

УДК 711.7

А.И. Берлог

Киевский национальный университет строительства и архитектуры.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕСАДОЧНЫХ УЗЛОВ НА МЕТРОПОЛИТЕНЕ. (НА ПРИМЕРЕ Г. КИЕВ)

Проведено исследование транспортно пересадочных узлов содержащих станции метрополитена, дана их классификация и проанализирована функционирование нового пересадочного узла на Московской площади в городе Киеве, с позиции транспортной логистики.

Ключевые слова: логистический подход, пассажирооборот, организация пересадок на метрополитене.

Актуальность темы

Особенности развития современных городов с наличием линий метрополитена на современном этапе диктует проектировщикам необходимость решения новых задач, многие, из которых могут быть успешно решены только при условии взаимосогласованной организации путей движения пешеходов и транспорта, комплексного освоения подземного, наземного и надземного пространств городов, планомерного развития систем многоуровневых транспортных сооружений и узлов.

Анализ предыдущих исследований и публикаций

Вопросами изучения указанной темы, занимались многие ученые, в частности по России: Азаренкова З.В.[9], Голубев Г.Е.[5] и др.; а по Украине: Левковская Е.П.[8], Кучеренко Н.Н.[4], Рейцен Е.А.[1]-[4]; Томкевич К.О.[3] и др.

Постановка задачи

Проанализировать функционирование остановочных и пересадочных пунктов метрополитена, и предложить методы усовершенствования их планировочно-транспортной организации с позиции транспортной логистики.

Решение задачи

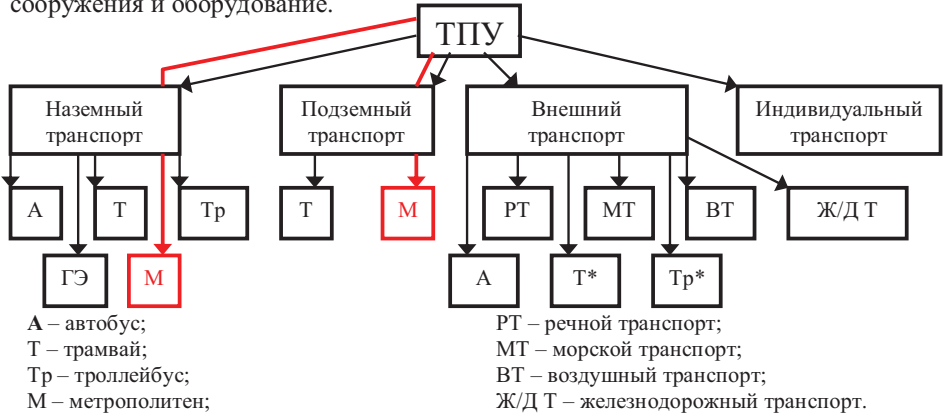
В качестве ТПУ могут быть:

- населенный пункт (когда, например, пассажир приезжает на поезде (электричке) на железнодорожный вокзал и должен пересест на другой вид транспорта (авиа, речной, автобусный), чтобы ехать к другому населенному пункту);
- железнодорожный вокзал (когда пассажир делает пересадку из одного поезда на другой или другие виды МПТ);

- аэропорт (кроме других видов транспорта пересадка может осуществляться на другой рейс в этом же аэропорту);
- морской или речной вокзал;
- автовокзал (междугородного или пригородного соединения);
- станция метрополитена (электрички) – когда пассажир осуществляет пересадку из одной линии метро на другую или на линию ГПТ;
- система „park and ride”, когда пассажир пересаживается из индивидуального автомобиля на скоростной вид транспорта;
- станция скоростного трамвая (какая может быть подземной).

Отметим, что во всех случаях имеет место изменение одного вида транспорта на другой, или изменение направления движения (маршруту), на что необходимо потратить дополнительное время (на операцию пересадки) рис. 1а,б,в.

Можно дать такое определение ТПУ, как предложила автор Томкевич К.О.[3]: это часть территории города (пригородной зоны), где пересекаются маршруты автобуса, троллейбуса, трамвая, линии метро или железной дороги, между собой, или подходят к сооружениям внешнего транспорта (аэропортов, морских, речных, железнодорожных вокзалов, автовокзалов), на которой размещенные остановки транспорта и соответствующие транспортные сооружения и оборудование.



А – автобус;
 Т – трамвай;
 Тр – троллейбус;
 М – метрополитен;
 ГЭ – городская электричка;

РТ – речной транспорт;
 МТ – морской транспорт;
 ВТ – воздушный транспорт;
 Ж/Д Т – железнодорожный транспорт.

* примеры:

Тр - Береговой трамвай — междугородный трамвай в Бельгии; Saarbahn — междугородный и международный трамвай, соединяющий Германию и Францию и др.

Т – Молдавия: Тирасполь – Бендеры; Россия: Белгород — Майский, Узбекистан: Ургенч — Хива, Наманган — Туракурман; Украина: Симферополь — Алушта — Ялта и др.

Рис. 1а. Транспортно – пересадочный узел.

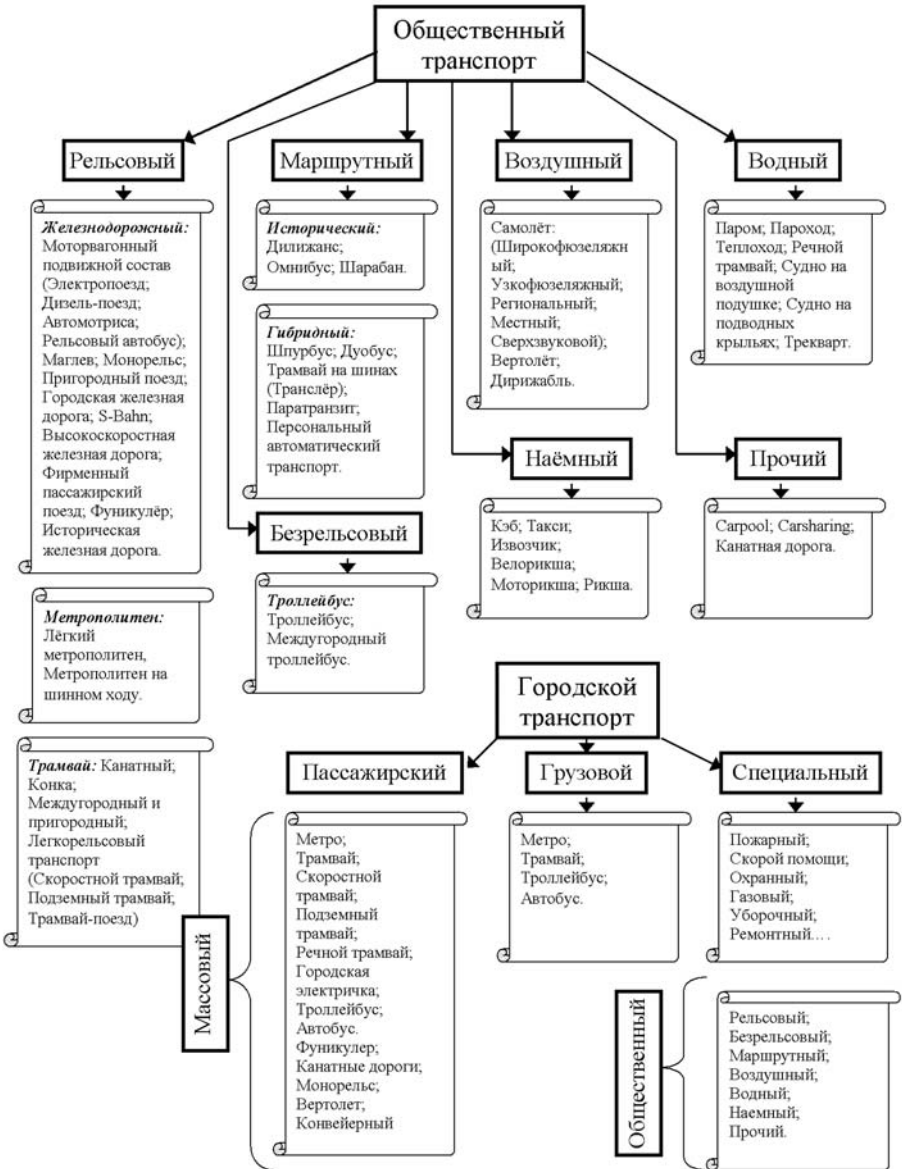
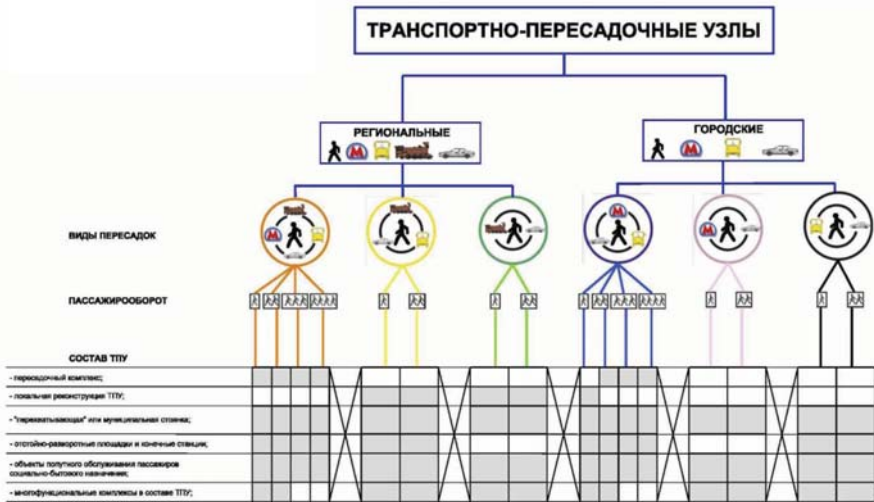


Рис. 16. Общественный транспорт

Рис. 1в. Городской транспорт

В настоящее время проектирование ТПУ в Киеве производится прежде всего в местах, где появляются новые станции метрополитена или городской электрички. Так в последнее время в Киеве появились новые станции метро: Демеевская (2010); Голосеевская (2010); Васильковская (2010); Выставочный центр (2011); Ипподром (2012) и новый вид транспорта - городская электричка, которая включает 15 станций. Одна из возможных классификаций ТПУ представлена на рис.2.



	- Железнодорожный транспорт		- до 18 тыс. пас.
	- Городской скоростной внеуличный транспорт		- 18-35 тыс. пас.
	- Городской наземный пассажирский транспорт		- 35-50 тыс. пас.
	- Индивидуальный транспорт		- более 50 тыс. пас.

Емкость «перехватывающих» и муниципальных стоянок в составе ТПУ

Пассажирооборот	Емкость «перехватывающей» или муниципальной стоянки
До 18 тыс. чел.	≈600
18-35 тыс. чел.	≈800
35-50 тыс. чел.	≈2200
Более 50 тыс. чел.	≈2500
Узлы у конечных станций Московского метрополитена	≈4000-8000*

* Определяется расчетом в зависимости от местоположений узла и резервов улично-дорожной сети по организации подъезда индивидуального транспорта.












Рис. 2. Классификация транспортно – пересадочных узлов. [6]






Основной целью функционирования ТПУ с наличием станции метрополитена является - обеспечение пересадки пассажиров с общественного и индивидуального транспорта в максимально комфортных условиях, с минимально возможными затратами времени, при оптимизации с логистических позиций цепочки «место жительства» - «место работы (учебы)». При этом требования к ТПУ могут быть сгруппированы по трём основным направлениям: градостроительные, транспортные, технологические.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ:

- Наличие при проектировании зарезервированного на стадии зюнинг планирования земельного участка;
- Квалиметрическая оценка доступности участка в данный период;
- Оценка возможности реконструкции данного участка в существующих условиях, при организации на нем ТПУ;
- Учет градостроительной классификации и намечаемой (или существующей) категории ТПУ, пример которой приведен в табл.1;

Табл. 1. Градостроительная классификация пересадочных узлов [7], [9]

Категория пересадочных узлов	Выпуклодействующие виды транспорта, схемы узлов	Ранг пересадочных узлов	Пассажирообмен, тыс. пас.			Классы пересадочных узлов	Размещение на плане города
			в сутки	в час пик			
				всего	в том числе УГТ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Комплексы пересадочных узлов	$V_{\text{м}}-Э-М$ $V_{\text{м}}-Э-М$ $V_{\text{м}}-Э-М$ УГТ 	1, 2, 3	900-1900	100-180	9	ВН-вне-клас-ные	Вблизи центральной, в средней и периферийной зонах города на сети скоростного транспорта, на линиях внешних связей
	$M-Э-УГТ$ $M-Э-УГТ$ $M-Э-УГТ$ 	2,3					
	$M-Э-УГТ$ $M-УГТ$ $M-УГТ$ 	3					
Привокзальные узлы	$V_{\text{м}}-Э-М$ УГТ 	1, 2, 3	300-900	100-140	3-8	I	В центральной зоне города, на конечных станциях пригородных железных дорог.
	$V_{\text{авт}}$ $V_{\text{авт}}-M-УГТ$ $V_{\text{авт}}$ 	1, 2, 3	200-300	20-50	18	II	В средней и периферийных зонах города у авто-автостоянок
Узлы внеуличного рельсового транспорта	$M-M-M$ УГТ 	3, 4	500-1500	150	3-6	I	В центральной зоне города и вблизи нее
	$M-M-УГТ$ 	3, 4					
	$M-УГТ$ при авт. $M-Э-УГТ$ 	2, 3, 4	250-500	40-60	10-20	IV	В периферийных и средних зонах города
	$Э-Э-УГТ$ 	2, 3, 4	150-250	10-30	3-5	V	В средней зоне города
Узлы уличного транспорта	УГТ-УГТ 	3, 4	5-20	0,5-2	—	VI	В зонах города, не обслуживаемых скоростным транспортом
	УГТ-УГТ 	4	2,5-5	0,25-0,5	—	VII	По всей территории города

-  — железнодорожные вокзалы и линии, Вжд;
-  — авто-, аэро- и речные вокзалы, Вавто, Ваэро, Вречн;
-  — станции пригородных железных дорог, Э
-  — станции и линии метрополитена, М
-  — остановки и линии уличного городского транспорта (УГТ)

Следует обратить внимание на то, что ранг узлов взаимодействующих видов транспорта может быть представлен на: 1 — федеральном; 2 — региональном; 3 — городском; 4 — районном уровнях, и по этим рангам классифицируются объекты общественно-транспортных центров.

Табл. 2. Специализированные объекты общественно-транспортных центров. [7]

Специализированные объекты	Ранг пересадочного узла			
	1	2	3	4
Правительственные учреждения	—	—	+	+
Административные учреждения областного, районного, городского рангов	—	+	+	—
Муниципальные службы города	—	+	+	—
Учреждения судов, прокуратур	—	—	+	+
Административно-офисные службы	+	+	—	—
Архивы, книгохранилища	—	+	+	—
Радиоузлы	+	+	—	—
Милиция	+	+	—	—
Опорные пункты охраны порядка	—	—	+	+
Кинотеатры	+	+	—	—
Видеозалы	—	—	—	+
Дискотеки (дискобары)	—	—	+	+
Выставочные залы	—	—	+	—
Театры	—	—	+	—
Музеи, филиалы музеев	—	—	+	+
Клубы	—	+	—	—
Учреждения отдыха и туризма	—	—	+	—
Фотоателье с лабораторией -	+	—	—	—
Лечебно-профилактические учреждения	+	—	—	—
Пункты проката	—	+	—	—
Супермаркеты	+	—	—	—
Магазины	—	+	—	—
Филиалы крупных фирменных магазинов	—	—	+	+
Ярмарки	—	+	—	—
Рынки	—	—	+	—
Магазины оптовой торговли	—	—	—	+
Помещения для сбора и упаковки мусора	—	+	+	—
Киоски, ларьки	+	+	+	+
Рестораны	+	—	—	—
Столовые	—	+	—	—
Кафе	+	—	—	—
Закусочные	—	+	—	—
Бары, бистро, экспресс-обслуживание	+	+	+	+
Крытые спортивные и физкультурно-оздоровительные учреждения	—	—	—	+
Залы тренажеров	—	+	—	—
Бассейны	—	—	+	—
Катки с искусственным льдом	—	—	—	+
Залы игровых автоматов	+	+	+	+
Гостиницы	—	+	—	—
Мотели	+	—	—	—
Жилые дома, общежития	—	—	+	+
Учебные заведения	—	—	+	—
Культовые учреждения	—	+	+	—
Учреждения бытового обслуживания	+	+	+	+
Медицинские центры	—	—	+	+
Травмоцентры	+	+	—	—
Транспортные агентства	+	+	—	—
Кассы	—	—	+	—
Общественные туалеты	+	+	+	—

Примечание. Знаком плюс (+) обозначено желательное размещение объекта, минус (—) — нежелательное.

А также представлено функциональное насыщение объектами общественной зоны.

Табл. 3. Функциональное насыщение объектами общественной зоны.[7]



ТРАНСПОРТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ:

- Введение маршрутизации на линиях метрополитена;
- Максимальная плотность потоков в основных коммуникационных элементах ТПУ не более 2-х пассажиров на м²; [6]
- Сохранение запаса пропускной способности УДС на подъезде к ТПУ не менее 10%; [6]
- Обеспечение надлежащего перемещения в составе ТПУ маломобильных групп граждан; [6]
- Разобшение путей следования пассажиров при посадке и высадке внутри станции метрополитена и др.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ:

- Создание единой системы координированного движения всех видов маршрутов ГНПТ; [6]
- Использование форм диспетчеризации, обеспечивающих оптимальное время нахождения подвижного состава на территории ТПУ; [6]
- Оборудование всех основных зон пересадочного узла системами безопасности; [6]
- Рациональное размещение касс по продаже билетов;
- Организация ожидания пассажиров в зоне защищенной от атмосферных осадков и оборудованной системой отопления и кондиционирования; [6]
- Автоматический подсчет количества входящих и выходящих пассажиропотоков и др.

Остановимся на исследовании конкретного узла Московская площадь (рис. 4.), [2] на которой недавно была проведена реконструкция. Проект реконструкции включает строительство эстакады, подземных и надземных пешеходных переходов, станции метро «Демеевская» и реконструкцию остановок ГПТ.



Рис. 4. Транспортно-пересадочный узел на Московской площади.

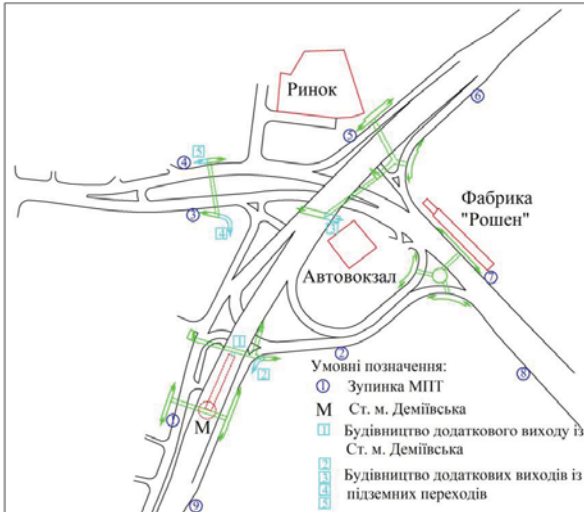


Рис. 5. Предложения относительно улучшения пешеходной доступности.

Табл. 2. Использование времени на пересадку между основными пунктами тяготения, с учетом предложения по минимизации времени на пересадку.

Место тяготения пешеходов	Количество времени необходимого для передвижения пешком. ср. знач.,						
	Станция метро «Демеевская»	Центральный автовокзал		Фабрика «Рошен»		Рынок «Деміївський»	
1. Станция метро «Демеевская»	-	5мин. 30сек.	↓42%	7мин. 20сек.	↓16%	8мин. 10сек.	↓28%
		3мин. 10сек.*		6мин. 10сек.*		5мин. 50сек.*	
2. Центральный автовокзал	-	-	-	3мин. 50сек.	↓17%	4мин. 40сек.	↓14%
				3мин. 10сек.*		4мин. 0сек.*	
3. Фабрика «Рошен»	-	-	-	-	-	3мин. 40сек.	0%
						3мин. 40сек.*	
4. Рынок «Демеевский»	-	-	-	-	-	-	-

* использование времени на пересадку после строительства дополнительных выходов.

По итогам исследования пассажиропотока на Московской площади мы видим что затраты времени на движение пешеходов, между основными местами тяготения, можно минимизировать. За счет методов рациональной организации пассажиропотоков. В данном исследовании для минимизации времени на передвижение пешеходов мы предложили строительство второго

выхода из станции метро «Демеевская» и строительства дополнительных выходов из подземных пешеходных переходов. Эти мероприятия дают возможность организовать пассажиропоток и уменьшить количество времени от 14% до 42% необходимого для движения пешеходов между основными местами тяготения.[2]

Выводы:

Преимущества:

- социальный эффект
- быстрая посадка пассажиров
- комфортная посадочная площадка
- исключение посторонних транспортных средств
- удобство приобретения билетов через автоматизированные пункты продажи
- комфортная посадка для инвалидов
- безопасность и охрана правопорядка.

Недостатки:

- большие затраты времени на пересадку
- неправильное планирование территории вокруг ТПУ.

Литература

1. Берлог О.І., Рейцен Є.О. *Организация пересадок с линий ГПТ на метрополитен и логистика*. Транспорт і логістика: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів, 26 – 27 вересня 2012 р. – Донецьк: Донецька академія автомобільного транспорту, 2012. с. 11-15
2. Берлог О.І., Рейцен Є. О.. *Моделювання пересадочного руху на лініях метрополітену*. //Містобудування та територіальне планування. Вип.. №40, частина I, 2011 рік с. 103-110.
3. Рейцен Є.О., Томкевич К.О. *Міські транспортно-пересадочні вузли і логістика* // Містобудування та територіальне планування, №17. - К: 2004. С. 276 – 290.
4. Кучеренко Н.Н., Рейцен Е.А. *Новые подходы к проектированию транспортных пересадочных узлов в городах* //Социально-экономические проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния /Матер. XI междунар. (14-й Екатеринбург.) научн.-практ. конф. —Екатеринбург: издат. АМБ, 2005, С.140-145.
5. Голубев Г.Е. *Многоуровневые транспортные узлы* / Г.Е. Голубев. – М.: Стройиздат, 1981. – 152 с.

6. <http://invest.mos.ru/> *Отраслевая схема размещения транспортно-пересадочных узлов и переминатывающих стоянок*. М.:2012
7. <http://кафедрагс.рф/> *Рекомендации по проектированию общественно-транспортных центров (узлов) в крупных городах/ЦНИИП градостроительства IV,30 с. ил. 29 см М. Гос. унитар. предприятие-Центр проект. продукции в стр-ве 1997*
8. Левковская Е.П. *Транспортно-планировочные принципы организации пересадочных узлов пригородно-городского сообщения*. Автореферат ... ктн. Градостроительство, районная планировка, ландшафтная архитектура и планировка сельских населенных мест. Москва. 1991, 16 с. (МИСИ). Список лит. с. 16 (9 назв.)
9. Лазаренкова З.В. *Транспортно-пересадочные узлы в планировке городов*. М.: ОАО «Типография Новости», 2011-96с.

Анотація

У статті розглядаються проблеми транспортно-пересадочних вузлів що містять станції метрополітену, дана їх класифікація і проаналізована функціонування нового пересадочного вузла на Московській площі в місті Києві, з позиції транспортної логістики.

Ключові слова: логістичний підхід, пасажирообіг, організація пересадок на метрополітені.

Abstract

Research transport of lining-out knots is in-process conducted containing the stations of underground passage, their classification is given and analyses functioning of new lining-out knot on the Moscow area in town Kiev, from position of transport logistic.

Keywords: Logistic, underground.