



УДК 721.021.23:711.553

Е. П. БЕЗВЕРХАЯ, архитектор – гл. спец.

**ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНЫЙ КОМПЛЕКС  
КАК «ТОЧКА РОСТА» АЭРОПОЛИСА,  
СТРУКТУРНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД  
К МОДЕЛИРОВАНИЮ**

ГАУ РО «Региональный научно-исследовательский и проектный институт градостроительства».

Россия, 344050, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, д. 112.

Тел.: 8 (863) 240-18-92; эл. почта: institut@nipigrado.ru

*Ключевые слова:* транспортно-пересадочный комплекс, аэрополис, моделирование, структурно-морфологический подход.

---

*В статье применен структурно-морфологический и прогностический подходы к архитектурному моделированию транспортно-пересадочного комплекса в приаэропортовой зоне с целью формирования там аэрополиса. На основе данного подхода сформированы несколько рядов моделей, которые впоследствии применимы при формировании теоретической модели транспортно-пересадочного комплекса как «точки роста» аэрополиса.*

---

Для анализа и моделирования сложного, многокомпонентного, многофункционального и многозадачного объекта целесообразно применение структурно-морфологического и прогностического подходов [1]. Таким объектом является современный транспортно-пересадочный комплекс, особенно при выполнении им функций катализатора трансформации приаэропортовых территорий (ПАТ) в аэрополис.

Прогностический подход в моделировании ТПК позволяет создать модельный ряд переходных состояний объекта в хронологической последовательности этапов его преобразования, по которому возможно проследить воздействие групп факторов на развитие и трансформацию объекта (ТПК) с большой долей самокупаемости на каждом этапе. С учетом этого, возможна корректировка векторов развития ПАТ. В условиях эксперимента обобщенная функционально-пространственная модель ТПК рассматривается в «диахроническом аспекте» как развивающаяся и эволюционирующая во времени. Многокомпонентное функциональное наполнение ТПК обеспечивает постепенное включение в комплекс «вокзальных функций», сопутствующих общественных и деловых, а также третичных функций. Исползованный метод «прогностического моделирования» основан на «парадигме восприятия» объекта (ТПК), под которой в данном случае понимается комплекс требований к объекту на каждом этапе его развития – как катализатору роста аэрополиса [2-4]. Актуальными требованиями, отвечающими парадигме восприятия объекта на определенном этапе развития, являются (рис. 1): *архитектурно-художественные требования* (образное решение объекта, с учетом господствующих на данном этапе стилистических направлений, тенденций, технологичных новинок); *функционально-пространственные требования* (зависят от фазы развития ТПК); требования по

организации оптимальных коммуникационно-технологических связей между блоками ТПК (во временных границах одной фазы, т.е. в синхроническом аспекте); функционально-пространственные и стратегические требования к трансформации ПАТ в аэрополис через развитие ТПК.

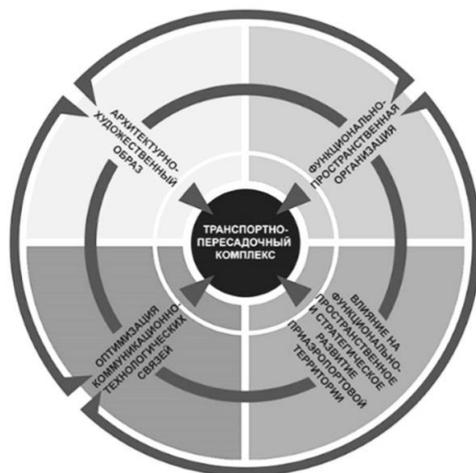


Рис. 1. Актуальные требования к современным моделям транспортно-пересадочных комплексов

На каждом этапе эволюции комплекса формируются определенные функционально-пространственные и геометрические задачи создания оптимальных планировочных, конструктивно-пространственных и функционально-технологических параметров ТПК, обеспечивающих четкие требования, предъявляемые к будущему объекту [5-6].

Дальнейшая детализация концепции разновременного роста и эволюции ТПК позволяет описать фазы роста объекта как ряд его промежуточных качественных состояний, представленных в виде моделей ТПК. Для разработки промежуточных моделей ТПК, на каждом этапе его развития в исследовании предлагается применить метод структурно-морфологического анализа.

Метод позволяет разложить проектируемый объект – ТПК на исходные структурные компоненты – функционально-пространственные единицы (рис. 2):

- функционально-пространственные «единицы» (Ф-П блоки) ТПК;
- конструктивно-тектонические «единицы» (остов) ТПК;
- элементы коммуникационного каркаса (связи) (планировочного и пространственного);
- элементы развития ПАТ (связь роста транспортно-пересадочного комплекса и аэрополиса) [1].



Рис. 2. Структурно-морфологические «единицы» как составляющие архитектурно-типологических моделей транспортно-пересадочного комплекса

Функционально-пространственные «единицы» ТПК (Ф-П блоки):

- а) «накопители» (посадочные платформы, перроны, загрузочные площадки, парковочные зоны, стоянки автобусов);
- б) «узлы» (остановочные пункты, пересечения, развязки, атриумы);
- в) «аккумуляторы» (рекреации, зоны ожидания, конкурсы, билетные кассы);
- г) общественные пространства (функции торговли, развлечений, досуга, зрелищ, общепита);
- д) деловые пространства (площади для бизнеса, деловых встреч, конференций, выставок, офисов, делового управления, администрации);
- е) зеленые пространства и рекреации (зеленые галереи, вертикальные сады, рекреации, зеленые фасады, эксплуатируемые кровли) [1].

Конструктивно-тектонические «единицы» (остов) ТПК включают:

- а) строительный каркас (стальной, монолитный железобетонный);
- б) ядра жесткости (узлы, лифтовые шахты);
- в) структурные сетки и покрытия (платформы, навесы);
- г) тоннели, шахты (подземный уровень) [1].

Коммуникационный каркас ТПК (связи) включает:

- а) наземные технологические связи и коммуникации (пешеходные переходы, эспланады, траволаторы, передвижные платформы, подъездные пути);
- б) подземные коммуникации (тоннели, подземные уровни веток ж/д транспорта местного, областного и федерального значения; развязки и пересечения);
- в) надземные коммуникации (переходные галереи, эскалаторы, ветки монорельсового транспорта, эстакада) [1].

Элементы роста аэрополиса (развитие ПАТ) включают в себя:

- а) транспортный каркас территории;
- б) логистические, складские и промышленные зоны;
- в) технопарк, инновационные институты, лаборатории, демонстрационные и учебно-производственные объекты, зона бизнеса, бизнес-инкубатор;
- г) вспомогательные элементы (жилые и гостиничные комплексы, скверы, развлекательные комплексы, спортивные и рекреационные зоны, а также зоны с альтернативным функциональным назначением) [7].

С учетом обозначенных структурных единиц – компонентов ТПК, можно описать промежуточные фазы его развития как самостоятельные «архитектурно-типологические модели». Такие модели являются компонентами единой теоретической модели ТПК как «точки роста» аэрополиса. Данный подход

позволяет сформировать в качестве результата широкий ряд промежуточных моделей ТПК как его эволюционных состояний, которые представлены в табл. 1–4.

Таблица 1

**Этапы трансформации ТПК (этапы 1-3)**

		Временные этапы		
		1. Автостанция	2. Автовокзал	3. Автовокзал с ж/д станцией
Структурно-морфологические единицы	Ф-П блоки			
	Остов			
	Связи			
	Элемент развития ПАТ			

Первым этапом формирования ТПК является «Автостанция», которая является минимально-необходимым объектом для функционирования аэропорта (способствует обеспечению его транспортных связей с обслуживаемыми населенными пунктами). Для данной модели характерны следующие элементы структурно-морфологических единиц: блоки-накопители; остов – монолитный или сборный железобетонный каркас; коммуникативный каркас – наземные технологические связи; развитие аэрополиса – усиление коммуникативных связей, уплотнение транспортного каркаса. Модель «Автостанция» провоцирует рост пассажиропотока и развитие коммуникативного каркаса ПАТ, так проявляется необходимость перехода к следующему модельному ряду «Автовокзал». В данной модели расширяется блок автостанции до автовокзала (добавляются зоны ожидания, увеличивается количество посадочных платформ, появляются сопутствующие функции для повышения уровня комфорта пассажиров). Также происходит качественный скачок развития транспортного каркаса ПАТ, не только для автотранспорта, но появляется потребность в альтернативных видах транспортного сообщения. Следующая модель «Автовокзал с ж/д станцией» является предвестником формирования полноценного транспортно-пересадочного узла (ТПУ). На данном этапе элементы структурно-морфологических единиц не меняются, только возрастает их количество и немного меняется их специфика. Появляются дополнительные

посадочные платформы, расширяется и усложняется коммуникативный каркас объекта. С ростом пассажиропотока увеличивается потребность в сопутствующих (обслуживающих) функциях объекта. На данном этапе аэропорт уже связан по основным региональным артериям с городами области, при этом продолжает расти потребность в переходе на следующий этап развития для обеспечения связи с более удаленными пользователями (федеральный охват).

Таблица 2

**Этапы трансформации ТПК (этапы 4-6)**

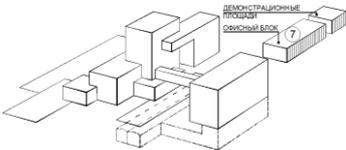
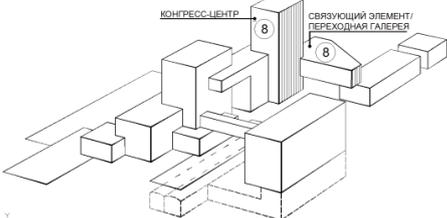
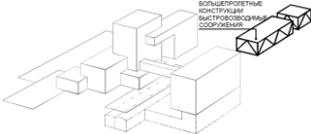
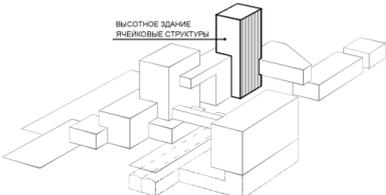
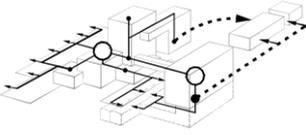
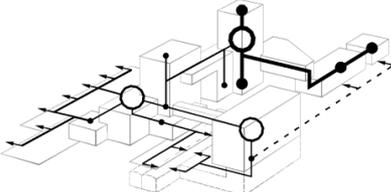
		Временные этапы		
		4. ТПУ	5. ТПУ с логистическим блоком	6. Транспортно-логистический хаб
Структурно-морфологические единицы	Ф-П блоки			
	Остов			
	Связи			
	Элемент развития ПАТ			

Необходимость обеспечения ПАТ несколькими ветками связи с городами за пределами области (федеральный охват) способствует переходу к следующей модели ТПК, для которой характерно разнообразие элементов структурно-морфологических единиц: блоки-накопители, узлы, аккумуляторы; остов – появляется подземный уровень (тоннели, шахты). Коммуникационный каркас уже включает в себя все возможные элементы, количество и варианты сочетаний которых будут расти на каждом последующем этапе. ПАТ с развитой транспортной сетью на данном этапе становится привлекательной для складских и логистических организаций, что провоцирует переход на следующий этап – «ТПУ с логистическим блоком». Для этапа «ТПУ с логистическим блоком» характерна активизация освоение ПАТ логистическими компаниями, для эффективного сосуществования которых между собой и обеспечения наиболее быстрых коммуникативных связей к ТПУ добавляется офисный блок для

административного аппарата этих компаний. В качестве конструктивных элементов появляются активные вертикальные коммуникативные узлы – ядра жесткости. Модель «Транспортно-логистический хаб» появляется как естественное развитие предыдущей модели. На данном этапе еще большее развитие получает административно-офисный блок, а на ПАТ появляется полноценный логистический кластер (сухой порт, складские зоны для разных видов грузов, складские и сортировочные центры крупных маркетплейсов, отстойники транспорта).

Таблица 3

**Этапы трансформации ТПК (этапы 7-8)**

		Временные этапы	
		7. Логистический хаб с производством	8. ТПК как логистически-производственный центр
Структурно-морфологические единицы	Ф-П блоки		
	Остов		
	Связи		
	Элемент развития ПАТ		

Активное развитие логистического комплекса на территории провоцирует развитие на смежных землях производственных зон. Данному этапу соответствует модель «Логистический хаб с производством». К уже сформированному ТПК добавляется блок офисных помещений, выполняющий роль бизнес-инкубатора. Расширение функционального разнообразия ТПК, увеличение его объемов и развитие его по территории не могут проходить без значительного роста и усложнения коммуникативного каркаса комплекса (происходит структуризация коммуникативной сети с выделением доминантных узлов и точек перспективного роста). Бизнес-блок расширяется на следующем этапе «ТПК как логистически-

производственный центр». Активное освоение ПАТ производственными предприятиями провоцирует создание и других функциональных зон на ПАТ, так как появляется необходимость в привлечении сотрудников. Данная потребность реализуется, в том числе за счет жилищного строительства с общественно-деловыми и рекреационными зонами.

Таблица 4

**Этапы трансформации ТПК (этапы 9-10)**

		Временные этапы	
		9. ТПК с технопарком	10. ТПК как общественно-деловой центр
Структурно-морфологические единицы	Ф-П блоки		
	Остов		
	Связи		
	Элемент развития ПАТ		

«Технопарк ТПК» является одним из финальных этапов, на котором к ТПК добавляются блоки конференц-центра, административного блока технопарка (научный, инновационный и учебный блоки), выставочные и демонстрационные залы (в том числе интерактивные). Эти трансформации транслируются на ПАТ, так появляется научно-учебная зона, зона инновационного и экспериментального производства, зона технологичного бизнеса и, сопутствующие им, кампус общежитий, спортивные, общественно-деловые и рекреационные зоны. Таким образом, ПАТ трансформируется в аэрополис – полноценную градостроительную структуру. «ТПК как общественно-деловой центр аэрополиса» является наиболее расширенной моделью и финальной стадией формирования аэрополиса. Главной особенностью данной модели является расширение общественно-деловых функций объекта и появление альтернативных функций. На данном этапе ТПК представлен в виде комплекса зданий, объединенных в разных уровнях



переходными галереями, подземными уровнями, надземными платформами и наземными связями по благоустроенной территории.

В ходе структурно-морфологического формирования прогностических моделей ТПК была выявлена целесообразность сокращения прогностического ряда (объединения этапов формирования) для наиболее быстрого и эффективного формирования и функционирования ТПК как «точки роста» аэрополиса. На основе выполненного моделирования по средствам структурно-морфологического и прогностического подходов сформирована оптимальная архитектурная модель ТПК как «точки роста» аэрополиса, состоящая из пяти этапов: «Моно-вокзал ТПК» (объединяет первые два этапа), «Интермодальный ТПК» (объединяет третий и четвертый модели), «Логистический центр ТПК» (объединяет пятую и шестую модели), «Административно-общественный центр ТПК» (объединяет седьмой, восьмой и девятый этапы), «Мультимодальный ТПК» (соответствует 10 этапу). Подробное описание результирующей модели формирования транспортно-пересадочного комплекса как катализатора развития аэрополиса приведено в статье «Концептуальная архитектурная модель интермодального транспортно-пересадочного узла как общественно-делового центра аэрополиса «Платов» [8].

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. The Transport Interchange Complex Model Evolution within the Framework of the Platov Aeropolis Formation Concept - City of Tomorrow» / А. В. Скопинцев, Е. П. Безверхая, Н. А. Моргун, Н. М. Евтушенко-Мулукаева. – Текст : электронный // Springer. – Р. 447–459. – URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-94770-5\\_35](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-94770-5_35).

2. Чупарин, Е. Н. История и современные тенденции развития транспортно-общественных центров / Е. Н. Чупарин. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2016. – № 3 (18). – С. 180–193.

3. Безверхая, Е. П. Пространственно-временная эволюция транспортно-пересадочных комплексов в контексте парадигмы восприятия / Е. П. Безверхая, А. В. Скопинцев. – Текст : электронный // Архитектура и дизайн: история, теория, инновации. – 2021. – № 5. – С. 23–28. – URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_46340995\\_79386575.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_46340995_79386575.pdf).

4. Безверхая, Е. П. Архитектура объекта и парадигма его восприятия, на примере транспортно-пересадочных узлов / Е. П. Безверхая, А. В. Скопинцев. – Текст : непосредственный // Архитектура и искусство: от теории к практике : сборник Международной научно-практической конференции. – 2021. – С. 179–185.

5. Гельфонд, А. Л. Деловой центр как новый тип общественного здания : монография / А. Л. Гельфонд ; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2002. – 129 с. – ISBN 5-87941-210-5. – Текст : непосредственный.

6. Воронов, В. А. Транспортно-пересадочные узлы и интермодальные комплексы. Термины и определения / В. А. Воронов, К. Ю. Чистяков // Архитектура и современные информационные технологии (АМИТ). – 2020. – № 3 (52). – С. 252–264.

7. Серга, С. В. К вопросу о формировании в Южном федеральном округе «зон (территорий) опережающего развития» / С. В. Серга. – Текст : электронный // Инженерный вестник Дона – 2011. – № 4. – URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2011/648>.

8. Безверхая, Е. П. Концепция развития транспортно-пересадочного комплекса в структуре приаэродромной территории аэропорта "Платов" / Е. П. Безверхая, А. В. Скопинцев. – Текст : электронный // Инженерный вестник Дона. – 2021. – № 5 – URL: [http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n\\_5y2021/6950](http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n_5y2021/6950).



**BEZVERKHAYA Evgeniya Pavlovna, architect-chief specialist**

**TRANSPORT INTERCHANGE COMPLEX  
AS THE "GROWTH POINTS" OF AN AEROPOLIS,  
A STRUCTURAL AND MORPHOLOGICAL APPROACH  
TO MODELING**

Rostov Regional Urban Planning Research and Design Institute.

112, Sotsialisticheskaya St., Rostov Region, Rostov-on-Don, 344080, Russia.

Tel.: 8 (863) 240-18-92; e-mail: institut@nipigrado.ru

*Key words:* transport interchange complex, aeropolis, modeling, structural and morphological approach.

---

*The article describes structural, morphological and prognostic approaches to the architectural modeling of a transport interchange complex in the near-airport zone in order to form an aeropolis there. Based on this approach, several series of models have been formed; these models are subsequently applicable in the formation of a theoretical model of a transport interchange complex as the "growth point" of an aeropolis.*

---

REFERENCES

1. Skopintsev A. V., Bezverkhaia E. P., Morgun N. A., Evtushenko-Mulukaeva N. M. The Transport Interchange Complex Model Evolution within the Framework of the Platov Aeropolis Formation Concept - City of Tomorrow. Springer, P. 447–459. URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-94770-5\\_35](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-94770-5_35).

2. Chuparin E. N. Istoriya i sovremennye tendentsii razvitiya transportno-obshchestvennykh tsentrov [History and current trends in the development of transport-public centers]. Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitelstvo. Nedvizhimost [Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate], 2016, № 3 (18), P. 180–193.

3. Bezverkhaia E. P., Skopintsev A. V. Prostranstvenno-vremennaya evolyutsiya transportno-peresadochnykh kompleksov v kontekste paradigmy vospriyatiya [Spatio-temporal evolution of transport interchange complexes in the context of perception paradigm]. Arkhitektura i dizayn: istoriya, teoriya, innovatsii [Architecture and Design: History, Theory, Innovations], 2021, № 5, P. 23–28. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_46340995\\_79386575.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_46340995_79386575.pdf).

4. Bezverkhaia E. P., Skopintsev A. V. Arkhitektura obekta i paradigma ego vospriyatiya, na primere transportno-peresadochnykh uzlov [Architecture of an object and the paradigm of its perception: the case of transport interchange hubs]. Arkhitektura i iskusstvo: ot teorii k praktike [Architecture and Art: From Theory to Practice]: sbornik Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2021, P. 179–185.

5. Gelfond A. L. Delovoy tsentr kak novyy tip obshchestvennogo zdaniya [Business center as a new type of public building]: monografiya. Nizhny Novgorod, NNGASU, 2002, 129 p. ISBN 5-87941-210-5.

6. Voronov V. A., Chistiakov K. Yu. Transportno-peresadochnye uzly i intermodalnye komplekсы. Terminy i opredeleniya [Transport interchange hubs and intermodal complexes. Terms and definitions]. Arkhitektura i sovremennye informatsionnye tekhnologii (AMIT) [Architecture and Modern Information Technologies (AMIT)], 2020, № 3 (52), P. 252–264.

7. Serga S. V. K voprosu o formirovaniy v Yuzhnom federalnom okruge "zon (territoriy) operezhayushchego razvitiya" [On the formation of "advanced development zones (territories)" in the Southern Federal District]. Inzhenernyy vestnik Dona [Engineering journal of Don], 2011, № 4. URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2011/648>.



8. Bezverkhaya E. P., Skopintsev A. V. Kontseptsiya razvitiya transportno-peresadochnogo kompleksa v strukture priaerodromnoy territorii aeroporta "Platov" [Development concept of a transport interchange complex in the airport adjacent territory of "Platov" airport]. Inzhenernyy vestnik Dona [Engineering journal of Don], 2021, № 5. URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2021/6950>.

© **Е. П. Безверхая, 2025**

Получено: 04.09.2025 г.