



УДК 711

Смолова Марина Викторовна

кандидат архитектуры, доцент

E-mail: Smolova5@mail.ru

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Адрес организации: 420043, Россия, Казань, ул. Зеленая, д. 1

Смолова Дарья Олеговна

архитектор

E-mail: Daria.smolova@mail.mcgill.ca

Университет МакГилла

Адрес организации: НЗА 0С2, Канада, Монреаль, ул. Запад Шербрук, д. 815

Формирование системы метрополитена Москвы

Аннотация

Постановка задачи. Исторический анализ развития метро Москвы позволил проследить эволюцию поэтапного формирования линий во взаимосвязи с планировочной и транспортной структурой развития города.

Результаты. Анализ развития системы метрополитена г. Москвы позволил выделить основные этапы эволюции: 1 – возникновение и эксплуатация первой линии метрополитена в историческом центре города; 2 – формирование сети метрополитена, возникновение узлов с головными железнодорожными вокзалами; 3 – формирование комбинированной системы с внутригородскими железными дорогами, крупными транспортно-пересадочными узлами.

Выводы. Значимость полученных результатов для архитектуры и градостроительства состоит в выявлении соответствия радиально-кольцевого типа планировочной структуры города Москвы и радиально-кольцевого типа сети метрополитена, что является оптимальным решением трассировки линий в сложившейся градостроительной ситуации.

Ключевые слова: радиально-кольцевая сеть метрополитена, крупный пересадочный узел, большое кольцо метрополитена, пересадочные узлы, подземная сеть метрополитена, городской общественный транспорт, станции центрального узла, улично-дорожная сеть города, транспортная проблема, сеть пригородных железных дорог.

Введение

На рубеже XIX и XX веков облик патриархальной Москвы стремительно менялся. Уходили в прошлое извозчичьи пролётки и линейки, по улицам протянулись стальные нити рельсов: сначала появилась конка, затем её вытеснил трамвай, замелькали первые автомобили.

В тоже время быстрый рост численности населения, особенно на окраинах, расширение городской территории и превращение Москвы в крупный узел железных дорог, повлекли за собой массу проблем, решение которых возможно было только путем коренной реорганизации внутригородского и пригородного транспорта.

Одной из первых попыток решения стал проект инженера А.И. Антоновича, поданный в Московскую городскую думу в июле 1897 года. Но он предлагал лишь строительство окружной железной дороги с целью урегулирования движения транзитных грузов. Такая дорога была построена, однако она не устранила транспортную проблему.

В крупных городах мира: Лондоне, Нью-Йорке, Будапеште, Париже, Берлине создавался или уже успешно функционировал совершенно новый вид транспорта – метрополитен. Название это переводится буквально как «столичный». Именно метрополитен, по мнению инженеров Е.К. Кнорре и П.И. Балинского [1, 2] – авторов первого проекта строительства метро в России, – мог решить «...такие насущные и неразрешенные городские вопросы, как вопросы «квартирного кризиса», «децентрализации», «удешевления жизни» [3]. В своём проекте они обосновывают необходимость создания в Москве «городских железных дорог большой скорости вне уличного движения», т.е. под землей или над землёй (Metropolitan) и предлагают свой

план, согласно которому строительство должно было вестись в три очереди.

В первую очередь намечалось соорудить линию, идущую от Петровского парка к центральному вокзалу около храма Василия Блаженного. «Из нежелания портить старину», как отмечено в проекте, линия должна была проходить под Красной площадью.

Далее по эстакадам через Москву-реку, Большую Ордынку, Серпуховскую улицу к Серпуховской заставе до соединения с кольцевой железной дорогой. В эту же очередь входили два кольца. Одно – вокруг Кремля и Китай-города по бульварам и от Яузского бульвара к Лубянской площади, затем – к Театральной площади, где была бы центральная станция. Второе кольцо намечали проложить по Садовой улице.

Следующим этапом должно было стать строительство ещё трех линий. Первой – от Лубянской площади через Каланчёвскую площадь в Сокольники и далее до окружной железной дороги. Вторая тянулась бы от села Черкизова по реке Яузе, которую предполагалось заключить в трубу, до вокзала у храма Василия Блаженного, и ещё одна вела от этого вокзала через Москву-реку к Павелецкому вокзалу. В третью очередь проектировалась линия от Новодевичьего монастыря до Воробьёвых гор и линия от Кудрина по Пресне до окружной дороги.

Таким образом, метрополитен должен был иметь два кольца, две диаметральных линии и несколько радиусов. Большая часть путей проходила бы по эстакадам и открытым траншеям, а не по подземным тоннелям. По замыслу составителей проекта, метро предназначалось и для пропуска тяжелых товарных поездов.

Вопрос о создании метро был доложен на заседании Московской Городской думы 4 июня 1902 года. Проект вызвал много возражений и подвергся серьёзной критике. Резко отрицательное отношение к нему высказало Московское археологическое общество. В своём отзыве оно писало: проект «... поражает дерзким посягательством на то, что в городе Москве дорого всем русским людям, для которых Москва является по святыням, по историческим воспоминаниям и древним сооружениям, глубоко чтимым памятником». Общество считало, что постройки наземных станций, открытых траншей, эстакад, «приближающихся к храмам... умаляет их в своём благолепии» и просто «обезобразит» внешний вид города.

В статье «Доклад г. Балинского о метрополитене» говорилось, что доклад, не осветил массу технических и финансовых вопросов, подвергались сомнению приведенные Балинским цифры стоимости строительства (150 000 000 рублей) и данные о скорости движения. Очертание кольцевых линий, особенно внутренней, действительно больше похожей на петлю, было крайне неудачным. Так, например, нельзя не согласиться с тем, что прокладка открытых траншей по бульварам и в Александровском саду грозила уничтожить зеленые насаждения, эстакады могли закрыть вид на здания и памятники, нарушить «благоустройство» и «благообразие» Москвы.

«Трассировка линий» метрополитена была признана спроектированной совершенно ошибочно – не по направлению наибольшего движения и естественного роста города.

Однако были сомнения и в том, что строительство метрополитена вообще является преждевременным и не вызвано насущными потребностями населения, в то время как Москва уже к началу XX века по количеству жителей занимала 8 место среди мировых столиц и 11 в числе больших городов. Городская дума полностью отвергла предложение инженеров Кнорре и Балинского.

На некоторое время проблема строительства метрополитена была забыта. Вновь она поднимается в 1912-1913 годах. Тогда же на рассмотрение правительства было представлено три различных проекта.

Инженер К.К. Руин предлагал соединить железные дороги Московского узла тремя радиусами, проходящими по территории города. Е.К. Кнорре выдвинул проект строительства трёх диаметральных линий, связывающих Смоленский рынок с Каланчевской площадью, Тверскую заставу с Покровской и Крестовую заставу с Серпуховской. Предприниматели А.И. Вышнеградский, А.И. Геннет, Я.И. Утин и другие планировали строительство пассажирского и товарного вокзалов, подземных тоннелей под Ильинским проездом, Маросейкой, Покровкой – до Курской железной дороги, а также соединительных веток для пропуска поездов пригородного и дальнего следования. Для рассмотрения этих предложений в Петербурге было созвано межведомственное совещание.

Тем временем Московская городская управа закончила собственный проект. Обосновывая, теперь уже осознанную для города, необходимость в скоростном транспорте, который не загромождал бы улицы, члены управы прибегли почти к тем же аргументам, которые в своё время приводили Е.К. Кнорре и П.И. Балинский. Действительно, с годами транспортные проблемы усугубились. С 1903 по 1912 год численность населения возросла приблизительно на 400 000 человек, увеличилась площадь Москвы, но стремительнее всего менялся сам уклад жизни горожан.

Трамвай с трудом справлялся со всё возрастающими нагрузками и потому по плану тоннели метро должны были быть проложены параллельно трамвайным линиям. Предлагалось строительство трех диаметров: Тверского (от Тверской заставы до Покровской), Замоскворецкого (Виндавский вокзал – Серпуховская площадь) и Мясницкого (Смоленский рынок – Каланчевская площадь), соединяющихся с Николаевской, Александровской, Нижегородской, Курской и Ярославской железными дорогами. В перспективе планировался пропуск пригородных поездов через центр города.

Если бы этот проект был осуществлён, московское метро вряд ли могло бы считаться одним из самых красивых и удобных в мире [4]. Подземные станции, в большинстве случаев, имели бы почти одинаковое устройство, за исключением двух пересадочных станций – на Театральной и Лубянской площадях.

В годы Советской власти вопрос о строительстве метро был поднят в 1922 году, а три года спустя разработан проект так называемого Мясницкого радиуса, но он не удовлетворил потребности москвичей и не был принят.

Первый этап формирования системы метрополитена Москвы

1. История Московского метрополитена начинается с июньского пленума ЦК ВКП(б) 1931 г. (О строительстве Московского метрополитена: Постановление Совнаркома СССР и ЦК ВКП/б/, 10.07.35 // Строительство Москвы. 1935. № 4. С. 3-6), на котором рассматривался вопрос о Московском городском хозяйстве. В отношении городского транспорта пленум отметил, что «текущая работа по улучшению трамвайного хозяйства, его частичная реконструкция и расширение трамвайной сети не решают в целом проблемы развития пассажирского транспорта в Москве, в связи с чем «необходимо немедленно приступить к подготовительной работе по сооружению метрополитена в Москве, как главного средства, разрешающего проблему быстрых людских перевозок» [5-7].

Так было положено начало строительству метрополитена, которому предшествовала разработка системы внеуличных дорог Москвы, основывающаяся на перспективах развития города, строительстве новых жилых районов и промышленных зон. Она выявила общий характер будущей сети метрополитена и позволила ближе подойти к выбору направления для первоочередного строительства [8, 9].

Наиболее загруженным в Москве и нуждающимся в мощных транспортных средствах всегда было северо-восточное направление, включающее район Комсомольской площади с тремя главнейшими вокзалами развитого пригородного движения, расположенными на ней. Улица Кирова единственная, связывающая вокзалы с центром города, проходила по густо застроенным и оживлённым кварталам, не вмещая огромный транспортный поток, формирующийся на ней. Целесообразность сооружения линий метрополитена в этом направлении не вызвала сомнений. Так родилась первая линия метрополитена, которая была открыта 15 мая 1935 года, соединив центр города с Сокольниками и Парком культуры и отдыха им. Горького [10, 11], ответвляясь у библиотеки им. Ленина на Смоленскую площадь.

2. Для Москвы характерна радиально-кольцевая структура улично-дорожной сети города с улицами, расходящимися лучами в разных направлениях от центра города и связывающими их кольцевыми магистралями [12]. Эта исторически сложившаяся структура была взята за основу новой планировки и дальнейшего развития Москвы, (О генплане реконструкции г. Москвы: Постановление Совнаркома СССР и ЦК ВКП/б/, 10.07.35 // Строительство Москвы. 1935. № 7. С. 18) в частности говорилось: «Разрешение транспортной проблемы определяется не только увеличением мощности средств передвижения, но и её увязкой с планом города. Транспорт, как фактор современной жизни

большого города, не может решаться изолированно от всей проблемы реконструкции, застройки и развития города» [13]. В результате в первом генплане реконструкции Москвы 1935 г. была заложена ныне реализованная радиально-кольцевая сеть метрополитена [14-18], увязанная впоследствии с сетью пригородных железных дорог (рис. 1).

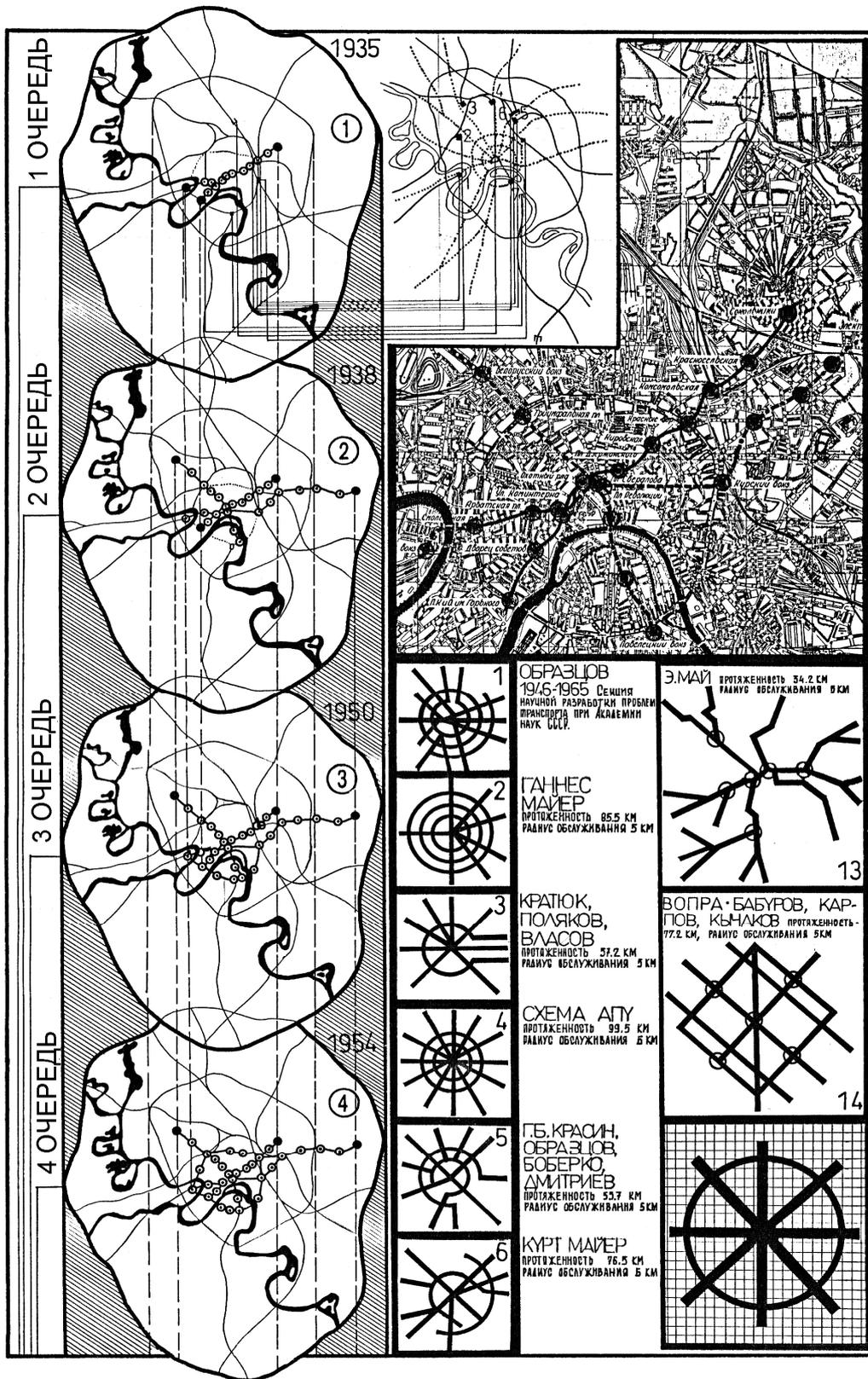


Рис. 1. Начальный период. Формирование метрополитена Москвы (иллюстрация авторов)

Второй этап формирования системы метрополитена Москвы

В 1938 году была введена в эксплуатацию вторая очередь метрополитена – линии, соединившие центр с Киевским, Белорусским и Курским вокзалами. Станция «Киевская» связала пригородные платформы железной дороги с метрополитеном. В марте 1938 года был открыт Покровский радиус метрополитена, примкнувший в центре города к Арбатскому радиусу и образовавший, таким образом, Арбатско-Покровскую линию. В результате были созданы самостоятельные линии «Сокольники-Центральный парк Культуры» и «Киевский вокзал-Курский вокзал». На Покровском радиусе станция «Площадь Революции» объединилась со станцией «Площадь Свердлова» Горьковского радиуса. Таким образом, сформировался крупный пересадочный узел двух линий метрополитена. Линия Горьковского радиуса (9,5 км) вступила в эксплуатацию в сентябре 1938 года, завершая тем самым строительство второй очереди Московского метрополитена (26,5 км с 22 станциями) [19, 20].

Во время Великой Отечественной войны в 1943-44 гг. был введён в эксплуатацию третий диаметр метрополитена длиной 16 км, продолживший Арбатско-Покровский радиус от Курского вокзала до Измайлово. Сеть метро достигла 40 км с 29 станциями, пересекая своими линиями центр города и связывая с ним периферийные районы.

Открытие новых линий повлияло на нагрузку центрального пересадочного узла, включающего станции «Проспект Маркса», «Площадь Революции» и «Площадь Свердлова». Поток пассажиров в одном направлении достигал 12-13 тыс. чел/час. В связи с этим назрела необходимость объединить все три станции подземными пешеходными связями, сформировав крупный пересадочный узел. Подобный пересадочный узел образовался между станциями «Калининская» и «Библиотека им. Ленина».

Решение о строительстве четвёртой очереди было принято правительством в трудные годы Великой Отечественной войны. Она проходит под главными улицами и площадями города, образуя 20 км кольцо, соединяющее 18 районов столицы и семь крупнейших вокзалов: Курский, Ленинградский, Казанский, Ярославский, Белорусский, Киевский, Павелецкий. Двенадцать станций кольцевой линии расположены в зонах, где особенно велик поток пассажиров и насущна необходимость в быстром, бесперебойно действующем транспорте. Шесть кольцевых станций соединены с ранее построенными подземными станциями, что дает возможность пассажирам совершать пересадку с кольцевой линии на любую радиальную. Большое кольцо метрополитена связало при помощи 6 пересадочных узлов существующие линии всех ранее построенных трёх очередей метрополитена, при этом общая протяженность сети достигла 60 км и включила 41 станцию.

Одновременно со значительным развитием средств наземного транспорта (трамвая, автобуса, троллейбуса) роль метрополитена как основного средства скоростных перевозок продолжала неуклонно возрастать. В 1936 году поезда метрополитена перевозили лишь 5 % общего числа пассажиров городского транспорта, в 1940 г. их число достигло 14 %. В период Отечественной войны удельный вес метрополитена в городском пассажирском транспорте возрос до 32 %. В 1946 г. метрополитен перевёз 43,1 % всех пассажиров, трамвай – 42,7 %, троллейбус – 9,1 %, автобус – 5,1 %. Таким образом, метрополитен занял по размерам перевозок первое место среди всех видов городского транспорта.

По мере осуществления генплана реконструкции Москвы 1935 года действующие линии удлинялись, обслуживая периферийные районы города, образуя мощную транспортную систему протяженностью 130 км. Станции размещались в зонах наибольшего тяготения населения, на расстоянии в среднем 1,5 км одна от другой.

Система линий основана на пересечении диаметров друг с другом в разных уровнях, с пересечением их кольцевой линией. В узлах пересечения образуются пересадочные узлы, обеспечивающие переход с кольцевой линии на диаметры. К 1960 году все работы, намеченные Генпланом 1935 года и планом послевоенного развития города 1952 года, в целом были выполнены.

С интенсивным освоением юго-западного района Москвы возникла острая необходимость в непосредственной связи между этим районом и восточной частью города, что в конце 40-х годов вызвало необходимость приступить к разработке перспективной схемы развития внеуличного транспорта Москвы на период 1946-65 гг.,

города намечалось создание второго кольца, внеуличного транспорта вдоль трассы Окружной железной дороги или по трассе проектируемой пятой кольцевой магистрали.

По мнению И.В. Бордукова [21] эта схема в настоящее время должна получить существующие коррективы в соответствии с новыми требованиями планировки и застройки городов, учитывающими опыт строительства и проектирования метрополитена в зарубежных странах, ориентированный на узловое системы, формируемые за счёт взаимно пересекающихся диаметров. Так построены метрополитены в Париже, Лондоне, Берлине и многих других странах.

В этом случае обилие пересечений позволяет рассредоточить пересадки на территории всего города, в связи с чем вся система обслуживания населения метрополитеном приобретает гибкий характер и создает большие удобства для пассажиров. По мнению И.В. Бордукова этот принцип необходимо применить в Москве. Так, например, вместо второго кольца внеуличного транспорта целесообразнее было бы построить два взаимно пересекающихся диаметра с образованием дополнительных узлов в серединной и южной частях города, а также предусмотреть продолжение линии метро в лесопарковый пояс и далее в пригородную зону, расположенную между железнодорожными магистралями, сходящимися к Москве.

В.А. Черепанов отмечал [22], что «строительство вылетных линий метрополитена дает возможность беспересадочного сообщения с пунктами, удалёнными от города на 15-20 км и удобные пересадки пассажирам дальних пригородных зон на совмещённых станциях. Это обеспечит рассредоточение пригородного пассажирооборота, разгрузку головных вокзалов, увеличение числа дальних пригородных зон, обслуживаемых вылетными линиями метрополитена.

Для создания удобства пассажирам периферийных территорий Ю.С. Малков также предлагает устроить сеть разветвления многочисленных радиальных линий [23]. Такое решение, по мнению авторов, невозможно было принять к осуществлению, так как проблему периферийных территорий целесообразнее решать за счёт подвоза пассажиров к станциям метрополитена наземным транспортом, а не наоборот (рис. 2).

Сеть метрополитена в 1950 году функционировала независимо от пригородных железных дорог и обеспечивала удобную связь между ними лишь при «случайном» пересечении, несмотря на то, что предлагаемые ранее варианты внеуличного транспорта учитывали «повышение уровня транспортного обслуживания всей территории за счёт комплексного и взаимоувязанного развития городского пассажирского транспорта» (Н.Н. Уллас, [24]).

Такая необходимость ощущалась на пригородных направлениях, связанных с центром железнодорожными вокзалами на площадях Киевского, Белорусского, Курского и других вокзалов, где создаются огромные потоки пассажиров пригорода, значительная часть которых стремится в центр города. В этой связи было предложено создать «глубокий ввод» пригородных поездов для связи с центром Москвы. Осуществление такого «глубокого ввода» было предусмотрено Генеральным планом реконструкции. Он представляет собой подземную линию, которая пересечёт центр города, пройдя с севера на юго-восток, где располагаются 7 подземных станций. Этот железнодорожный диаметр способен ликвидировать потоки пассажиров на главных тупиковых вокзалах, образуя артерии внутригородского движения.

О.К. Кудрявцевым разработана принципиальная схема попарного соединения внешних участков существующих и новых диаметров метро, при котором отпадает необходимость устройства второго кольца метрополитена, где система, достигнув определённых размеров, приобретает завершённость, что соответствует принципу ограничения роста города [25].

Третий этап формирования системы метрополитена Москвы

В статье Кудрявцева О.К. «Центр: транспортные проблемы и пути их решения» [26], дальнейшее развитие системы метрополитена должно идти, во-первых, по пути увеличения плотности сети в периферийных районах и, во-вторых, по пути улучшения связей между районами города и его центрами с учётом максимальной разгрузки станций центрального узла. Представленная схема предусматривает создание системы из 6 колец, образованных попарным соединением 6 диаметров, связанных между собой трассами существующей кольцевой линии метро и окружённой железной дорогой, имеющей

южный эксцентриситет относительно исторического центра.

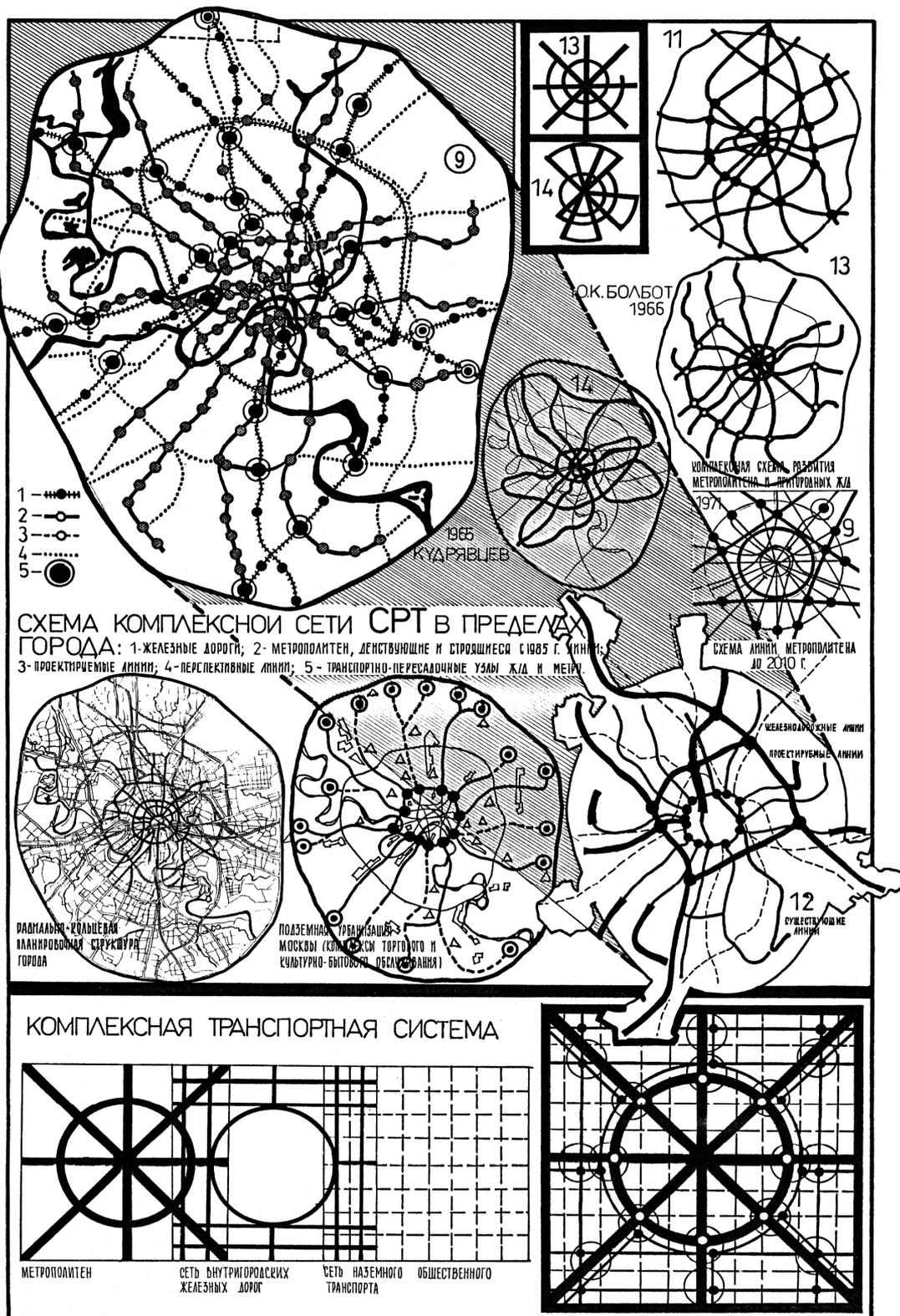


Рис. 3. Третий этап. Формирование комплексной системы метрополитена Москвы (иллюстрация авторов)

Осуществление этого замысла даст возможность преобразовать существующую радиально-кольцевую систему в регулярную, почти прямоугольную сеть метрополитена. В результате центр города получит равномерное обслуживание метрополитеном всей его

территории, а каждая станция метро центра будет обслуживать не более 4 направлений, тем самым превратившись в простейший пересадочный узел.

Вторым важным элементом этой системы является сеть внутригородских железных дорог, образующая систему из 2 внутригородских диаметров, связанных между собой двумя перемычками: северной – в районе делового центра и южной – на участке малой окружной дороги.

Третьим этапом развития скоростного рельсового транспорта в перспективе должна стать система экспресс-метрополитена, предназначенная для обеспечения скоростной транспортной связи города с его региональными частями, аэропортами и зонами массового отдыха за чертой Московской кольцевой автомобильной дороги (МКАД). Структура экспресс-метрополитена определяется принятой концепцией развития центра города и размещением его региональных подцентров (рис. 3).

В статье И.В. Бордукова «Транспортная проблема центра Москвы» полноценное и комплексное решение задач по разгрузке центральных станций, увеличению плотности линий метро на окраинах города и коренному пригородных сообщений должно быть достигнуто за счет дополнения радиально-кольцевой схемы новыми линиями в обход центра. В этом случае возможны два предложения, взаимно дополняющих друг друга. Во-первых, необходимо запроектировать линии метро, удобно связывающие юго-западные и северные жилые районы Москвы с юго-восточным промышленным районом в обход центральной части города; во-вторых, пригородное железнодорожное движение необходимо разделить на два самостоятельных главных направления наземных линий метро в пределах города. Такое использование железнодорожных диаметров позволит резко разгрузить метро в центре города, улучшить обслуживание окраинных районов и обеспечить сообщение любой части города с пригородной зоной, в основном, без пересадок на вокзалах и пригородных платформах.

Предложенный проект Генплана 1971 г. разработан с учетом выше рассмотренных предложений и был рассчитан на реализацию в течение 25-30 лет и более отдаленной перспективе 2000-2010 гг.

За прошедшее с 1971 г. время были осуществлены дальнейшие разработки. Научно-исследовательский и проектный институт Генплана Москвы совместно с НИИ Экономики строительства и рядом других НИИ Госстроя СССР, Госгражданстроя предложил схему организации подземного пространства города, в которой на всех кольцевых станциях метрополитена, а также на конечных станциях намечено размещение комплексов торгового и культурно-бытового обслуживания.

В статье В.П. Полежаева «Столичное метро, его завтрашний день» рассмотрен вариант развития внеуличного транспорта, включающий строительство Большого кольца метрополитена, дополненного хордовыми экспресс-линиями, выходящими за пределы города на 30 км к крупным населённым пунктам, зонам массового отдыха, аэропортам. В Москве эти линии должны выйти на отдельные участки Большого кольца [27].

Основываясь на таком количестве предложенных перспективных схем развития метрополитена, а также для решения всего комплекса проблем, указанных в них, НИИПИ Генплана Москвы совместно с другими специализированными проектными и научно-исследовательскими организациями, министерствами, ведомствами разработал в 1986 г. Схему комплексного развития транспорта г. Москвы до 2010 г. [28].

По этой «Схеме» в 2000 г. завершено формирование радиально-кольцевой сети метрополитена, включающей 8 диаметров и 1 кольцо (470 км линий метрополитена: 315 км радиально-кольцевых линий, 155 км хордовых экспресс-линий).

Новые экспресс-линии проходят в новые жилые районы за пределами МКАД, пройдя через крупные жилые периферийные районы города и через серединную зону города минуя центр [29, 30]. На далёкую перспективу предлагается сооружение четырёх таких линий хордового направления и одной кольцевой линии, проходящей в периферийных зонах города [31].

В ближайшие три года в Москве построят 67 километров новых линий метро, 27 станций. К 2027 году существующая система метро фактически удвоится и 75 районов получат новый доступ к метро за счет развития радиальных направлений [32-34].

Заключение

Исторический обзор возникновения и формирования системы метрополитена Москвы позволил выделить основные этапы эволюции. Первый – возникновение и эксплуатация первой линии в историческом центре крупнейшего города, как новой формы организации внеуличной связи, возникшей в результате радикального решения проблемы пропускной способности сложившейся уличной сети города (1935 г.). Второй – формирование сети метрополитена, возникновение узлов взаимодействия с головными железнодорожными вокзалами. Третий – формирование комбинированной системы скоростного рельсового транспорта на основе метрополитена, в состав которого входят внутригородские и межгородские железные дороги. Комплекс транспортных сетей города приобретает единый, взаимосвязанный характер системы, влияющей на все стороны развития современного города. Происходит дифференциация функционального использования транспортных систем и их активное взаимодействие с планировочной структурой города.

Список библиографических ссылок

1. Московское метро: 80 лет историй, фактов и легенд // Moscowwalks.ru 15.05.2015 URL: <http://moscowwalks.ru/2015/05/15/moscow-metro-80> (дата обращения: 12.05.20).
2. Московское метро: 80 лет историй, фактов и легенд // 10.10.2016 URL: <https://fishki.net/2101143-moskovskoe-metro-80-let-istorij-faktov-i-legend.html> (дата обращения: 12.05.20).
3. Sinkević I. Post-Revolutionary Art in Russia: From Lenin to Stalin // Књижевна историја. 2017. № 49 (163). P. 285–306.
4. Bodenschatz H., Flierl T. Soviet Union. Urbanism and Dictatorship : A European Perspective, 2015. P. 153, 183.
5. Building the Moscow Metro, or the brief history of the underground city // MOS.RU 13.09.2017 URL: <https://www.mos.ru/en/news/item/28604073> (дата обращения: 11.04.20).
6. Kostina O., Ozieva A., Howard J. The Moscow Metro: «Ode to Joy» // Art in Translation. 2016. № 8 (2). P. 242–258.
7. Kostina O. V. Moscow Metro is the Best in the World // Texts. 2016. № (2). P. 64–90.
8. Shimotomai N., Aronson E. Moscow under Stalinist rule, 1931-34 : Springer, 2016.
9. Ефремова М. Г. Историко-культурные аспекты строительства первой очереди Московского метрополитена // Общество: философия, история, культура. 2020. № 1 (69).
10. The Evolution of Moscow's Subway Maps. A collection of the city's subway maps since 1935 // URL: <https://www.citylab.com/design/2013/05/moscows-subway-maps-through-history/5679> (дата обращения: 12.05.20).
11. Moscow rapid transit system (Metro). Moscow metro history // URL: <http://www.opoccuu.com/moscowmetro.htm> (дата обращения: 11.04.20).
12. Moscow's Underground (Russia's Capital Solves Its Transport Problem) // Railway Wonders of the World 2012-20 URL: <https://railwaywondersoftheworld.com/moscow-underground.html> (дата обращения: 11.04.20).
13. Grava S. Politics and design of the Moscow Metro : Ekistics, 1977. P. 174–178.
14. Старостенко Ю. Д. «Мы должны вести твердый план»: к истории рассмотрения первого варианта Генерального плана реконструкции Москвы в июле 1934 года // Academia. Архитектура и строительство. 2019. № 2. С. 92–99.
15. Старостенко Ю. Д. История проведения конкурса 1932 года на проект планировки Москвы в свете новых архивных материалов // Academia. Архитектура и строительство. 2019. № 4. С. 32–41.
16. Старостенко Ю. Д. История проведения конкурса 1932 года на проект планировки Москвы в свете новых архивных материалов // Academia. Архитектура и строительство. 2019. № 4. С. 34–39.
17. Старостенко Ю. Д. «Генеральный план реконструкции города Москвы» 1936 года: история создания и ее роль в формировании представлений о реконструкции Москвы первой половины 1930-х годов. СПб : Коло, 2018. 205 с.
18. Старостенко Ю. Д. Основные положения Генерального плана реконструкции Москвы 1935 г. В свете материалов фонда Л.М. Кагановича (РГАСПИ) // Архитектурное наследие. 2017. № 67. С. 233–248.

19. Shilin A. A., Kirilenko A. M., Znajchenko P. A. Complex reconstruction project of Mayakovskaya metro station in the centre of Moscow // Structural Analysis of Historical Constructions-Anamnesis, Diagnosis, Therapy, Controls. 2016. P. 1736–1741.
20. Nechaeva K. I. The reconstruction project of lighting devices at the Krasnoselskaya Station of the Moscow Metro // Light & Engineering. 2019. Т. 27. № 3.
21. Бордуков И. В. Проблема городского движения и транспорта Москвы // Городское хозяйство Москвы. 1962. № 1. С. 26–30.
22. Черепанов В. А. Транспорт и магистрали Москвы // Городское хозяйство Москвы. 1961. № 3. С. 10–13.
23. Малков Ю. С. Ещё раз о периферийных районах и метрополитене // Городское хозяйство Москвы. 1965. № 4. С. 21–22.
24. Уллас Н. Н. Основные задачи и мероприятия по улучшению организации городского движения и транспортного обслуживания Москвы на 1966-70 гг. // Городское хозяйство Москвы. 1965. № 3. С. 33–35.
25. Кудрявцев О. К. К вопросу о построении сети метрополитена Москвы на перспективу // Городское хозяйство Москвы. 1962. № 9. С. 23.
26. Кудрявцев О. К., Доблер Б. И., Шапошников С. В. Центр: транспортные проблемы и пути их решения // Городское хозяйство Москвы. 1967. № 1. С. 23–27.
27. Полежаев В. Д. Столичное метро и его завтрашний день // Строительство и архитектура Москвы. 1971. № 10. С. 5–8.
28. Lezhava I. G., Golubev G. E. Problems of Construction Activity in the Underground Space of Downtown Moscow // Soil Mechanics and Foundation Engineering. 2004. № 41 (4). P. 119–124.
29. Бочаров Ю. П., Ткаченко С. Б. Формирование столичных функций Москвы в планировочной структуре города с 1918 по 2018 год // Academia. Architectura i stroitelstvo. 2019. № 3. С. 58–69.
30. Burganova M. A. Nikolay I. Shumakov: This is what the architecture must be not only for me but also for all the humanity // Texts. 2015. № (3) P. 58–73.
31. Власов Д. Н., Бахирев И. А. Московское центральное кольцо как катализатор изменения мобильности жителей // Academia. Архитектура и строительство. 2018. № 1. С. 53–58.
32. Комплекс градостроительной политики и строительства города Москвы // URL: <https://stroi.mos.ru/metro> (дата обращения: 02.03.20).
33. Закирова Ю. А., Хуснутдинова С. Р., Дембич А. А. Полицентричность города Казань: возможности и ограничения развития административных районов // Географический вестник. 2018. № 2 (45). С. 62–71.
34. Набиуллина К. Р., Дембич А. А. Инновационные особенности генерального плана города середины XXI века // Инновации и инвестиции. 2019. № 4. С. 282–286.

Smolova Marina Viktorovna

candidate of architecture, associate professor

E-mail: Smolova5@mail.ru**Kazan State University of Architecture and Engineering**

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaya st., 1

Smolova Daria Olegovna

architect

E-mail: Daria.smolova@mail.mcgill.ca**McGill University**

The organization address: H3A 0C2, Canada, Montreal, West Sherbrooke st., 815

Moscow subway system formation**Abstract**

Problem statement. Historical analysis of Moscow subway network let to identify the evolution of step-by-step lines formation in conjunction with planning and transport structure of city development.

Results. The analysis of Moscow metro system development allowed to distinguish epy

main stages of evolution: 1st Stage is the emergence and operation of the first line in historical center of the city, 2nd Stage is the formation of metro network, the emergence of nodes with major railway stations, 3rd Stage is the organization of combined system with intercity railways and large transport hubs.

Conclusions. The significance of the results for construction industry consists of an identification of the correspondence of the radial-ring Moscow planning structure type and the radial-ring subway network type, which is an optimal solution for tracing lines in the current urban planning situation.

Keywords: circular-radial subway network, large transfer junction, the big subway circle, transfer junctions, subway underground network, the city passenger transport, the central junction stations, the city roads network, the transport problem, the suburban railroads network.

References

1. Moscow metro: 80 years of stories, facts and legends // Moscowwalks.ru 15.05.2015 URL: <http://moscowwalks.ru/2015/05/15/moscow-metro-80> (reference date: 12.05.20).
2. Moscow metro: 80 years of stories, facts and legends // 10.10.2016 URL: <https://fishki.net/2101143-moskovskoe-metro-80-let-istorij-faktov-i-legend.html> (reference date: 12.05.20).
3. Sinkević I. Post-Revolutionary Art in Russia: From Lenin to Stalin // КЊИЖЕВНА историја. 2017. № 49 (163). P. 285–306.
4. Bodenschatz H., Flierl T. Soviet Union. Urbanism and Dictatorship: A European Perspective. 2015. P. 153, 183.
5. Building the Moscow Metro, or the brief history of the underground city // MOS.RU 13.09.2017 URL: <https://www.mos.ru/en/news/item/28604073> (reference date: 11.04.20).
6. Kostina O., Ozieva A., Howard J. The Moscow Metro: «Ode to Joy» // Art in Translation. 2016. № 8 (2). P. 242–258.
7. Kostina O. V. The Moscow Metro is the Best in the World // Texts. 2016. № (2). P. 64–90.
8. Shimotomai N., Aronson E. Moscow under Stalinist rule, 1931-34 : Springer, 2016.
9. Efremova M. G. Historical and cultural aspects of the construction of the first stage of the Moscow metro // Obshchestvo: filosofiya, istoriya, kul'tura. 2020. № 1 (69).
10. The Evolution of Moscow's Subway Maps. A collection of the city's subway maps since 1935 // URL: <https://www.citylab.com/design/2013/05/moscows-subway-maps-through-history/5679> (reference date: 12.05.20).
11. Moscow rapid transit system (Metro). Moscow metro history // URL: <http://www.opocuu.com/moscowmetro.htm> (reference date: 11.04.20).
12. Moscow's Underground (Russia's Capital Solves Its Transport Problem) // Railway Wonders of the World 2012-20 URL: <https://railwaywondersoftheworld.com/moscow-underground.html> (reference date: 11.04.20).
13. Grava S. Politics and design of the Moscow Metro : Ekistics, 1977. P. 174–178.
14. Starostenko Y. D. «We must lead a solid plan»: to the history of consideration of the first version of the General Plan for the reconstruction of Moscow in July 1934 // Academia. Architecture and construction. 2019. № 2. P. 92–99.
15. Starostenko Y. D. The history of the 1932 contest for the Moscow planning project in the light of new archival materials // Academia. Architectura i stroitelstvo 2019. № 4. P. 32–41.
16. Starostenko Y. D. History of the Competition for the Moscow Planning Project of 1932 in Connection with Finding New Archival Materials // Academia. Architectura i stroitelstvo. 2019. № 4. P. 34–39.
17. Starostenko Y. D. «Master plan for the reconstruction of the city of Moscow» 1936: the history of creation and its role in the formation of ideas about the reconstruction of Moscow in the first half of the 1930^s. SPb : Kolo, 2018. 205 p.
18. Starostenko Y. D. The main provisions of the General Plan for the Reconstruction of Moscow 1935 In the light of the materials of the fund L.M. Kaganovich (RGASPI) // Arhitekturnoe nasledstvo. 2017. № 67. P. 233–248.

19. Shilin A. A., Kirilenko A. M., Znajchenko P. A. Complex reconstruction project of Mayakovskaya metro station in the center of Moscow // *Structural Analysis of Historical Constructions-Anamnesis, Diagnosis, Therapy, Controls*. 2016. P. 1736–1741.
20. Nechaeva K. I. The reconstruction project of lighting devices at the Krasnoselskaya Station of the Moscow Metro // *Light & Engineering*. 2019. Т. 27. № 3.
21. Bordukov I. V. The problem of urban traffic and transport in Moscow // *Municipal economy of Moscow*. 1962. № 1. P. 26–30.
22. Cherepanov V. A. Transport and highways of Moscow // *Gorodskoye khozyaystvo Moskvy*. 1961. № 3. P. 10–13.
23. Malkov Y. S. Once again about peripheral areas and the metro // *Gorodskoye khozyaystvo Moskvy*. 1965. № 4. P. 21–22.
24. Ullas N. N. The main tasks and measures to improve the organization of urban traffic and transport services in Moscow for 1966-70 // *Gorodskoye khozyaystvo Moskvy*. 1965. № 3. P. 33–35.
25. Kudryavcev O. K. To the question of building a Moscow metro network for the future // *Gorodskoye khozyaystvo Moskvy*. 1962. № 9. P. 23.
26. Kudryavcev O. K., Dobrer B. I., Shaposhnikov S. V. Center: transport problems and solutions // *Gorodskoye khozyaystvo Moskvy*. 1967. № 1. P. 23–27.
27. Polezhaev V. D. Moscow metro and its tomorrow // *Stroitel'stvo i arkhitektura Moskvy*. 1971. № 10. P. 5–8.
28. Lezhava I. G., Golubev G. E. Problems of Construction Activity in the Underground Space of Downtown Moscow // *Soil Mechanics and Foundation Engineering*. 2004. № 41 (4). P. 119–124.
29. Bocharov Y. P., Tkachenko S. B. The formation of the capital's functions of Moscow in the planning structure of the city from 1918 to 2018 // *Academia. Architectura i stroitelstvo*. 2019. № 3. P. 58–69.
30. Burganova M. A. Nikolay I. Shumakov: This is what the architecture must be not only for me but also for all the humanity // *Texts*. 2015. № (3) P. 58–73.
31. Vlasov D. N., Bakhirev I. A. Moscow Central Ring as a catalyst for changing mobility of residents // *Academia. Architectura i stroitelstvo*. 2018. № 1. P. 53–58.
32. The complex of urban planning policy and the construction of the city of Moscow. URL: <https://stroi.mos.ru/metro> (reference date: 02.03.20).
33. Zakirova Y. A., Khusnutdinova S. R., Dembich A. A. Polycentricity of the city of Kazan: Opportunities and limitations for the development of administrative regions // *Geographicheskij vestnik*. 2018. № 2 (45). P. 62–71.
34. Nabiullina K. R., Dembich A. A. Innovative features of the master plan of the city of the middle of the XXI century // *Innovatsii i investitsii*. 2019. № 4. P. 282–286.