 2015, no. 4(13).
14. Evreenova N.Yu. *Vybor parametrov transportno-peresadochnyx uzlov, formiruemykh s uchastiem zheleznodorozhnogo transporta* [Selection of parameters of transport hubs formed with the participation of railway transport. Dissertation]. Moscow, 2014, 197 p.
15. Bulgakova E.A., Savicheva A.A. *Statya: Problemy proektirovaniya transportno – peresadochnyx uzlov v infrastrukture sovremennykh gorodov. Aktualnye problemy arhitektury i dizajna* [Problems of designing transport hubs in the infrastructure of modern cities. Actual problems of architecture and design. Collection of scientific works of teachers

and young scientists of the faculty of architecture of the State University of land management]. Moscow, 2014, 256 p.

16. Andreeva U.V. Town-Planning Approaches and Methods of Spatial Development of Structural Elements of Rostov and Krasnodar Urban Agglomerations. Architecture and Modern Information Technologies, 2017, 2(39), pp. 284-296. – Available at: [https://marhi.ru/AMIT/2017/2kvart17/PDF/22\\_AMIT\\_39\\_ANDREEVA\\_PDF.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2017/2kvart17/PDF/22_AMIT_39_ANDREEVA_PDF.pdf)

## ОБ АВТОРАХ

### **Безверхая Евгения Павловна**

Магистрант, Академия Архитектуры и Искусств Южного Федерального Университета, Ростов-на-Дону, Россия

e-mail: [evgenia.bezverkhaya@ya.ru](mailto:evgenia.bezverkhaya@ya.ru)

### **Скопинцев Анатолий Вениаминович**

Кандидат архитектуры, профессор, кафедра «Архитектурно-средовое проектирование», Академия Архитектуры и Искусств Южного Федерального Университета, Ростов-на-Дону, Россия

e-mail: [scoparh@yandex.ru](mailto:scoparh@yandex.ru)

## ABOUT THE AUTHORS

### **Bezverkhaya Evgeniya**

Master's Degree Student, Academy of Architecture and Arts of Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

e-mail: [evgenia.bezverkhaya@ya.ru](mailto:evgenia.bezverkhaya@ya.ru)

### **Scopintsev Anatoliy**

PhD in Architecture, Professor of Department of «Architectural and Environmental Design», Academy of Architecture and Arts, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

e-mail: [scoparh@yandex.ru](mailto:scoparh@yandex.ru)