

ТВОРЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ АРХИТЕКТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Научная статья

УДК/UDC 725.1:656.342(470-25)“20”

DOI: 10.24412/1998-4839-2023-4-180-202

Тенденции архитектурного формирования станций Большой кольцевой линии Московского метрополитена**Александр Константинович Братищев¹**

Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

risinst@mail.ru

Аннотация. В условиях увеличения населения и территориальных границ Москвы актуально развитие внеуличного транспорта – метрополитена. Высокие темпы строительства станций требуют определения вектора устойчивого развития сети метрополитена, качественного подхода к проектированию станций, обеспечению архитектурно-художественного единства объектов метрополитена. Реализация проекта Большой кольцевой линии (БКЛ) позволила значительно разгрузить центр мегаполиса, обеспечить связь радиальных линий метрополитена, организовать пересадки на различные виды транспорта. Основой для архитектурного анализа послужили градостроительные тенденции развития Московского метрополитена Большой кольцевой линии, архитектурно-конструктивные особенности станций, организация пересадок и выходов, архитектурно-художественные решения интерьеров. Необходима оценка оптимальности применения современных архитектурных решений на станциях БКЛ в Москве.

Ключевые слова: Большая кольцевая линия, транспортно-пересадочные узлы, хордовое развитие, колонные станции, островной тип платформ, интерактивные пространства

Для цитирования: Братищев А.К. Тенденции архитектурного формирования станций Большой кольцевой линии Московского метрополитена // Architecture and Modern Information Technologies. 2023. № 4(65). С. 180-202.

URL: https://marhi.ru/AMIT/2023/4kvart23/PDF/13_bratishev.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2023-4-180-202

CREATIVE CONCEPTS IN ARCHITECTURE

Original article

Trends in the architectural formation of the station of the Big Circle Line of the Moscow Metro**Alexandr K. Bratishev¹**

Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia

risinst@mail.ru

Abstract. In the conditions of an increase in the population and territorial borders of Moscow, the development of non-public transport – the metro is relevant. High rates of station construction require determining the vector of sustainable development of the metro network, a qualitative approach to station design, ensuring the architectural and artistic unity of the metro network. The implementation of the Big Circle Line project has significantly relieved the center of the metropolis, to ensure the connection of radial metro lines, to organize transfers to various modes of transport. The basis for the architectural analysis was the urban development trends of the Moscow Metro stations of the Big Circle Line (BCL), architectural and design features of the stations, the

¹ © Братищев А.К., 2023

organization of transfers and exits, architectural and artistic solutions of interiors. It is necessary to assess the optimality of the application of modern architectural solutions at BCL stations in Moscow.

Keywords: Big Circle Line, transport hubs, chord development, column stations, island type platforms, interactive spaces

For citation: Bratschev A.K. Trends in the architectural formation of the station of the Big Circle Line of the Moscow Metro. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2023, no. 4(65), pp. 180-202. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2023/4kvart23/PDF/13_bratschev.pdf
DOI: 10.24412/1998-4839-2023-4-180-202

История развития Большой кольцевой линии (БКЛ)

После Великой Отечественной войны в рамках третьей и четвёртой очередей строительства станций Московского метрополитена был реализован проект Кольцевой линии. Кольцевая линия и скоростные хордовые линии были продемонстрированы в проектах 1940 года [6]. Кольцевая линия должна была связать диаметральные линии для создания удобных пересадочных узлов [14]. Генеральный план 1971 года по развитию Москвы предусматривал строительство второй кольцевой линии (современной БКЛ) для разгрузки существующей. Был построен первый участок БКЛ «Каширская – Варшавская – Каховская» – станции малого заложения (от 8 до 13м) с применением островных платформ и трёхпролётных конструкций. Линия соединяла Замоскворецкую и Серпуховско-Тимирязевскую ветки. Обслуживало станции электродепо «Замоскворецкое», расположенное около станции «Варшавская». Дальнейшее строительство станций было продолжено только в 2011 году и завершено к 2022 году. Высокие темпы проектирования станций БКЛ связаны с увеличением мегаполиса, численностью жителей Москвы и Подмосковья, необходимостью улучшения качества, комфорта и безопасности пассажирских перевозок, обеспечения доступности городских территорий. При проектировании новых станций БКЛ учитывались перспективные пересадки на хордовые линии метрополитена. Хордовые линии необходимы для пересечения города, минуя центр. Для организации пересадок с радиальных (в том числе хордовых) линий был реализован проект Большой кольцевой линии: введена в эксплуатацию 31 станция (70 км – длина метрокольца). Имеется одно вишечное ответвление от станции «Хорошёвская» до станции «Деловой центр» [8]. В настоящее время ведётся проектирование хордовых линий, проходящих через центр Москвы «по касательной»: Трицкой, Рублево-Архангельской, Бирюлёвской линий. К хордовым линиям «наземного метрополитена» можно отнести: МЦД-1 «Лобня – Одинцово», МЦД-2 «Нахабино – Подольск», МЦД-3 «Зеленоград – Раменское», МЦД-4 «Апрелевка – Железнодорожный», МЦД-5 «Пушкино / Болшево – Домодедово» (с подземной частью, проходящей через центр города: «Рижская – Площадь трёх вокзалов – Китай-город – Павелецкая») [9].

Архитектурно-конструктивные решения станций

На Большой кольцевой линии Московского метрополитена в зависимости от глубины заложения преобладают станции малого заложения (7-34 м – 25 станций), строительство которых, как правило, ведётся в котловане, и большого заложения (глубина более 60 м – 3 станции: «Савёловская» – 65 м, «Рижская» – 63,7 м, «Марьино роца» – 72 м, расположенные на севере Москвы), которые возвели закрытым способом тоннелепроходческими щитами под землёй [1]. К примеру, к самым глубоким станциям в России можно отнести «Парк Победы» – 73 м, «Адмиралтейская» в Санкт-Петербурге – 84 м.

Принятые конструктивные решения непосредственно влияют на архитектурный облик станций. Станции могут быть пилонные, колонные и односводчатые [15]. На Большой кольцевой линии преобладают станции трёхпролётного колонного типа малого заложения

(61%) и пилонные трёхсводчатые (10%) большого заложения. При этом шаг колонн принимается 4 м и 9 м различного сечения (к примеру, 600 x 1000 мм) и формы. Также проектируются двухпролётные (26%) и колонные пятипролётные (3%) станции. Колонная пятипролётная станция мелкого заложения «Нижегородская» является самой широкой одноуровневой станцией в России. Конструкция станции «Каширская» – двухзальная, выполнена как единая конструкция. Проектирование двухпролётных колонных станций позволяет уменьшить количество колонн на платформе, тем самым сократить количество препятствий для пассажиров и снизить строительные расходы. Для оптимизации сроков возведения станций, улучшения качества проектных и строительных работ необходимо принятие типовых решений (к примеру, станции «ЦСКА – Хорошёвская – Шелепиха»).

Организация пересадок

Основной задачей проектирования БКЛ является осуществление пересадок – 47 пересадок с учётом перспективных линий на разные виды транспорта и радиальные линии метрополитена для разгрузки центра Москвы (табл. 1). При этом время на пересадку и трудозатраты пассажиров должны быть оптимальными, а навигация интуитивной и понятной. К наиболее длинным пересадкам можно отнести «Петровский парк – Динамо», «Кунцевская», «Печатники», «Сокольники», «Проспект Вернадского», «Текстильщики». Комбинация длительных подземных и наземных путей следования с большими перепадами высот значительно затрудняет движение пассажиров, в особенности маломобильных групп населения.

На Большой кольцевой линии спроектирована 21 станция (77%) с островным типом платформ и 7 станций (23%) – с береговым. Впервые в практике Московского метростроения на БКЛ были реализованы проекты двухпролётных станций с береговым типом платформ и стенами в междупутье на таких станциях, как «Печатники», «Текстильщики», «Нагатинский затон», «Кленовый бульвар», «Давыдково». Данное решение является нетипичным для Московского метрополитена. Зачастую береговой тип платформ на станциях БКЛ применялся с целью оптимизации проходки щитового комплекса диаметром 10 м для строительства двухпутных перегонных тоннелей. Для осуществления пересадок оптимально проектирование островных платформ, так как значительно сокращается время на пересадку. При этом требуется меньшее количество эскалаторов и лестничных сходов, нет необходимости проектировать переходные мосты. Для повышения безопасности, улучшения просматриваемости машинистом подвижного состава проектируют платформы на прямолинейных участках. Длина платформ на БКЛ рассчитывается на принятие восьмивагонного состава и имеет длину 162 м и 208 м. Стандартная длина станции БКЛ с учётом служебных помещений составляет 300 м. Расстояние между путями принимается равным 18 м. Ширина платформы для безопасной эксплуатации, как правило, составляет 10 и 12 м. Высота общественных зон в среднем принимается 6 м.

Преимущественно, все станции БКЛ имеют по два вестибюля, расположенные в торцах станций. Преобладает тенденция на проектирование подземных вестибюлей, не нарушающих городскую застройку. Применяются вестибюли с прямым и обратным ходами. Имеются многоуровневые вестибюли с атриумами и многомаршевыми эскалаторами, что актуально в условиях стесненной городской застройки. Однако при эксплуатации это не всегда удобно и безопасно из-за увеличения времени на пересадку и выхода со станции. Имеются решения вестибюлей с применением эксплуатируемой кровли, стилизованной под парковые холмы (вестибюль станции «ЦСКА») [3]. Однако, данное решение в условиях сурового климата и повышенных требований к безопасности не всегда практично.

В качестве вертикального транспорта на станциях БКЛ преимущественно применяют эскалаторы [11]. Эскалаторные ходы и лестничные сходы дополняются лифтовыми павильонами для улучшения доступности станций для маломобильных групп населения. Для организации выходов со станций и осуществления пересадок применяют подуличные

переходы, наземные пешеходные галереи, балконы (двухуровневые станции) (рис. 1), ходки и мостики в торцах и центре станций, лестницы, кросс-платформы (на трёх станциях БКЛ). Проектируют высокие предэскалаторные залы с балками-распорками в объёме многосветного вестибюля. «Каширская» – первая кросс-платформенная станция Московского метрополитена, относящаяся к БКЛ. Кросс-платформы обеспечивают оперативность перехода пассажиров с одной линии на другую. К сожалению, при этом происходит пересечение пассажирских потоков. При кросс-платформенной пересадке на станции «Нижегородская» два центральных пути используются поездами Некрасовской линии, а два крайних – поездами Большой кольцевой линии. Цветные панели на станции «Нижегородская» визуально разделяют станцию на несколько зон, что служит навигационной системой. Балконы применены на станциях 23% станций БКЛ: «Деловой центр», «Петровский парк», «Проспект Вернадского», «Сокольники», «ЦСКА», «Шелепиха», «Электрозаводская».

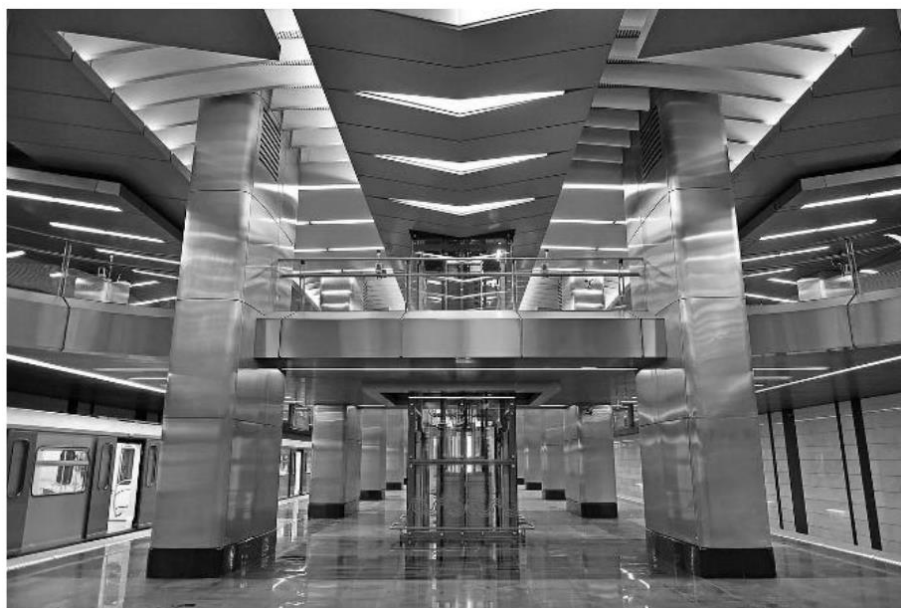


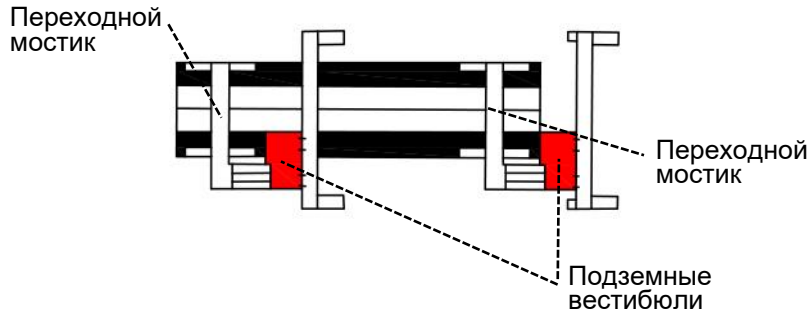
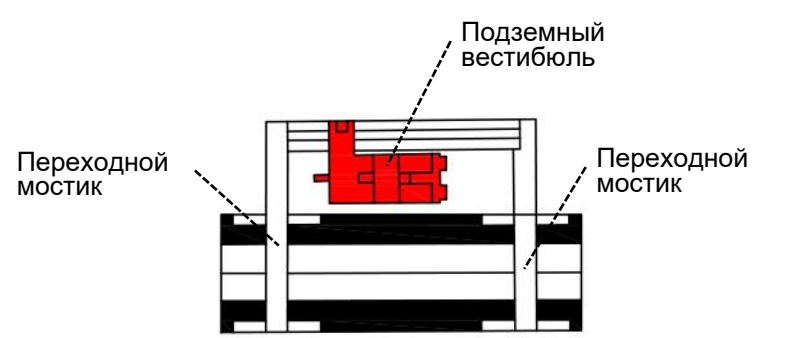
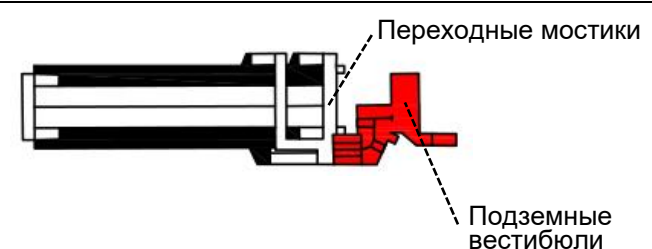
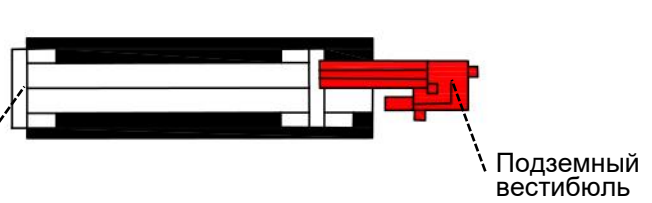
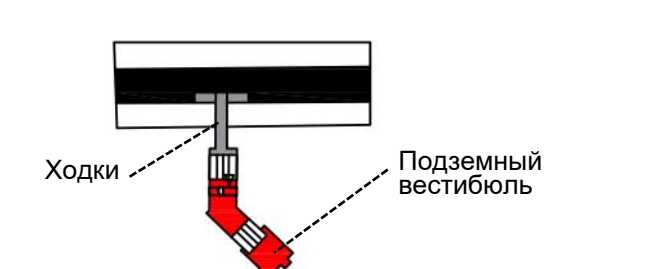
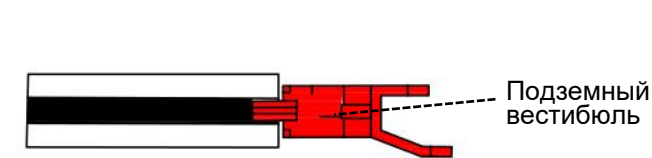
Рис. 1. Балконы над путями на станции «Деловой центр»

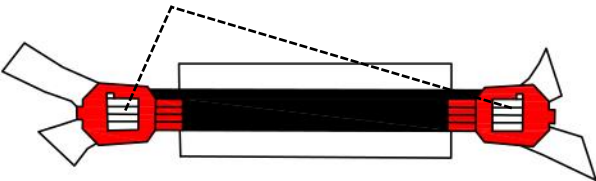

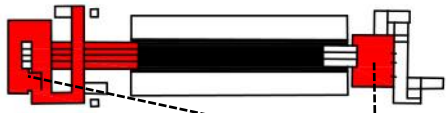
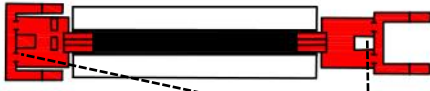
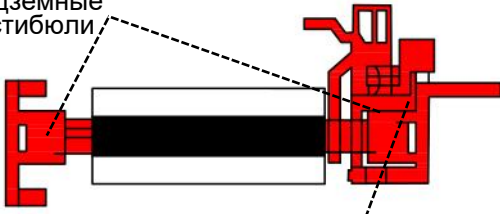
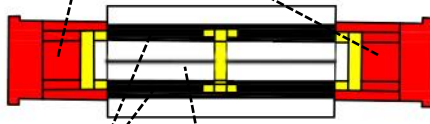
На основе станций БКЛ предполагается проектирование 22 транспортно-пересадочных узлов (ТПУ): «Авиамоторная», «Аминьевская», «Деловой центр», «Кунцевская», «Марьяна роща», «Нижегородская», «Печатники», «Рижская», «Савёловская», «Текстильщики», «Шелепиха», «Электрозаводская» и т.д. Формирование ТПУ предусматривает:

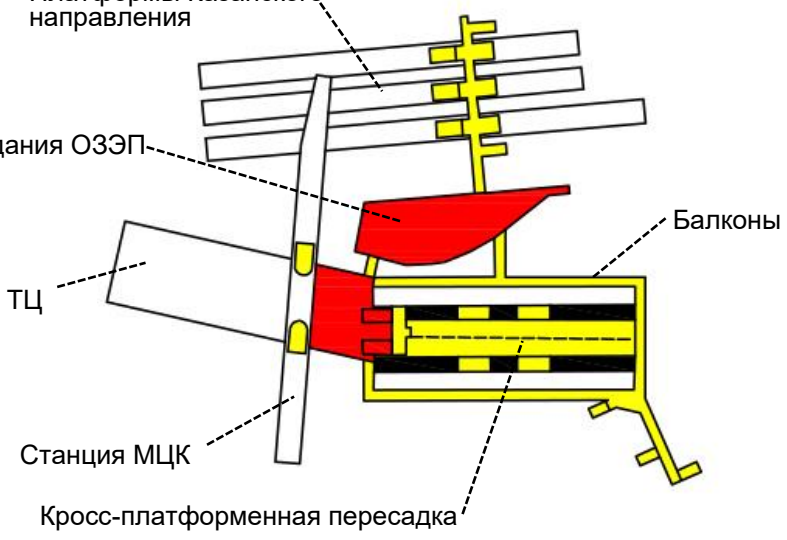
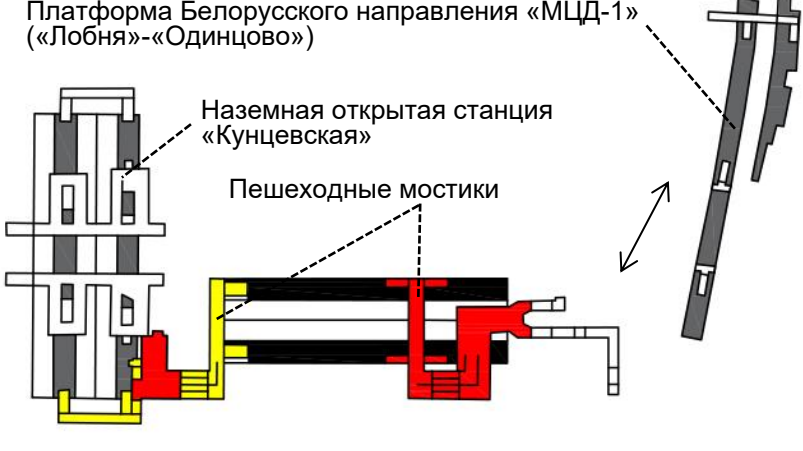
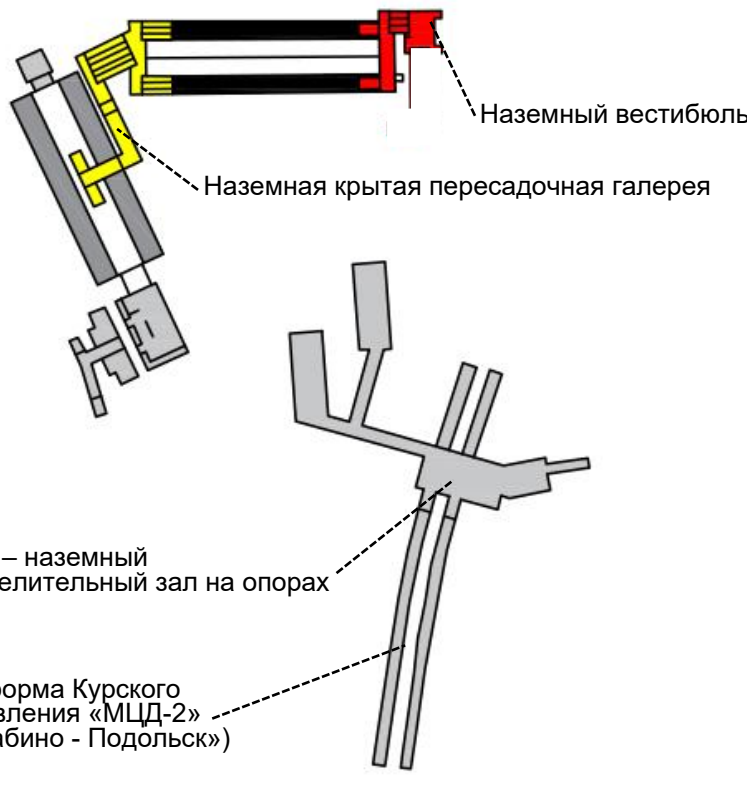
- организацию пересадок (устройство наземных и подземных пешеходных переходов);
- интеграцию станций со зданиями многофункциональных и общественно-деловых центров, гостиничных комплексов, объектами коммерческой деятельности [12];
- организацию перехватывающих и открытых плоскостных парковок, а также подземных парковок от 100 до 500 машиномест [10];
- размещение объединённых зданий эксплуатационного персонала (ОЗЭП).

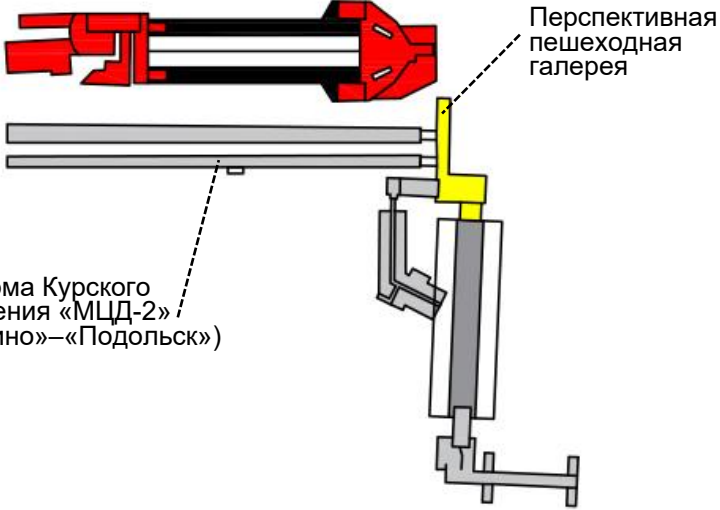
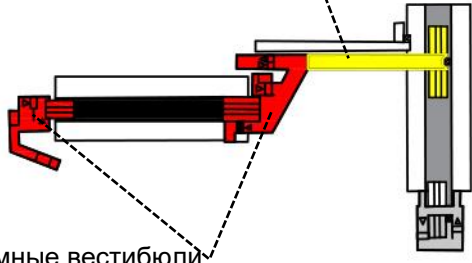
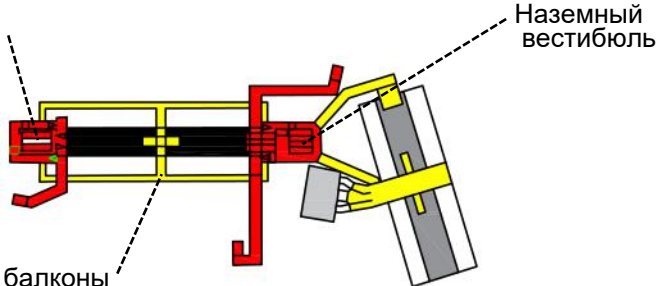
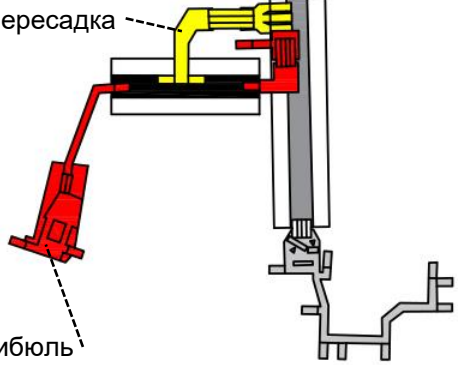
К примеру, на основе станции «Авиамоторная» БКЛ сформировано ТПУ. Имеется связь с железнодорожными платформами Казанского и Рязанского направлений Московской железной дороги, а также остановками городского общественного транспорта. В коммерческую часть ТПУ войдёт 10-15 этажная застройка с офисами и апартаментами, а также торговые площади.

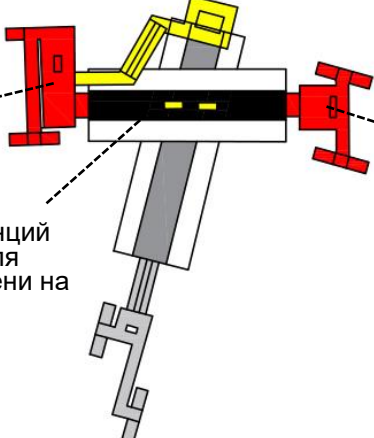
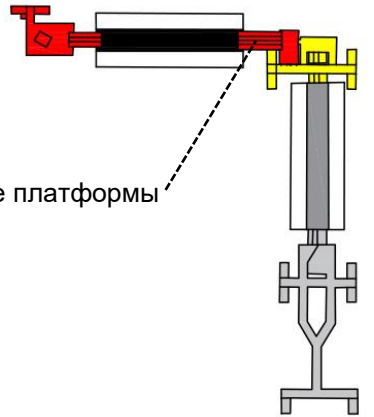
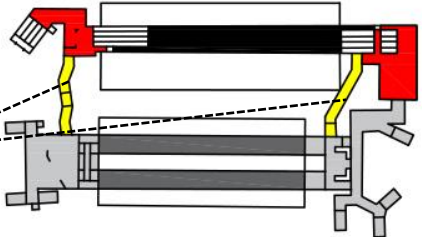
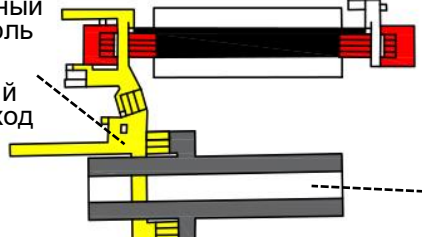
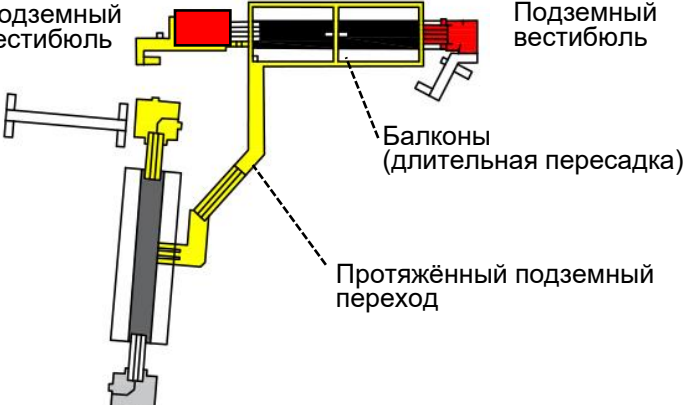
Таблица 1. Схемы станций Большой кольцевой линии с обозначениями пересадок

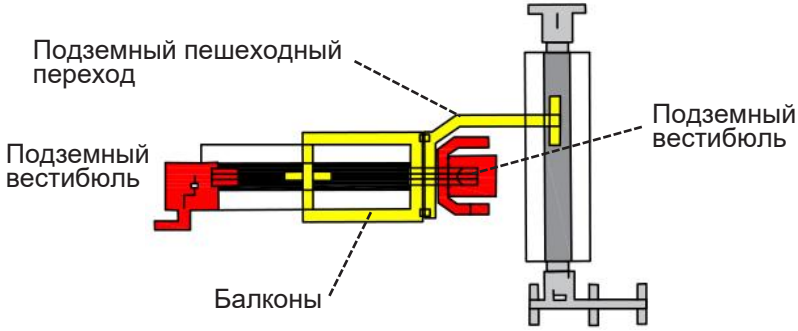
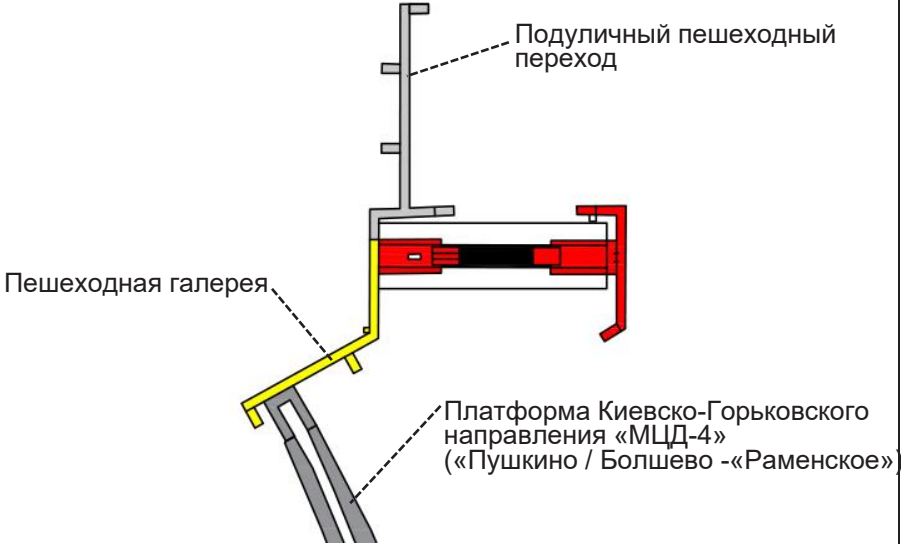
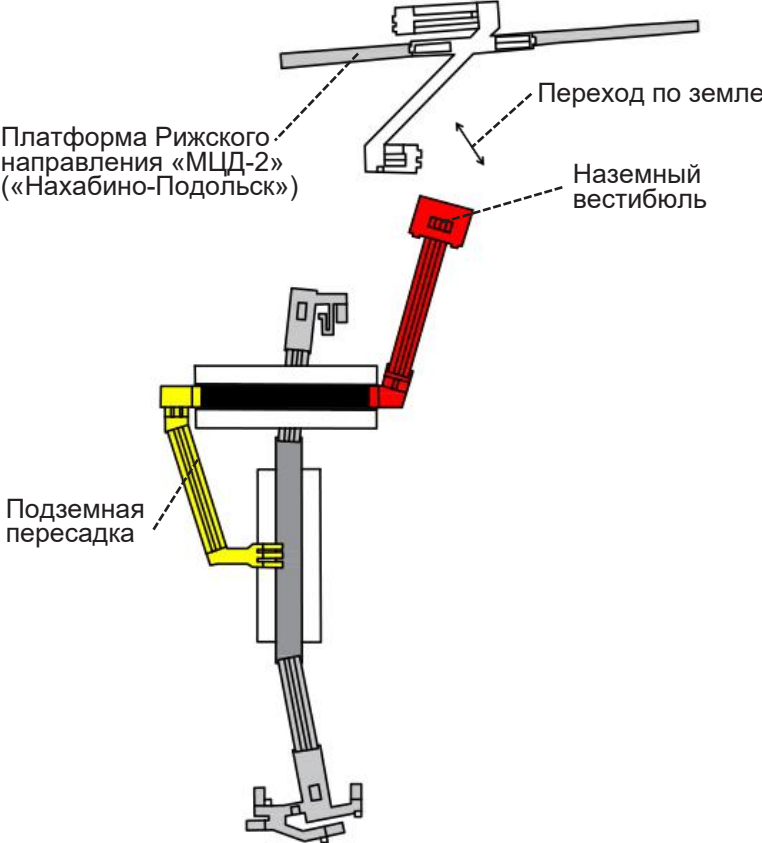
НАИМЕНОВАНИЕ	СХЕМА СТАНЦИИ
<p>«Терехово» – колонная, трёхпролётная, береговой тип платформ</p>	<p>X</p> 
<p>«Давыдково» – колонная, двухпролётная, береговой тип платформ</p>	<p>X</p> 
<p>«Кленовый бульвар» – колонная, двухпролётная, береговой тип платформ</p>	<p>X</p> 
<p>«Нагатинский затон» – колонная, береговой тип платформ</p>	<p>X</p> 
<p>«Лефортово» – колонная, двухпролётная, островной тип платформ, входит в состав ТПУ</p>	<p>+</p> 
<p>«Новаторская» – колонная, двухпролётная, островной тип платформ</p>	<p>+</p> 

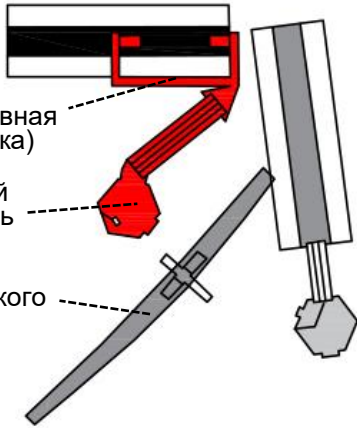
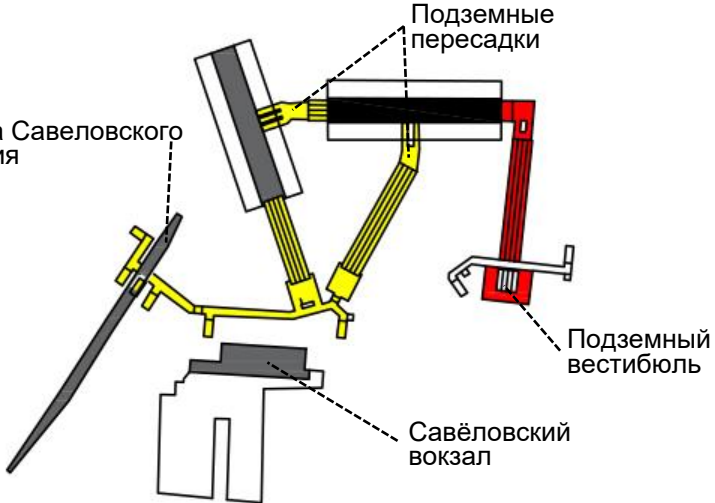
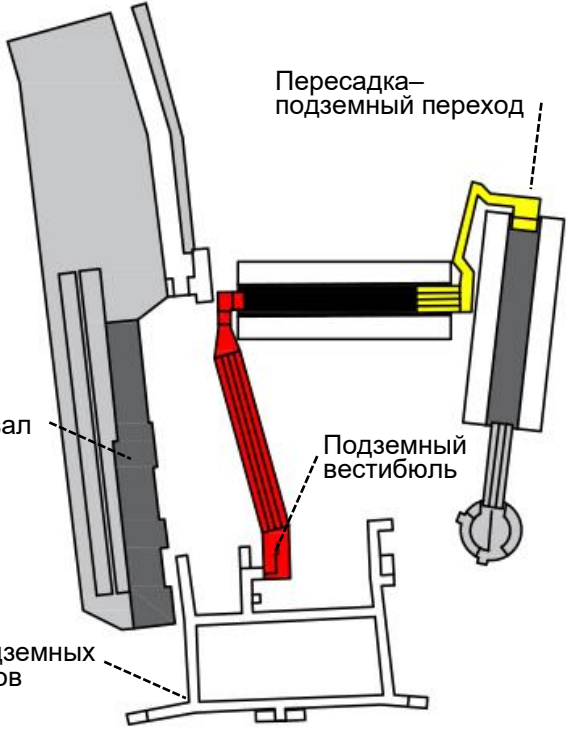
<p>«ЦСКА» – колонная, трёхпролётная, островной тип платформ</p>	<p>×</p> <p>Вестибюли-атриумы с многомаршевыми эскалаторами и эксплуатируемой кровлей, интегрированной в ландшафт</p> 
<p>«Мнёвники» – колонная, трёхпролётная, островной тип платформ</p>	<p>+</p> <p>Подуличные подземные переходы</p>  <p>Подземные вестибюли</p>
<p>«Народное ополчение» – колонная, трёхпролётная островной тип платформ</p>	<p>+</p>  <p>Подземные вестибюли</p>
<p>«Зюзино» – колонная, двухпролётная островной тип платформ</p>	<p>+</p>  <p>Подземные вестибюли</p>
<p>«Варшавская» – колонная, трёхпролётная островной тип платформ, в состав входит электродепо</p>	<p>+</p> <p>Подземные вестибюли</p>  <p>Интеграция вестибюля с ТЦ</p>
<p>«Каширская» – колонная, трёхпролётная береговой тип платформ, двухзальная станция</p>	<p>×</p> <p>Подземные вестибюли</p>  <p>2 зала</p> <p>Кросс-платформенная пересадка</p>

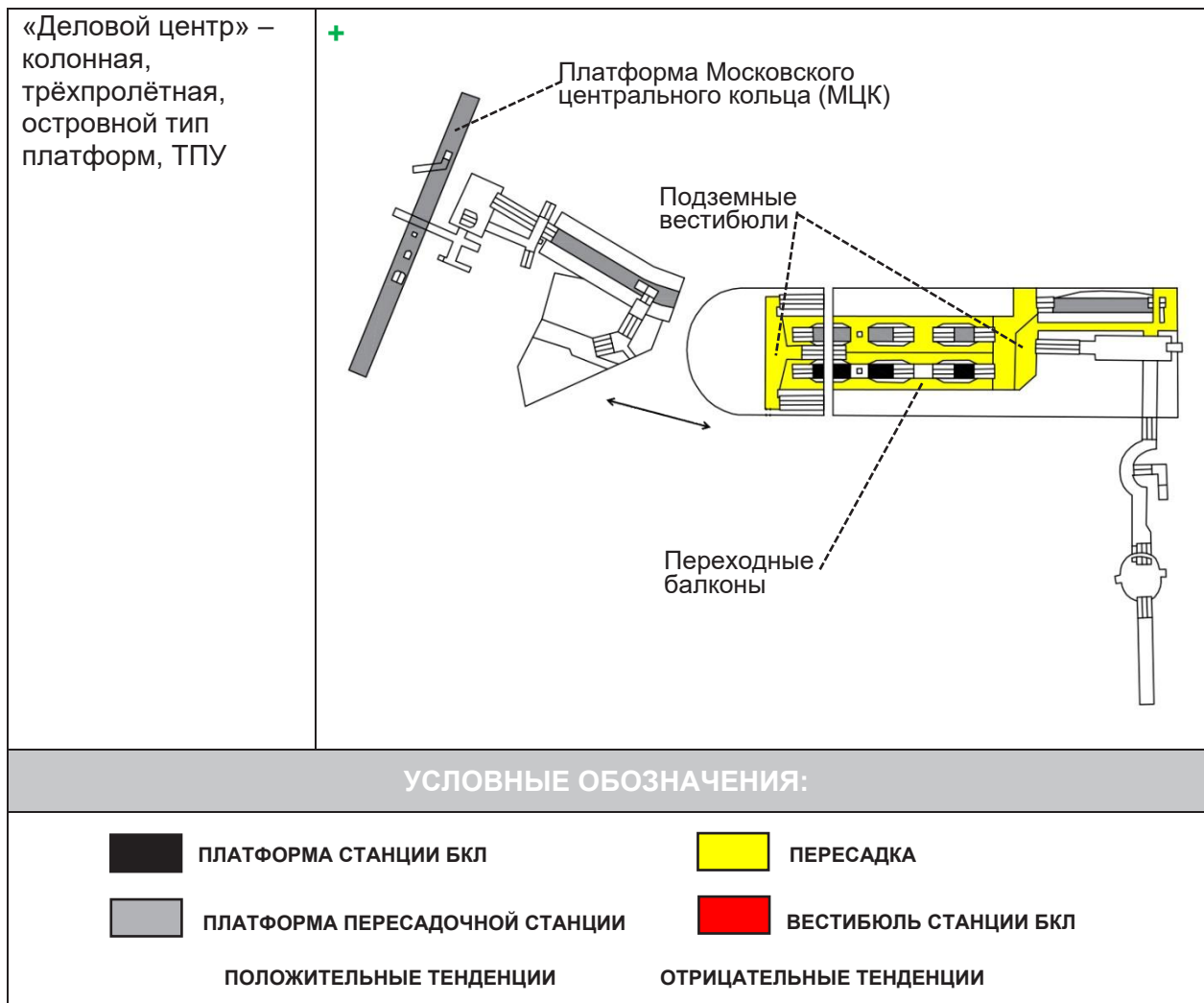
<p>«Нижегородская» – колонная, пятипролётная, островной тип платформ, ТПУ, включает ОЗЭП, электродепо</p>	<p>+ Платформы Казанского направления</p>  <p>Здания ОЗЭП</p> <p>ТЦ</p> <p>Станция МЦК</p> <p>Кросс-платформенная пересадка</p> <p>Балконы</p>
<p>«Кунцевская» – колонная, трёхпролётная, береговой тип платформ ТПУ, связь с «МЦД-1»</p>	<p>× Платформа Белорусского направления «МЦД-1» («Лобня»-«Одинцово»)</p>  <p>Наземная открытая станция «Кунцевская»</p> <p>Пешеходные мостики</p>
<p>«Печатники» – колонная, двухпролётная, береговой тип платформ, входит в ТПУ, включает ОЗЭП</p>	<p>×</p>  <p>Наземный вестибюль</p> <p>Наземная крытая пересадочная галерея</p> <p>Конкорс – наземный распределительный зал на опорах</p> <p>Платформа Курского направления «МЦД-2» («Нахабино - Подольск»)</p>

<p>«Текстильщики» – колонная, двухпролётная, береговой тип платформ, связь с МЦД</p>	<p>x</p>  <p>Перспективная пешеходная галерея</p> <p>Платформа Курского направления «МЦД-2» («Нахабино»–«Подольск»)</p>
<p>«Мичуринский проспект» – колонная, трёхпролётная, островной тип платформ</p>	<p>x</p>  <p>Надземный пешеходный переход</p> <p>Наземные вестибюли</p>
<p>«Сокольники» – колонная, трёхпролётная, островной тип платформ</p>	<p>x</p>  <p>Наземный вестибюль</p> <p>Наземный вестибюль</p> <p>Пешеходные балконы (длительная пересадка)</p>
<p>«Авиамоторная» – колонная, трёхпролётная, островной тип платформ</p>	<p>+</p>  <p>Подземная пересадка</p> <p>Наземный вестибюль</p>

<p>«Каховская» – колонная, трёхпролётная, островной тип платформ</p>	<p>+</p>  <p>Подземный вестибюль</p> <p>Подземный вестибюль</p> <p>Перекрестное расположение станций одна над другой для уменьшения времени на пересадку</p>
<p>«Воронцовская» – колонная, трёхпролётная, островной тип платформ</p>	<p>+</p>  <p>Подземный вестибюль</p> <p>Пересадка в торце платформы</p>
<p>«Хорошёвская» – колонная, трёхпролётная, островной тип платформ, параллельное расположение платформ</p>	<p>+</p>  <p>Подземный вестибюль</p> <p>Подземный вестибюль</p> <p>Пересадка – подземные переходы в торцах платформ</p>
<p>«Шелепиха» – колонная, трёхпролётная, островной тип платформ</p>	<p>+</p>  <p>Подземный вестибюль</p> <p>Подземный вестибюль</p> <p>Подземный крытый внеуличный переход</p> <p>Станция МЦК</p>
<p>«Петровский парк» – колонная, трёхпролётная, островной тип платформ</p>	<p>×</p>  <p>Подземный вестибюль</p> <p>Подземный вестибюль</p> <p>Балконы (длительная пересадка)</p> <p>Протяжённый подземный переход</p>

<p>«Проспект Вернадского» – колонная, трёхпролётная, островной тип платформ</p>	<p>×</p>  <p>Подземный пешеходный переход</p> <p>Подземный вестибюль</p> <p>Балконы</p> <p>Подземный вестибюль</p>
<p>«Аминьевская» – колонная, трёхпролётная островной тип платформ, ТПУ, имеется электродепо</p>	<p>+</p>  <p>Подуличный пешеходный переход</p> <p>Пешеходная галерея</p> <p>Платформа Киевско-Горьковского направления «МЦД-4» («Пушкино / Болшево -«Раменское»)</p>
<p>«Марьяна роща» – пилонная, трёхсводчатая, островной тип платформ, ТПУ</p>	<p>×</p>  <p>Переход по земле</p> <p>Наземный вестибюль</p> <p>Платформа Рижского направления «МЦД-2» («Нахабино-Подольск»)</p> <p>Подземная пересадка</p>

<p>«Электрозаводская» – колонная, трёхпролётная, островной тип платформ, ТПУ</p>	<p>x</p>  <p>Переходной балкон (имеется перспективная подземная пересадка)</p> <p>Наземный вестибюль</p> <p>Платформа Казанского/Рязанского направлений</p>
<p>«Савёловская» – пилонная, трёхсводчатая островной тип платформ, ТПУ</p>	<p>+</p>  <p>Подземные пересадки</p> <p>Платформа Савёловского направления</p> <p>Подземный вестибюль</p> <p>Савёловский вокзал</p>
<p>«Рижская» – пилонная, трёхсводчатая, островной тип платформ, ТПУ</p>	<p>+</p>  <p>Пересадка–подземный переход</p> <p>Рижский вокзал</p> <p>Подземный вестибюль</p> <p>Сеть подземных переходов</p>



Совокупность основных черт архитектуры станций БКЛ — авангард, хай-тек, необрутализм

Хай-тек подразумевает создание интерактивных медиапространств (устройство широкоформатных экранов), использование современных технологий и материалов (фибробетонных панелей). *Авангард* предполагает экспериментальность, реализацию социально значимых тенденций в архитектуре станций БКЛ. *Необрутализм* – это выявление конструктивного остова станций (рис. 2). Однако, необходимо предусматривать, что при большой водонасыщенности грунтов в Москве возможны протечки, которые могут сказаться на эстетическом виде станций. Поэтому необходимо применение водозащитных декоративных зонтов.



Рис. 2. Раскрытие обделки путевых стен на станциях «Савёловская» и «Рижская»

Архитектурные решения потолков:

- используются покрытия с применением светоотражающих материалов светлых тонов;
- цифровые коллажи с элементами живописи, фотографий и компьютерной графики, напечатанные на алюминиевых панелях с использованием технологии УФ-печати;
- для решения кассовых залов и на платформах применяют панели из перфорированного алюминия;
- на пересадках, в лифтовых тамбурах, предэскалаторных зонах, на платформе (станция «Терехово»), в служебных помещениях используют алюминиевые и реечные потолки;
- возможно проектирование двухуровневых потолков из алюминиевых панелей с закарнизной подсветкой (станция «Текстильщики»);
- актуальны акустические 3д-потолки, как на станции «Воронцовская»;
- подвесной потолок из разноформатных панелей триплекса с цветной плёнкой (станция «Новаторская»). В качестве отделочного материала потолка стекло применено впервые;
- уступчатые потолки наклонных эскалаторных ходов (станция «Давыдково»);
- применение распорных балок над эскалаторным ходом.

Архитектурные решения стен, колонн, пилонов и полов станций

Отделка стен, колонн, пилонов, как правило выполняется из высокопрочных материалов: мрамора и гранита. Возможны решения с покрытием чугунных тубингов отделки станций прозрачными панелями (станция «Савёловская»). Актуально применение для облицовки вертикальных поверхностей вестибюлей матовыми стёклами со встроенной подсветкой (станция «Электrozаводская» БКЛ), алюминиевыми реечными панелями и перфорированными панелями из нержавеющей стали. На станциях БКЛ применены металлические и керамогранитные крупноформатные панели, агломерат – высокопрочный искусственный камень для облицовки стен кассового зала. Используют 3д-панели из стеклофибробетона (станция «Терехово»), окрашенный и фактурный бетон, конструктивный черновой бетон. Применяются лёгкие и быстрозаменяемые алюминиевые сотовые панели. Для облицовки колонн используют панели из шлифованной нержавеющей стали. Актуально применение светоотражающих материалов. Возможно использование западающих «теневого» плинтусов со светодиодной подсветкой для визуального придания лёгкости стенам (станция «Текстильщики»). Для облицовки пола используют полированный и термообработанный гранит, тактильные навигационные плиты с рифлением. Основным показателем покрытия пола является коэффициент истираемости: для мраморных плит – 3,3 г/см², для гранитных плит – 0,15 г/см². Поэтому по сроку службы гранит в 10–20 раз превосходит мрамор.

Уникальность архитектурного образа станций

Стоит отметить, что несмотря на использование типовых конструктивных решений, позволяющих сократить сроки возведения объектов и повысить качество строительных работ (рис. 3), за счёт различных архитектурных приёмов и синтеза монументальных видов искусств (рис. 4) станции БКЛ получились уникальными. Не всегда соблюдается принцип тектоничности – необходимо не допускать бутафорных форм, заужающих пассажирскую зону и повышающих травмоопасность на станциях. К примеру, на станции «Шереметьевская» конструкция облицовки пилонов заужает посадочные платформы и проходы к ним. Использование зеркальных плоскостей и стеклянных перегородок может увеличить травмоопасность. На станциях БКЛ активно применяются монументальные виды искусств. На платформах размещают бронзовые скульптуры (скульптуры спортсменов на станции «ЦСКА»). Монтируют декоративные панно в технике мозаика, барельефы в вестибюлях на подвесных потолках над эскалаторными наклонными ходами, на торцевых стенах эскалаторных спусков, путевых стенах (станция «Петровский парк») [5]. Проектировщики применяют графику в витражах наземных павильонов. 12 мозаичных панно из натурального камня и смальты смонтированы на станции «Нагатинский затон», а вестибюль станции украшен изображениями, выполненными с помощью фрезеровки по мрамору с заполнением затиркой. Возможно применение технологии процарапывания – граффито [4]. Панно на стекле в технике многоцветной печати, панорамные проёмы

диаметром около трёх метров применены на станции «Электrozаводская». Стеновые цветные панели на станции «Нижегородская» визуально разделяют станцию на несколько зон разных цветов, которые должны послужить пассажирам навигационной системой. Стены и карнизы станций украшают современной графикой. На станциях «Каховская» и «Варшавская» для архитектурного решения ревизионных шкафов на путевых стенах применены чеканные вставки [7]. Нанесение изображений на поверхности стен, колонн с помощью технологии цифровой печати по бетону используется на станции «Терехово». На путевых стенах рисунки выполняют при помощи технологии ультрафиолетовой печати (УФ-печати) поверх алюминиевых панелей, как на станции «ЦСКА». Для придания интерактивности на станции «Рижская» и в зоне пересадки спроектированы металлические арки, световые порталы, экраны на сводах. В торцах станции могут размещаться зоны отдыха в виде подсвеченных ниш со скамьями, как на станции «Мнёвники».



Рис. 3. Типовое проектирование станций «ЦСКА» и «Хорошевская»



Рис. 4. Применение декоративного панно на станциях «Давыдково» (барельеф) и «Нагатинский затон» (мозаика). Оформление станции «Новаторская» панелями из цветного стекла. Использование декоративных фибробетонных панелей для решения путевой стены на станции «Терехово»

Архитектурные решения по освещению станций БКЛ:

- светодиодные и неоновые осветительные системы с конструкциями из алюминия. Светодиодные ленты позволяют подчеркнуть очертания архитектурных и художественно-декоративных элементов станций (к примеру, светодиодные светильники-кольца на станции «Терехово»);
- комбинированное освещение станций, состоящее из прямого и отражённого света [16];
- скрытые и подвесные светильники.

На станциях БКЛ стоит отметить большое разнообразие осветительных систем, световых композиций. Следует размещать осветительные системы выше уровня взгляда человека для предотвращения травматичности, что, к сожалению, не всегда соблюдается. В качестве примера можно привести световые порталы на пересадке станции «Рижская», выполненные до уровня пола, что оказывает слепящий эффект и дезориентирует пассажиров. На станции «Кленовый бульвар» элементы освещения сделаны в стиле сетчатой керамики.

Современные архитектурные решения служебно-технологических зданий БКЛ

При условии увеличения количества подвижных составов и пассажиропотока необходимо проектирование служебно-технологических зданий: объединённых зданий обслуживающего персонала, электродепо (Табл. 2), вентиляционных павильонов. БКЛ обслуживают 3 электродепо из 11 в Москве.

Модернизировано электродепо «Замоскворецкое», расположенное рядом со станцией «Варшавская». Электродепо обслуживало Замоскворецкую линию Московского метрополитена. После чего было переведено для функционирования в составе БКЛ. В состав электродепо «Замоскворецкое» входят отстойно-ремонтный корпус, мотодепо, административно-бытовой корпус, механизированная мойка вагонов, учебно-производственный центр Московского метрополитена и складские ангары.

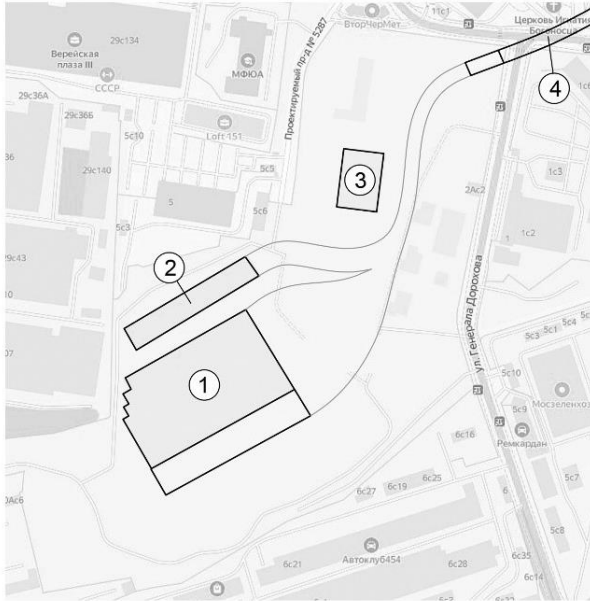
На западе Москвы расположено электродепо «Аминьевское». Электродепо имеет две проходные с досмотровыми площадками. Главное здание – отстойно-ремонтный одноэтажный корпус площадью 36 тыс. кв. м с камерой мойки и дезинфекции вагонов предназначено для 30 составов. В двухэтажной пристройке размещаются административные помещения, лаборатории, технические классы. Административно-бытовой корпус (АБК) связан с отстойно-ремонтным корпусом крытой пешеходной галереей. АБК представляет собой семиэтажное здание и включает столовую на 140 мест, комнаты отдыха локомотивных бригад, медицинский блок, процедурную, прививочную, спортивный и тренажёрный залы, актовый зал на 180 мест и хозяйственные помещения (прачечные, гладильные, помещения для хранения спецодежды). Метродепо имеет прямоугольную форму в плане. Внутренние помещения: одноэтажная часть – цех для ремонта спецтехники, трёхэтажная часть – производственные помещения. Трёхэтажное здание поста электрической централизации прямоугольной формы со служебными и техническими помещениями для размещения инженерного оборудования. В состав зданий электродепо включена рельсосварочная станция. Метромосты сооружены на соединительных ветках к электродепо от станций «Аминьевская» и «Давыдково», представляющие собой П-образные галереи из металлических конструкций на железобетонных опорах. Комплекс зданий электродепо выполнен с применением единого цветового решения фасадов из сэндвич-панелей.

В состав электродепо «Нижегородское» входит отстойно-ремонтный корпус с производственными мастерскими, моторное депо, камера мойки подвижных составов, здание эксплуатационного персонала. Предусмотрено около 30 комнат отдыха для персонала, комнаты медицинского обслуживания. Имеется физкультурно-оздоровительный блок с залами и спортивными площадками, актовый зал на 170 мест, столовая на 100 персон и хозяйственно-бытовой блок (прачечные, гладильные, помещения для хранения спецодежды). Наземная часть ОЗЭП «Нижегородская» размещает

административные службы и коммерческие помещения. Имеется развитая подземная инфраструктура, обеспечивающая доступ к станциям Московского центрального кольца (МЦК), железнодорожной станции Казанского направления, БКЛ и Некрасовской линии метрополитена [13]. На станции «Печатники» введено в эксплуатацию шестиэтажное служебно-административное здание ОЗЭП с 250 помещениями для 300 человек персонала, обслуживающих восточный участок БКЛ.

Таблица 2. Электродепо Большой кольцевой линии

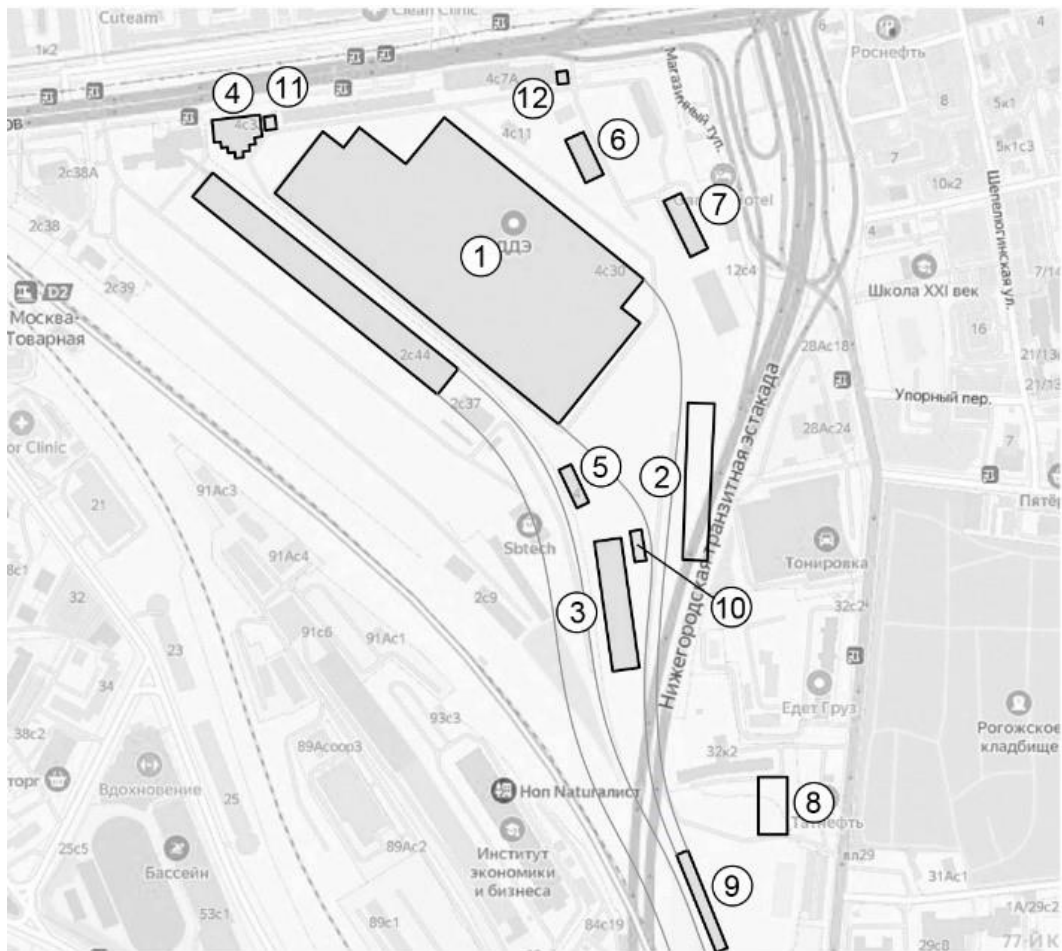
ЭЛЕКТРОДЕПО «ЗАМОСКВОРЕЦКОЕ»	
Электродепо расположено на юге Москвы, рядом со станцией «Варшавская».	
	
<p>Экспликация зданий и сооружений электродепо «Замоскворецкое»: 1 – отстойно-ремонтный корпус (ОРК); 2 – мотодепо; 3 – административно-бытовой корпус; 4 – механизированная мойка вагонов; 5 – учебно-производственный центр Московского метрополитена; 6 – аварийный источник электроснабжения; 7 – складские ангары</p>	
ЭЛЕКТРОДЕПО «АМИНЬЕВСКОЕ»	
Электродепо расположено на западе Москвы и имеет соединение со станциями «Давыдково» и «Аминьевская»	
	



Экспликация зданий и сооружений: 1 – отстойно-ремонтный корпус (ОРК); 2 – административно-бытовой корпус; 3 – мотодепо; 4 – метромосты

ЭЛЕКТРОДЕПО «НИЖЕГОРОДСКОЕ»

Электродепо расположено на востоке Москвы рядом со станцией «Нижегородская»





Экспликация зданий и сооружений: 1 – отстойно-ремонтный корпус (ОРК); 2 – пост электрической централизации и камера мойки подвижных составов; 3 – мотодепо; 4 – административно-бытовой корпус; 5 – стрелочный пост; 6 – тягово-понижительная подстанция; 7 – газовая котельная и компрессорная; 8 – здание для базирования аварийных бригад, техники (АВС); 9 – рампа тоннеля служебно-соединительной ветви; 10 – склад горюче-смазочных материалов; 11, 12 – КПП

Выводы

В процессе анализа архитектурных решений станций Большой кольцевой линии выявлены следующие *тенденции* (табл. 3).

1. Градостроительные тенденции:

- проектирование БКЛ разгружает центр города, рассредотачивает пассажирские потоки;
- линия БКЛ учитывает радиально-кольцевую структуру Москвы, развитие хордовых линий и организацию пересадочных узлов;
- стеснённые условия проектирования станций БКЛ в сложившейся городской застройке приводят к выбору компактных многоуровневых решений станций.

2. Архитектурно-конструктивные решения, многофункциональность, организация пересадок:

- преобладают трёхпролётные колонные станции. Актуально проектирование двухпролётных станций с островным типом платформ;
- преобладают станции с островным типом платформ. Тенденция на увеличение количества станций с береговым типом платформ является негативной. Для обеспечения безопасности и просматриваемости составов платформы располагают на прямолинейных участках;
- проектирование балконов над путями станций обеспечивает быстрый доступ на платформу по лестничным сходам. Не всегда соблюдается принцип прямооточности – кратчайшего расстояния для осуществления пересадок из-за сложных градостроительных ситуаций, к примеру, при выполнении протяжённых станционных балконов;
- активно проектируются наземные пешеходные галереи и навесы, связывающие разные здания транспортно-пересадочных узлов БКЛ, что увеличивает комфорт для пассажиров при осуществлении пересадок в тёплом контуре без выхода на улицу. Станции БКЛ

обеспечивают доступ к конкурсам – распределительным залам на опорах, при организации пересадок на станции Московских центральных диаметров (МЦД) [2];

- многофункциональность станций БКЛ [12]: наличие общественно-деловых центров, зданий ОЗЭП, помещений для отдыха локомотивных бригад, современных оснащённых электродепо, перехватывающих открытых плоскостных наземных и подземных паркингов, интеграция с различными видами общественного и личного автотранспорта – улучшает комфорт пассажирских перевозок и условия труда для персонала.

3. Архитектурно-художественное оформление станций:

- основные черты архитектуры станций БКЛ — авангард, хай-тек, необрутализм;
- положительной тенденцией является применение как долговечных материалов: гранит, мрамор, так и быстроменяемых лёгких композитных панелей;
- используются современные способы нанесения изображений на поверхность – ультрафиолетовая и цифровая печать, сграффито, фрезеровка каменных панелей с последующей затиркой;
- проектируют декоративные панно, световые порталы и экраны на сводах;
- как правило, на станциях применяют монохромную гамму с цветовыми акцентами тех линий, на которые осуществляется пересадка;
- для решения потолков в кассовом зале и на платформе используют панели перфорированного алюминия, акустические подвесные 3д-потолки, благодаря чему снижается уровень шума на станциях БКЛ.

4. Эргономичность:

- станции БКЛ не всегда удобны и практичны для проведения влажной уборки и эксплуатации из-за применения геометрически сложных архитектурных элементов в интерьере, доступности для обслуживания архитектурных объёмов. При проектировании следует оценивать целесообразность и практичность архитектурно-художественных решений;
- улучшается доступность станций для маломобильных групп населения за счёт устройства лифтовых павильонов, пандусов, эргономичных дверей;
- ведётся активное строительство новых многофункциональных электродепо и реконструкция существующих, проектирование служебно-технологических зданий, объединённых зданий эксплуатационного персонала, вентиляционных павильонов, позволяющих оптимизировать работу метрополитена и повысить безопасность. Основным набором зданий для современных электродепо БКЛ являются отстойно-ремонтный корпус, моторное депо, камера мойки составов, здание для эксплуатационного персонала (административно-бытовой корпус).

Таким образом, применение современных архитектурно-планировочных решений и комплексный подход к проектированию и модернизации станций и служебно-технологических зданий Большой кольцевой линии позволяют улучшить качество и комфорт пассажирских перевозок в Москве, разгрузить существующие линии, обеспечить доступность городских территорий, что задаёт позитивную практику для последующего проектирования объектов метрополитена.

Таблица 3. Сводная таблица архитектурных особенностей станций Большой кольцевой линии

№	Название станции Большой кольцевой линии	Архитектурные особенности															
		Колонная двухпролётная	Колонная трёхпролётная	Колонная пятипролётная	Пилонная трёхсводчатая	Пересадочная	Островная платформа	Береговая платформа	Кросс-платформа	Количество вестибюлей	Стация в составе ТПУ	Пересадка с балконом	Вестибюль с атриумом и многоуровневыми эскалаторами	Развитая система подземных переходов	Развитая система наземных галерей	Электродепо	Активное использование монументальных видов искусств
1	Авиамоторная		✓			✓	✓			2	✓			✓			
2	Аминьевская		✓			✓	✓			2	✓				✓	✓	
3	Варшавская		✓				✓			2						✓	
4	Воронцовская		✓			✓	✓			2				✓			
5	Давыдково	✓						✓		1							✓
6	Деловой центр		✓			✓	✓			2	✓	✓		✓			
7	Зюзино	✓					✓			2							
8	Каховская		✓			✓	✓			2	✓						
9	Каширская		✓				✓		✓	2							
10	Кленовый бульвар	✓						✓		1							
11	Кунцевская		✓			✓		✓		2	✓						
12	Лефортово	✓					✓			1							
13	Марьино				✓	✓	✓			1	✓						
14	Мичуринский проспект		✓			✓	✓			2	✓			✓			
15	Мнёвники		✓				✓			2							
16	Нагатинский затон	✓						✓		1							✓
17	Народное ополчение		✓				✓			2							
18	Нижегородская			✓		✓	✓		✓	1	✓	✓		✓		✓	
19	Новаторская	✓					✓			1							
20	Петровский парк		✓			✓	✓			2	✓	✓		✓			
21	Печатники	✓				✓		✓		1	✓			✓			
22	Проспект Вернадского		✓			✓	✓			2		✓		✓			
23	Рижская				✓	✓	✓			1	✓						
24	Савёловская				✓	✓	✓			1	✓			✓			
25	Сокольники		✓			✓	✓			2		✓	✓	✓			
26	Текстильщики	✓				✓		✓		2	✓				✓		
27	Терехово		✓					✓		2				✓			
28	Хорошёвская		✓			✓	✓			2		✓					
29	ЦСКА		✓				✓			2			✓				✓
30	Шелепиха		✓			✓	✓			2	✓	✓		✓			
31	Электровзаводская		✓			✓	✓			1	✓	✓					✓

Источники иллюстраций

Рис. 1. URL:

https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_станций_Московского_метрополитена#/media/Файл:Станция_«Деловой_центр»,_Большая_кольцевая_линия.jpg (дата обращения: 05.11.2023).

Рис. 2. URL: <https://dzen.ru/a/ZBmOQIkG5yyjixD7> (дата обращения: 05.11.2023).

URL: <https://stranabolgariya.ru/foto/savelovskaya-metro-bkl.html> (дата обращения: 05.11.2023).

Рис. 3. URL:

[https://ru.wikipedia.org/wiki/ЦСКА_\(станция_метро\)#/media/Файл:Moscow_CSKA_metro_station_asv2019-06.jpg](https://ru.wikipedia.org/wiki/ЦСКА_(станция_метро)#/media/Файл:Moscow_CSKA_metro_station_asv2019-06.jpg) (дата обращения: 05.11.2023).

URL:

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Петровский_парк_\(станция_метро\)#/media/Файл:Moscow_Petrovsky_Park_metro_station_asv2019-06.jpg](https://ru.wikipedia.org/wiki/Петровский_парк_(станция_метро)#/media/Файл:Moscow_Petrovsky_Park_metro_station_asv2019-06.jpg) (дата обращения: 05.11.2023).

Рис. 4. URL:

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_станций_Московского_метрополитена#/media/Файл:Daydkovo_station_hall_and_tracks_\(1\).jpg](https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_станций_Московского_метрополитена#/media/Файл:Daydkovo_station_hall_and_tracks_(1).jpg) (дата обращения: 05.11.2023).

URL:

https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_станций_Московского_метрополитена#/media/Файл:Nagatinsky_Zaton_with_arriving_train_81-775.jpg (дата обращения: 05.11.2023).

URL:

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_станций_Московского_метрополитена#/media/Файл:Novatorskaya_station_hall_and_81-775_train_side_\(3\).jpg](https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_станций_Московского_метрополитена#/media/Файл:Novatorskaya_station_hall_and_81-775_train_side_(3).jpg) (дата обращения: 05.11.2023).

URL: https://msknovosti.ru/wp-content/uploads/2021/12/9g_tgl-ry_9u_ger-1500x1000.jpg (дата обращения: 05.11.2023).

Таблица 2. URL: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e3/Moscow_05-2017_img46_Varshavskoe_Depot.jpg/3200px-Moscow_05-2017_img46_Varshavskoe_Depot.jpg (дата обращения: 05.11.2023).

URL: <https://i.pinimg.com/originals/36/a5/43/36a5439298b1f70951b34ec2f0967f1e.jpg> (дата обращения: 05.11.2023).

URL: https://ic.pics.livejournal.com/bluesmaker/10673470/6184803/6184803_original.jpg (дата обращения: 05.11.2023).

URL: <https://cdn.tvc.ru/pictures/o/543/336.jpg> (дата обращения: 05.11.2023).

Список источников

1. Абрамчук В.П. Подземные сооружения / В.П. Абрамчук, С.Н. Власов, В.М. Мостков; под общ. ред. С.Н. Власова; Тоннельная ассоциация России (ТА). Москва: Метро и тоннели, 2010. 462 с.
2. Алексеев Ю.В. Развитие и реконструкция социально-транспортной инфраструктуры мегаполиса. Наземные автомагистрали над железной дорогой / Ю.В. Алексеев, Г.Ю. Сомов, В.Ю. Дешев, В.М. Ройтман, Е.П. Лакутинова, М.Ю. Столярова, С.Ю. Егоров, А.В. Петров, С.А. Астафьев, А.А. Брехунец. Москва: Издательство АСВ, 2011. 328 с.
3. Байцур А.И. Заглубленные сооружения промышленных предприятий. Киев: Будівельник, 1984. 81 с.
4. Баранова Н.В. Всеобщая история архитектуры. Т. 11. Москва, 1973. 891 с.
5. Белоголовский В. Искусствоведение и культурология «Эволюция архитектуры» / В. Белоголовский, Т.Ю. Быстрова // Архитектурный Вестник. 2012. № 4(109). 95 с.
6. Броницкая А.Ю. Московское метро. Станции. Линии. Сеть / А.Ю. Броницкая, А.А. Змеул, Н.М. Мурадова, И.А. Бахирев, М.Г. Крестмейн, Ю.В. Княжевская, С.О. Кузнецов, М.Г. Крестмейн. Москва: АО «Щербинская типография», 2020. 605 с.

7. Вентури Р. Сложность и противоречия в архитектуре // Мастера архитектуры об архитектуре / под общ. ред. А.В. Иконникова, И.Л. Маца, Г.М. Орлова. Москва, 1972. 505 с.
8. Голицынский Д.М. Использование подземного пространства для решения транспортных проблем больших городов (на примере Санкт-Петербурга) // Подземное пространство мира. 1998. №4. 94 с.
9. Голицынский Д.М. Станции метрополитена в аспекте комплексного использования подземного пространства / Д.М. Голицынский, Н.И. Кулагин // Подземное пространство мира. 1995. № 5. 81 с.
10. Голубев Г.Е. Автомобиль, стоянка, подземный гараж. Москва: Издательство «ТИМР», 1998. 98 с.
11. Голубев Г.Е. Подземная урбанистика: (Градостроительные особенности развития систем подземных сооружений). Москва: Стройиздат, 1979. 231 с.
12. Грозман О.С. Градостроительные основы формирования подземных пространств. Методика выявления зон размещения объектов многофункционального общественного подземного пространства. Москва: Филинь, 2017. 194 с.
13. Драновский А.Н. Подземные сооружения в подземном и гражданском строительстве: учеб. пособие. Казань: Казанский университет, 1993. 354 с.
14. Змеул А.А. Скрытый урбанизм. Архитектура и дизайн Московского метро 1935 – 2015 / А.А. Змеул, С.О. Кузнецов. Берлин: Dom publishers, 2016. 352 с.
15. Ивахнюк В.А. Строительство и проектирование подземных и заглубленных сооружений. Москва: АСВ, 1999. 299 с.
16. Aizenberg J.B. Hollow Light Guides. Moscow: Znack, 2009. 209 p.

References

1. Abramchuk V.P., Vlasov S.N., Mostkov V.M. *Podzemnye sooruzheniya. Pod obshch. red. S.N. Vlasova; Tunnel'naya asociaciya Rossii (TA)* [Underground structures. Under total ed. S.N. Vlasov; Tunnel Association of Russia (TA)]. Moscow Metro and tunnels, 2010, 462 p.
2. Alekseev Yu.V., Somov G.Yu., Deshev V.Yu. Roitman V.M., Lakutinova E.P., Stolyarova M.Yu., Egorov S.Yu., Petrov A.V., Astafiev S.A., Brekhunets A.A. *Razvitie i rekonstrukciya social'no-transportnoj infrastruktury megapolisa. Nazemnye avtomagistrali nad zheleznoj dorogoj* [Development and reconstruction of the social and transport infrastructure of the metropolis. Highways over the railway]. Moscow, 2011, 328 p.
3. Baytsur A.I. *Zaglublennye sooruzheniya promyshlennyh predpriyatij* [Buried structures of industrial enterprises]. Kiev, 1984, 81 p.
4. Baranova N.V. *Vseobshchaya istoriya arhitektury* [General history of architecture. Vol. 11]. Moscow, 1973, 891 p.
5. Belogolovsky V., Bystrova T.Yu. *Iskustvovedenie i kul'turologiya «Evolyuciya arhitektury»* [Art history and cultural studies "Evolution of architecture"]. Architectural Bulletin, 2012, no. 4(109), 95 p.
6. Bronovitskaya A.Yu., Zmeul A.A., Muradova N.M., Bakhirev I.A., Crestmein M.G., Knyazhevskaya Yu.V., Kuznetsov S.O., Crestmain M.G. *Moskovskoe metro. Stancii. Linii. Set'* [Moscow Metro. Stations. Lines. Network]. Moscow, 2020, 605 p.

7. Venturi R. *Slozhnost' i protivorechiya v arhitekture. Mastera arhitektury ob arhitekture* [Complexity and contradictions in architecture. Masters of architecture on architecture. Under total. Ed. A.V. Ikonnikova, I.L. Matza, G.M. Orlova]. Moscow, 1972, 505 p.
8. Golitsynsky D.M. *Ispol'zovanie podzemnogo prostranstva dlya resheniya transportnyh problem bol'shih gorodov (na primere Sankt-Peterburga). Podzemnoe prostranstvo mira* [The use of underground space for solving transport problems of large cities (on the example of St. Petersburg)]. *Underground space of the world*, 1998, no.4, 94 p.
9. Golitsynsky D.M., Kulagin N.I. *Stancii metropolitena v aspekte kompleksnogo ispol'zovaniya podzemnogo prostranstva, Podzemnoe prostranstvo mira* [Metro stations in the aspect of integrated use of underground space.]. *Underground space of the world*, 1995, no. 5, 81 p.
10. Golubev G.E. *Avtomobil', stoyanka, podzemnyj garazh* [Car, parking, underground garage]. Moscow, 1998, 98 p.
11. Golubev G.E. *Podzemnaya urbanistika: Gradostroitel'nye osobennosti razvitiya sistem podzemnyh sooruzhenij* [Underground Urban Studies: Urban Development Features of the Development of Systems of Underground Structures]. Moscow, 1979, 231 p.
12. Grozman O.S. *Gradostroitel'nye osnovy formirovaniya podzemnyh prostranstv. Metodika vyyavleniya zon razmeshcheniya ob"ektov mnogofunktional'nogo obshchestvennogo podzemnogo prostranstv* [Urban planning foundations for the formation of underground spaces. Methods for identifying zones for placing objects of multifunctional public underground space]. Moscow, 2017, 194 p.
13. Dranovsky A.N. *Podzemnye sooruzheniya v podzemnom i grazhdanskom stroitel'stve: ucheb. posobie* [Underground structures in underground and civil engineering: textbook. Allowance]. Kazan, 1993, 354 p.
14. Zmeul A.A., Kuznetsov S.O. *Skrytyj urbanizm. Arhitektura i dizajn Moskovskogo metro 1935 – 2015* [Hidden urbanism. Architecture and design of the Moscow metro 1935 –2015]. Berlin, 2016, 352 p.
15. Ivakhnyuk V.A. *Stroitel'stvo i proektirovanie podzemnyh i zaglublennyh sooruzhenij* [Construction and design of underground and buried structures]. Moscow, 1999, 299 p.
16. Aizenberg J.B. *Hollow Light Guides*. Moscow, 2009, 209 p.

ОБ АВТОРЕ

Братищев Александр Константинович

Преподаватель Междисциплинарного учебного центра Вечернего факультета, Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
risinst@mail.ru

ABOUT THE AUTHOR

Bratischev Alexandr K.

Lecturer of the Interdisciplinary Training Center of the Evening Faculty, Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia
risinst@mail.ru

Статья поступила в редакцию 01.10.2023; одобрена после рецензирования 26.11.2023; принята к публикации 01.12.2023.