|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА**  Институт кибербезопасности и цифровых технологий  Кафедра КБ-1 «Защита информации» |

**Доклад**

на тему «Хронология развития Московского метрополитена»

по дисциплине «История (история России, всеобщая история)»

Выполнил:

Студент 1 курса

Группы БАСО-04-22

Шифр 22Б0834

Кузнецов А.А.

Проверила:

Ковалевская М.П.

Москва, 2022

**Структура:**

1. Введение
2. Основная часть  
   1. Начало  
   2. Способы строительства метрополитена  
   3. Великая Отечественная война  
   4. Кольцевая линия  
   5. 1954-1964  
   6. 1964-1974  
   7. 1974-1984  
   8. 1984-1994  
   9. 1994-2004  
   10. 2004-2014  
   11. 2014-2022  
   12. Перспективы развития  
   13. Прирост станций по годам  
   14. Подвижные составы  
    1. А и Б  
    2. Горьковский “Г”  
    3. Д  
    4. Е  
    5. Ем и Еж  
    6. Номерной 81-717/714  
    7. Яуза 81-720/81-721  
    8. Русич 81-740/81-741  
    9. Ока 81-760/761  
    10. Москва 81-765/766/767  
    11. Москва-2019 81-765/766/767  
    12. Москва-2020 81-775/776/777
3. Источники | Литература

Презентация расположена в репозитории github.com/bibarsest/mirea/

**В ходе повествования вы узнаете:**

* Как строились станции метро
* Как хронологически развивалось метро
* Роль метрополитена во время Великой Отечественной войны
* Как изменится метро в будущем
* Как менялись подвижные составы

15 июня 1931 года на Пленуме Центрального комитета Коммунистической партии Советского Союза после доклада первого секретаря Московского горкома партии Лазаря Кагановича было принято решение о строительстве Московского метрополитена.

В ноябре 1931 года начали строить первый опытный участок на Русаковской улице (р-н Сокольники).

4 февраля 1935 года прошёл первый пробный поезд, а 6 февраля 1935 года Московский метрополитен сдали в эксплуатацию.

15 мая 1935 года совершилось открытие метрополитена.

Первые станции Московского метрополитена строились путем открытого, траншейного и щитового способов.

**Открытый** способ применяют при сооружении линий метрополитена мелкого заложения (проходящих на глубине 10-15 м от поверхности земли), при этом все работы по возведению тоннельных конструкций выполняют в открытых котлованах, которые после завершения строительства засыпают грунтом.

**Щитовой** способ, основанный на применении щита — передвижной металлической крепи, под защитой которой производится разработка грунта в забое на полное сечение (профиль) и осуществляется возведение тоннельной обделки.

**Траншейный** способ, при котором котлован разрабатывают по частям (в этом случае для устройства вертикальных стен тоннеля используют способ «стена в грунте»).

**(схема метро 1935 года)**

**(схема метро 1941 года)**

Во время **Великой Отечественной войны** метро использовали как бомбоубежище.

15 октября 1941 года было принято решение закрыть Московский метрополитен. Метро, как стратегический объект, предполагалось уничтожить, а оставшиеся вагоны и оборудование вывезти. Утром 16 октября 1941 года в день паники в Москве метрополитен впервые не был открыт. Это был единственный раз в истории московского метро, когда оно не работало. Однако Государственный комитет обороны признал ошибочным такое решение — через несколько часов приказ об уничтожении метро был отменён и в 14:12 на Кировско-Фрунзенскую линию подали напряжение, в 18:05 поступил приказ о возобновлении движения, а в 18:45 пошёл первый поезд.

**(схема метро 1946 года)**

Великая Отечественная война не остановила метростроителей — они продолжали возводить третью очередь подземки. Метро двинулось на юг и восток Москвы. За годы войны проложено более 13 километров линий и открыто семь станций.

**(схема метро 1954 года)**

После войны начали строительство четвёртой очереди метрополитена — Кольцевой линии и глубокой части Арбатской линии от «Площади Революции» до «Киевской». Завершено строительство Кольцевой линии

**(схема метро 1964 года)**

С 1955 года в связи с постановлением ЦК КПСС и Совета министров СССР «Об устранении излишеств в проектировании и строительстве» упор в развитии метрополитена был сделан на увеличение темпов строительства за счёт удешевления строительства станций. На каждую станцию стали выделять определённую сумму, и в неё необходимо было уложиться. От дорогих индивидуальных проектов каждой станции стали переходить к дешёвым типовым проектам.

Активно развивается концепция радиусов, соединённых лишь с Кольцевой линией.

**(схема метро 1974 года)**

В 1971 году радиусы были объединены в диаметральную линию — Калужско-Рижскую.

**(схема метро 1984 года)**

В 1975 году радиусы были объединены в диаметральную линию — Ждановско-Краснопресненскую.

С конца 1970-х по начало 1990-х введены Калининская (1979—1986) и Серпуховско-Тимирязевская (1983—1994) линии, которые были построены по подобному проекту, сначала как радиус от кольца с постепенным продлением в обратном направлении, через центр, с образованием нового диаметра.

В середине 1980-х годов появляется концепция скоростных хордовых линий метро, ведущих в спальные районы и аэропорты за пределами МКАД.

**(схема метро 1994 года)**

В 1992—1994 годах достроили северный участок Серпуховско-Тимирязевской линии.

В середине 1990-х появились новые проекты развития скоростного транспорта Москвы: лёгкое метро, монорельс, мини-метро и скоростная транспортная система.

**(схема метро 2004 года)**

В 2000—2001 годах достроили южный участок Серпуховско-Тимирязевской линии, в конце 2002 года открыли конечную станцию «Бульвар Дмитрия Донского», впервые выводившую метро за МКАД, оставаясь при этом на территории Москвы.

В 2003 году пущена Бутовская линия, в то время полностью расположенная за МКАД.

В 2004 году была построена линия монорельса. Планировался проект мини-метро. Оно должно было иметь кривые меньшего радиуса, более крутые подъёмы и более короткие платформы по сравнению с обычным метрополитеном. Однако затем от мини-метро отказались, в итоге в 2005 году было построено простое ответвление с двумя станциями: «Выставочная» и «Международная».

**(схема метро 2014 года)**

В 2003—2009 годах Арбатско-Покровскую линию продлили, включили участок Филёвской линии. На этой линии построена первая станция на территории Московской области и одновременно первая станция, построенная на частные деньги, — «Мякинино».

В 2007—2010 годах Люблинско-Дмитровскую линию продлили через центр города до станции «Марьина Роща», а в декабре 2011 года открыли южный участок.

В августе 2012 года вышла за пределы МКАД ещё одна линия — Калининская. Была открыта станция «Новокосино», некоторые выходы которой частично расположены в подмосковном Реутове. В декабре того же года открыли станции метро «Алма-Атинская» и «Пятницкое шоссе»  
В ноябре 2013 года Таганско-Краснопресненская линия была  
продлена за МКАД путем строительства станций “Лермонтовский проспект” и “Жулебино”.

**(схема метро 2022 года)**

В январе 2014 года пущен участок Солнцевской линии от «Парка Победы» до станции «Деловой центр». В феврале Бутовская линия была продлена до пересадки с Калужско-Рижской линией с открытием станций «Лесопарковая» и «Битцевский парк». В августе на действующем перегоне между станциями «Щукинская» и «Тушинская» открылась станция «Спартак», заложенная ещё в 1970-х годах, но остававшаяся законсервированной на протяжении почти сорока лет. В декабре была открыта станция «Тропарёво», ставшая первым этапом продления Сокольнической линии.

В сентябре 2015 года открыли станцию «Котельники». В декабре открыли станцию «Технопарк» на наземном перегоне между станциями «Автозаводская» и «Коломенская». В январе 2016 года метро пришло в Новую Москву с открытием станции «Румянцево» на Сокольнической линии. В феврале была открыта следующая за ней «Саларьево», ставшая двухсотой станцией Московского метро.

10 сентября 2016 года пущено пассажирское движение по Московскому центральному кольцу (**МЦК**). Через 6 дней открыли первый этап северного радиуса Люблинско-Дмитровской линии от станции «Марьина Роща» до станции «Петровско-Разумовская» с промежуточными станциями «Бутырская» и «Фонвизинская». С вводом нового участка были распределены потоки пассажиров на станции «Петровско-Разумовская», поэтому уменьшилась нагрузка на Серпуховско-Тимирязевскую линию.

В марте 2017 года пущен второй участок Солнцевской линии от станции «Парк Победы» до станции «Раменки» с двумя промежуточными станциями. В декабре Замоскворецкая линия была продлена в северном направлении от станции «Речной вокзал» до станции «Ховрино», которая открылась для пассажиров в последний день уходящего года — 31 декабря. На данном участке также находится промежуточная станция «Беломорская», строительство которой временно приостанавливалось, в дальнейшем её открытие состоялось на действующем перегоне.

В феврале 2018 года введена первая (северо-западная) часть Большой кольцевой линии — будущей второй подземной кольцевой Московского метрополитена, от станции «Деловой центр» до станции «Петровский парк» с тремя промежуточными станциями. В марте была введена в строй вторая очередь северного радиуса Люблинско-Дмитровской линии с тремя станциями от «Петровско-Разумовской» до «Селигерской». В конце августа введён в эксплуатацию участок Солнцевской линии от станции «Раменки» до станции «Рассказовка» с семью станциями. В декабре состоялось открытие станции «Беломорская» на действующем перегоне между станциями «Речной вокзал» и «Ховрино» и продление северо-западного участка Большой кольцевой линии на одну станцию от «Петровского парка» до «Савёловской».

В начале июня 2019 года пустили первый участок новой Некрасовской линии от станции «Косино» до станции «Некрасовка», в составе которого 4 станции, протяжённость — 6,9 км. В конце месяца был введён в эксплуатацию участок Сокольнической линии от станции «Саларьево» до станции «Коммунарка» с тремя промежуточными станциями. В конце октября 2019 года Каховская линия полностью прекратила своё существование в связи с запланированной реконструкцией станций и последующей интеграцией в состав Большой кольцевой линии в 2022 году.

1 апреля 2021 года была запущена первая очередь западного участка Большой кольцевой линии, от станции «Хорошёвская» до станции «Мнёвники» с промежуточной станцией «Народное Ополчение». Организовано вилочное движение от «Хорошёвской» в сторону «Мнёвников» и «Делового центра». 7 декабря открылись ещё сразу **10 станций** — вторая очередь западного участка, а также юго-западный и частично открытый южный участок Большой кольцевой линии от станции Мнёвники до станции «Каховская» с промежуточными станциями «Терехово», «Кунцевская», «Давыдково», «Аминьевская», «Мичуринский проспект», «Проспект Вернадского», «Новаторская», «Воронцовская» и «Зюзино».

**(схема метро 2027 года) \*проект**

Перспективы для развития метро — строительство новых диаметров для соединения пригорода с городом и поддержание, обеспечение существующих станций.

В 2023 году планируется достроить Большую кольцевую линию.

На данный момент используется и эксплуатируется 250 станций метро и 98 станций диаметров+МЦК+монорельса. В распоряжении “сердца Столицы” всего 348 станций.

**Подвижные составы**

Московское метро использует ту же ширину колеи, что и обычные железные дороги в России — 1520 мм. Для подачи тока используется третий (контактный) рельс, на который подаётся напряжение 825 В постоянного тока (на шинах подстанций — не более 975 В, на токосъёмнике вагона — не менее 550 В). Типичный путевой тоннель — однопутный, круглый в сечении с внутренним диаметром 5,1 м (в первых очередях — 5,5 м) или прямоугольный с внутренними размерами 4,16×4,4 м. Средняя эксплуатационная скорость поездов — 46—72 км/ч.

В Московском метрополитене используются электропоезда пяти поколений, и в настоящее время идёт деятельное обновление парка вагонов, в частности — старейшие и отслужившие свой срок списываются, менее старые проходят капитально-восстановительный ремонт, а также интенсивно закупаются новые. За последние 10 лет полностью обновлён подвижной состав на Филёвской, Арбатско-Покровской, Кольцевой, Калининской, Серпуховско-Тимирязевской и Таганско-Краснопресненской линиях. Инвентарный парк вагонов составляет около 6000 шт. (в среднем за сутки)

Первые вагоны метро имели буквенные обозначения: А, Б, В, Г, Д, Е, Еж и Ем. В 1970-е годы стали использовать цифровые обозначения вагонов, а позже поездам стали давать имена. Так появились «Яуза», «Русич», «Ока» и самые современные — «Москва».

За 85 лет на линии метро выходили поезда более десяти различных типов и модификаций.

Первые поезда Московского метрополитена собрали в 1934 году на Мытищинском машиностроительном заводе специально к открытию подземки. К началу регулярного движения город получил 58 вагонов серии А. В каждом из них были мягкие диваны с кожаной обивкой — всего 52 сидячих места. В общей сложности вагон вмещал около 260 человек.

Первые вагоны типов А и Б были песочно-желтыми — светлый верх и темно-красный низ.

До января 1936 года в метро работали четырехвагонные составы, ходившие с пятиминутным интервалом. Затем пустили шестивагонные поезда. Производство вагонов серии А прекратилось в 1937 году. В метро они ходили в общей сложности около 40 лет. Затем их изъяли из эксплуатации.

|| В вагонах типа «Б» была доработана система вентиляции салонов — было увеличено количество воздухозаборников с каждой стороны вагона с 8 до 10 штук, модернизированы колёсные тележки — для увеличения их прочности в углах рам были установлены дополнительные косынки. Были усовершенствованы: тормозное оборудование, системы автосцепки, центральные опоры кузова на колёсные тележки (плоские были заменены на сферические); была применена система аварийного освещения и сигнализация закрытия дверей; была установлена аккумуляторная батарея для питания цепей управления обоих вагонов секции; токоприёмники устанавливали и у прицепных вагонов секции. ||

Первые вагоны серии **Б** изготовили в 1937 году для линий, которые открывали в рамках второй очереди строительства метрополитена. По сути, это были усовершенствованные вагоны серии А. Габаритные размеры, колесные пары, тяговые электродвигатели и мотор-компрессоры секций серий А и Б были одинаковыми, а остальное оборудование имело лишь небольшие различия.

При этом в вагонах типа Б была улучшена система вентиляции, что обеспечивало более равномерный обмен воздуха по всему салону. Вагоны этой серии эксплуатировали до 1976 года.

На момент разработки вагон серии **Г** был одним из самых современных вагонов метро в мире как по технико-эксплуатационным и динамико-скоростным показателям, так и по надежности работы.

Главное их отличие — все они стали моторными и были оснащены новым электрооборудованием, а также электрическим торможением.

**Д**: Визуально они мало отличались от вагона серии Г: разве что уменьшилось количество сидячих мест, это позволило сделать карманы возле дверей для стоящих пассажиров. В то же время масса вагонов серии Д уменьшилась на семь тонн, за счет чего снизилось потребление электроэнергии. Также были различия в ходовой части, электрическом и механическом оборудовании.

**Е**: Обшивка стала прочнее, аэродинамика улучшилась. Впервые в вагонах расширили дверные проемы, что позволило ускорить посадку и высадку пассажиров. Из-за этого вагон потерял свою симметричность: дверные проемы сместились относительно центра кузова. Впервые использовали алюминиевые сплавы, из которых готовили двери и другие элементы кузова.

Вагоны серии Е значительно отличались от предшественников не только внешне, но и динамическими и ходовыми свойствами. Так, конструкционная скорость выросла до 90 километров в час. Это обеспечило более высокую пропускную способность линий метро.

**Номерные** (модификаций много) 81-717/714: Самая массовая серия вагонов не только в истории столичного метро, но и в мире. \*\*\*Планировались как промежуточные, стали классикой\*\*\*

Усовершенствованная электрическая схема позволила снизить расход энергии на пять-шесть процентов. Изменились экстерьер и интерьер вагонов. В салонах номерных вагонов впервые появилось люминесцентное освещение. А за счет того, что в промежуточных вагонах перестали размещать кабину машиниста, увеличилась их вместимость. В общей сложности провозная способность поезда выросла на 10 процентов.

Выпускались с устройствами автоматического регулирования скорости и экстренной связи пассажиров с машинистом.

**Яуза** 81-720/81-721: Первый состав из вагонов типа 81-720/81-721 собрали в 1990–1991 годах. Они курсировали с 1998 по 2019 год на Люблинско-Дмитровской и Каховской линиях.

Главное их отличие от всех предыдущих моделей — новая система управления тяговым приводом. Она позволяет поезду плавно набирать и сбрасывать скорость.

На второй модификации Яузы впервые в отечественном серийном метровагоностроении установили асинхронный тяговый двигатель. Такой электропривод используется на всех более современных поездах метро.

Максимальная конструктивная скорость выросла до 100 километров в час. Вместимость вагонов увеличилась на 30–40 человек за счет уменьшения числа сидячих мест и образования вместительных торцевых площадок. Впервые были сделаны сиденья, повторяющие изгиб спины человека.

Из салонов «Яузы» исчезли хорошо знакомые пассажирам форточки и воздуховоды: их заменила принудительная система вентиляции с малошумными агрегатами.

На Яузу возлагались большие надежды, поезд был лучше практически во всех аспектах в сравнении с номерными. Однако на практике не все было так гладко. Метровагоны имели большое количество отказов, приводивших к сбоям в движении поездов на линии, поэтому в 2002 году было решено отказаться от дальнейшего выпуска.

Одним из примеров сбоя является столкновение двух Яуз на перегоне, когда у состава, следовавшего в тупик, произошел сбой. Для буксировки сломавшегося состава была направлена вторая Яуза, у которой отказали тормоза перед сцепом. Как следствие, составы столкнулись и получили сильные повреждения.

**Русич** 81-740/81-741: За технологическую основу были взяты узлы вагонов «Яуза», но сочлененную конструкцию кузова применили впервые. Такая конструкция позволяет проходить повороты без снижения скорости.

Дизайн салона кардинально переработали. В окнах установили двойные ударопрочные стеклопакеты с тонированными стеклами. Сделали антивандальные диваны с мягкими вставками, многослойный пол, а двустворчатые двери впервые стали прислонно-сдвижными, что позволило обеспечить их герметичное прилегание к корпусу вагона.

Эти меры позволили значительно снизить уровень шума в салоне при движении.

Позже добавили кондиционеры и систему отопления.

**Ока** 81-760/761: В салонах установлены кондиционеры, в головных вагонах предусмотрено место для размещения одной инвалидной коляски или коляски для детей. Стены, потолок и пол облицованы легкомоющимися материалами, удовлетворяющими требованиям пожарной безопасности и санитарно-гигиеническим нормам.

Впервые именно в этой модели сделали **сквозной проход между вагонами**.

**Москва** 81-765/766/767: Поезда «Москва» сегодня занимают второе место по распространенности в столичной подземке — они составляют более 20 процентов, уступая лишь номерным.

В поездах есть сквозной проход через все вагоны. Они удобны для маломобильных пассажиров: в них более широкие дверные проемы, а в головных вагонах предусмотрены специальные места для инвалидных колясок. Кроме того, в вагонах можно **заряжать смартфоны и планшеты с помощью USB-портов**, а сенсорные мониторы на стенах помогают найти нужные станции, проложить маршрут и рассчитать время в пути.

**Москва-2019** 81-765/766/767: В метро появились поезда «Москва» новой модификации («Москва-2019») с системой электродинамического торможения. Она обеспечивает плавное снижение скорости поезда вплоть до его полной остановки.

В обновленных вагонах над дверями появились увеличенные электронные табло с экранами высокого разрешения. На них проще увидеть названия станций. В составах установлены новые поручни в форме шестиугольника. Они расположены на потолке вагона, рядом с дверями. Такие поручни не занимают много места и удобны для тех, кто стоит у дверей и готовится к выходу.

**Москва-2020** 81-775/776/777: Для удобства пассажиров у новых поездов появилось боковое табло с названием конечной станции. Стоя на платформе, пассажиры смогут увидеть на промежуточных вагонах, куда едет поезд. Особенно актуально с учетом того, что люди периодически путают направление движения и садятся в поезд, движущийся в другую сторону.

Еще одно новшество — консольные LCD-дисплеи, которые разместятся под потолком. Их будут использовать для информирования пассажиров. За счет высокой четкости изображения и широкого угла обзора информацию можно будет увидеть из любой точки вагона.