

М.Я. БЛИНКИН, А.Н. ВОРОБЬЕВ  
**ГОРОДСКОЕ ДВИЖЕНИЕ  
И ПЛАНИРОВКА ГОРОДОВ**

**Блинкин Михаил Яковлевич**, кандидат технических наук, ординарный профессор НИУ ВШЭ, директор Института экономики транспорта и транспортной политики факультета городского и регионального развития НИУ ВШЭ, научный руководитель факультета городского и регионального развития НИУ ВШЭ; Российская Федерация, 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 11; тел. +7 (495) 772-95-90\*12375

E-mail: mblinkin@hse.ru

**Воробьев Антон Николаевич**, кандидат политических наук, первый заместитель декана факультета городского и регионального развития НИУ ВШЭ, старший научный сотрудник Центра экономики транспорта Института экономики транспорта и транспортной политики факультета городского и регионального развития НИУ ВШЭ; Российская Федерация, 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 13, стр. 4; тел. +7 (495) 772-95-90\*12478

E-mail: avorobyev@hse.ru

Статья посвящена анализу трудов Алексея Александровича Полякова, известного отечественного урбаниста, чьи основные публикации пришлись на период 1953–1967 гг. и во многом, даже с учетом идеологических ограничений, были передовыми для советского транспортного планирования. Авторы, учитывая идеологический контекст, выявляют основные идеи его исследований, сопоставляя их с трудами современников и проецируя посредством математического аппарата на современные реалии. В статье рассматриваются ключевые вопросы отечественной транспортной науки в советский период: процент территории, приходящийся на улицы, возможности (предложение) улично-дорожной сети (УДС) в городах, максимально возможный объем дорожного движения, структура УДС, ее непрямолинейность и контуры, модальная структура (modal split), развитие общественного транспорта. Оцениваются предложения А.А. Полякова и выявляются основные причины, не позволившие реализовать эти предложения в полном объеме. Особое внимание при этом уделяется влиянию взрывной автомобилизации, произошедшей в России в последнем десятилетии XX в.

Статья носит проблематизационный характер. В ней выявляются существующие проблемы в современной отечественной транспортной науке, в том числе проблема учета научного знания при принятии управленческих решений.

**Ключевые слова:** транспорт; модальная структура; улично-дорожная сеть; транспортное планирование; автомобилизация; улицы; дороги

**Цитирование:** Блинкин М.Я., Воробьев А.Н. (2018) Городское движение и планировка городов // Городские исследования и практики. Т. 3. № 2. С. 7–26. DOI: <https://doi.org/10.17323/usp3320187-26>

...Электрическую инженерию изучают одним из двух способов: можно прочесть инструкцию пользователя, можно засунуть два пальца в розетку. Что касается трафиковой инженерии, то города познают ее, как правило, вторым способом.

*Денос Газис*

Одного он нам не объяснил: фактов он нам не объяснил...  
А вы говорите, товарищ врию, ничего необъясненного нет.  
Не сходятся у вас концы с концами. Непонятно нам,  
что же говорит по данному поводу наука.

*А. и Б. Стругацкие «Сказка о тройке»*

Дискуссия о транспортных проблемах современных российских городов нередко касается проблемы транспортного наследия Советского Союза — заторы, давно известные узкие места, обозначаемые метафоричным английским термином “bottlenecks”<sup>1</sup> — все это объясняется тем, что постсоветские города не были готовы к автомобилизации 1990-х годов. Прогноз уровня автомобилизации в пределах 180 автомобилей на 1000 жителей, принятый в СССР, имел характер отсылки к известному анекдоту про горизонт, являющийся воображаемой линией, удаляющейся при приближении к ней. На деле данная отметка была пройдена в российских городах в конце 1990-х годов. Наблюдавшиеся в России за последние 30 лет темпы роста автомобильного парка вполне соответствовали сценарию «пионерной автомобилизации», характерному для США, Канады и Австралии первой трети XX в., или для западноевропейских стран послевоенных лет. Проблема была в том, что «пионерная автомобилизация» городов России накладывалась на крайне скромную дорожную инфраструктуру, вовсе не рассчитанную на такой сценарий. При этом понятно, что расширение этой инфраструктуры (строительство новых элементов улично-дорожной сети и переустройство существующих) не успевает (и в принципе не может успевать) за темпами роста автопарка.

В этом плане чрезвычайно показателен кейс Москвы 2011–2019 гг. За эти годы в столице была реализована программа развития улично-дорожной сети, одна из самых масштабных в мировой практике. Программа была не только чрезвычайно капиталоемкой, но и тщательно продуманной в части трассировок и конкретных проектных решений. Ее результатом стала вполне успешная расшивка многочисленных столичных “bottlenecks”. Но, несмотря на это, в условиях продолжающегося роста автомобильного парка баланс спроса-предложения ресурсов улично-дорожной сети не особо улучшился.

При этом ясно, что дорожное строительство в городе со сложившейся застройкой — процесс заведомо конфликтный. Каждое изменение дорожной сети — расширение проезжей части, сооружение эстакад или многоуровневых развязок — с одной стороны, обеспечивает улучшение условий движения для определенного контингента горожан, с другой — делает тот или иной фрагмент городской территории менее удобным для жизни.

Транспортные проблемы городов, остро политизированные сегодня, отнюдь не обходила стороной отечественная профессиональная литература дореволюционного и советского периодов.

Как следует из *табл. 1*, в развитии транспортной тематики выделяется несколько периодов интенсивного роста числа публикаций по рассматриваемой проблематике. Причем, в каждом из периодов выделяется как минимум один знаковый, классический, труд, на который впоследствии опирались следующие поколения городских транспортных планировщиков.

1900–1914 гг. — к этому периоду относится публикация монографии Г.Д. Дубелира «Планировка городов»;

1925–1939 гг. — «Трамвайное хозяйство» и «Проблемы городского пассажирского транспорта» А.Х. Зильбертала; «Композиция городского плана как проблема транспорта» Г.В. Шейховского.

В послевоенный период также наблюдался устойчивый рост публикаций. Однако в этот период, сильно повлиявший на развитие транспортной науки в целом, мы можем отметить начало расхождения между отечественной и западной школой. Действительно, более ранние

<sup>1</sup> Для читателя, не знакомого с английским языком, — бутылочные горлышки (*Примеч. авт.*).

**Таблица 1. Динамика потока отечественных публикаций о передвижениях населения в городах и агломерациях**

Периоды, годы	Число публикаций		Численность городского населения на конец периода, млн (в границах страны на соответ. дату)	Отношение числа накопленных публикаций к городскому населению, ед./млн жителей
	В данный период	Нарастающим итогом на конец периода		
До 1825	–	5	2,1	2,4
1825–1829	3	8	2,3	3,5
1830–1834	9	17	2,5	8,8
1835–1839	8	25	2,8	8,9
1840–1844	17	42	3,0	14,0
1845–1849	3	45	3,5	12,9
1850–1854	7	52	3,8	13,7
1855–1859	11	63	4,2	15,0
1860–1864	16	79	5,5	14,4
1865–1869	15	94	6,6	14,3
1870–1874	22	116	8,0	14,5
1875–1879	48	164	9,6	17,1
1880–1884	76	240	11,1	21,6
1885–1889	65	305	13,0	23,4
1890–1894	59	364	15,0	24,2
1895–1899	62	426	17,0	25,0
1900–1904	121	547	20,7	26,4
1905–1909	117	664	25,4	26,1
1910–1914	164	828	28,9	28,6
1915–1919	77	905	30,1	30,0
1920–1924	119	1024	25,9	39,6
1925–1929	343	1367	29,0	47,2
1930–1934	365	1732	46,0	37,7
1935–1939	215	1947	61,4	31,7
1940–1944	59	2006	61,2	32,7
1945–1949	129	2135	69,5	30,7
1950–1954	144	2279	86,3	26,4
1955–1959	304	2583	103,5	25,0
1960–1964	535	3118	121,7	25,5
1965–1969	1132	4250	139,0	30,6

Источник: [Гольц, 1973].

отечественные публикации неизбежно опирались на опыт других стран, уже находящихся в стадии активной автомобилизации. Но кампания борьбы с низкопоклонством перед Западом, активно начавшаяся в 1948 г., внесла свои коррективы, и обращаться к западному опыту стало небезопасно.

«Работники педагогического фронта никогда не должны забывать основного марксистского положения о классовости науки, о её партийности. Нужно решительно бороться с вредной идеей единства буржуазной и нашей, советской науки» [*Торжество передовой...*, 1948].

И тем не менее в отечественной науке, ограниченной как идеологическими конструктами, так и доступом к актуальным зарубежным исследованиям, создавались работы, чья ценность сохраняется и сегодня. Один из авторов таких трудов, которому сейчас исполнилось бы 124 года, — **Алексей Александрович Поляков** (1895–1983) — выдающийся советский урбанист и транспортник середины прошлого века<sup>2</sup>. Его главные книги [*Поляков, 1953; 1965; 1967*] наиболее полно отражают систему взглядов по принципиальным вопросам планировки городов и устройства их транспортных систем, характерную не только для автора, но и во многом для его старших коллег и современников: Г.Д. Дубелира, А.Х. Зильберталя, В.Г. Шелейховского, А.М. Якшина.

И сегодня, на волне дискуссий о советских корнях ряда транспортных проблем и распространения копикэттинга<sup>3</sup> [*Ваганов, 2019*], замещающего создание нового знания, имеет смысл обратиться к этой системе взглядов через оптику современных проблем.

Уточним важное обстоятельство. Первая книга Алексея Александровича, написанная на рубеже 1940–1950 гг. и изданная в 1953 г., исходила из расчетного показателя автомобилизации порядка 30–40 автомобилей на 1000 жителей. Впоследствии, в 1960-х годах, А.А. Поляков оценивает уровень автомобилизации как не превышающий «50 машин на 1000 жителей» [*Поляков, 1967, с. 42*].

Отметим, что уровень автомобилизации, рассчитываемый в СССР, был построен совершенно определенным образом, подходившим только для системы планового хозяйства. Расчет делался следующим способом: показатели выпуска автомобилей отечественной промышленностью сопоставлялись с данными списания, что при закрытом рынке было достаточно справедливым. Корректней было бы по аналогии с железнодорожной терминологией именовать такой показатель *потребным парком*. С распространением рыночных механизмов этот индикатор становится все менее репрезентативным и теряет свою объяснительную ценность в силу неучета факторов пространства (в более богатых городах автомобилей будет больше), экономики (прогноз по национальной промышленности не учитывает зарубежной продукции) и т.п.

Информация о последствиях автомобилизации развитых зарубежных стран<sup>4</sup> была доступна А.А. Полякову и его коллегам, но, по идеологическим соображениям они могли быть включены в научный оборот крайне осторожно и с должными оговорками<sup>5</sup>. Тем не менее у читателя не должно быть сомнений: Алексей Поляков отлично понимал, что автомобилизация нашей страны рано или поздно пойдет в русле мировых трендов и со временем выйдет на рубежи в сотни автомобилей на 1000 жителей. Он отмечал опасность линейного прогнозирования, используя для этого единственно возможный тогда прием негативной оценки капиталистической действительности: «Попытки составить “прогноз” ожидаемого роста городского движения и приспособить к этому росту городские пути сообщения (в Нью-Йорке в 1926–1929 гг., в Лондоне в 1942–1944 гг. и др.) сводились к произвольному механическому увеличению данных существовавшего движения; составленные проекты реконструктивных мероприятий остались в большей части нереализованными» [*Поляков, 1953, с. 26*].

2 Биография А.А. Полякова, написанная С.А. Ваксманом, доступна по адресу: <http://waksman.ru/Russian/Memoriyam/Polyakov.htm>

3 Прием, находящийся в «серой» зоне академической этики. Заключается в том, что одна и та же статья с незначительными изменениями публикуется в разных изданиях, создавая видимость большого объема публикаций автора или авторского коллектива.

4 На момент публикации цитируемой книги уровень автомобилизации городов США превысил отметку 300 автомобилей на 1000 жителей.

5 Напомним, что в начале 1950-х годов, в период написания цитируемой книги А.А. Полякова, в СССР шла яростная борьба с «низкопоклонством перед Западом».

Теперь более детально разберем несколько ключевых «поляковских» сюжетов, связанных с транспортной планировкой городов. Сравним их с общемировой практикой.

#### «Процент территории под улицами»<sup>6</sup>

В современной отечественной практике этот параметр фактически не используется: в программных документах встречается, как правило, показатель «протяженность улично-дорожной сети (УДС)», измеряемый в километрах. Этот показатель является одномерным и отражает лишь количественное измерение — сумма длин улиц, переулков, проездов, проспектов и шоссе в осевом выражении. Таким образом, судить о качественных характеристиках на основе данного показателя невозможно — в него включены улицы и дороги различных категорий. Для обывателя рост протяженности УДС представляется благом, однако это совершенно не так. Банальное расширение городских границ также приводит к росту показателя, хотя существующие проблемы никуда не исчезают.

Между тем конвенциональным в мировой практике показателем *LAS* классик русской урбанистики Г.Д. Дубелир оперировал еще в начале XX в.:

«...если под величиной  $\epsilon$  подразумевать только долю, приходящуюся на улицы, и не считать парков, больших незастроенных площадей и т.п., то можно принять, что коэффициент  $\epsilon$  составляет:

- для высоких домов и широких улиц, при неглубоких усадьбах — 0,40,
- для средних условий — 0,30,
- для рациональной планировки с узкими улицами и сравнительно глубокими усадьбами при малых домах — 0,20–0,25» [Дубелир, 1912, с. 122].

Для сравнения приведем современные значения показателя  $\epsilon$ , характерные для крупных городов мира [Litman, 2018, p. 5]: Шанхай — 0,074, Бангкок — 0,114, Сеул — 0,2, Дели — 0,21, Сан-Паулу — 0,21, Нью-Йорк — 0,22, Лондон — 0,23, Токио — 0,24, Париж — 0,25.

А.А. Поляков проводит аналогичные расчеты, опираясь на рекомендации Якова Петровича Левченко [Левченко, 1947; цит. по: Поляков, 1953, с. 35; 1965, с. 64], касающиеся размеров кварталов. Данные типы кварталов, представленные в табл. 2, во многом соотносятся с типами, приведенными Г.Д. Дубелиром.

Таблица 2. Типы районов, рекомендованные площади и доля УДС

Характер районов города	Рекомендованные размеры площади кварталов, га	Общая плотность уличной сети $\delta$ , км/км <sup>2</sup>	Доля магистральных улиц в составе сети, %	Плотность сети, км/км <sup>2</sup>		Доля селитебной территории под улицами ( $\epsilon$ ), %
				Магистральных улиц	Жилых улиц	
Центр города и районы с интенсивным движением	6–9	7,3–6,0	75	5,5–4,5	2,0–1,5	29–23
Районы средней зоны	4–6	9,0–7,3	50	4,5–3,5	4,5–4	22–18
Периферийные районы	2–4	3,0–9,0	30–20	4–2	4–2	28–16
Среднее значение	4–6,(3)	6,43–7,43	50	4,66–3,(3)	3,5–2,5	26,3–19

Рассматривая даже такую идеально-типическую ситуацию, Алексей Поляков вводит нижеследующим образом условия достаточности, касающиеся магистральной уличной сети, обес-

6 Land Area in Streets and Roads (LAS), сейчас чаще Land Area in Roads (LAR) — показатель, отражающий долю площади улиц и дорог в общей площади селитебной территории населенного пункта.

печивающей транзитные потоки в городе и отданные для движения городского пассажирского транспорта [Поляков, 1953, с. 36].

1. Расстояния до остановок общественного транспорта — 400 м (6 мин ходьбы) в районах с большим пассажиропотоком; 700 м (10 мин ходьбы) в районах с невысокой плотностью застройки, что соответствует минимальной площади сети от 1,5 до 3 км/км<sup>2</sup> селитебной территории.

2. Обеспечение нормальных условий пропускания (без систематических ограничений для отдельных видов движения и без постоянных ощутимых задержек в часы максимального движения) всех ожидаемых пассажирских и грузовых транспортных потоков. Вводя это условие, автор сделал оговорку о сложности введения пределов плотности сети, особенно в условиях растущей автомобилизации.

3. Плотность сети не должна быть «избыточной против действительно необходимой», поскольку это вызовет неизбежный рост расходов на содержание таких улиц (включая регулировщиков), равно как и снижение средней скорости передвижения, вызванное большим количеством пересечений. Это условие воспринимается двояко: с одной стороны, оно противоречит предыдущему, с другой — указывает на понимание автором существовавших технических ограничений в организации дорожного движения и знание зарубежного (в первую очередь американского!) опыта. Плотность УДС должна быть тщательнейшим образом обоснована.

В сделанные расчеты Алексей Поляков вводил и возможность перспективного роста автомобилизации, рассматривая «размеры допустимого максимального насыщения города транспортом» [Поляков, 1953, с. 68]. Исходя из статистических данных по 111 городам РСФСР за 1946 г., на которые он ссылается, доля «территории под улицами» составляла в среднем 25,2% от общей площади застройки; в том числе в городских центрах — 32,5%, в средней зоне — 27,7%, в периферийной зоне — 23,0%. «Процент территории под улицами» занимал от 15 (в малых городах) до 25% общей площади селитебной территории [Там же]. Отмечая, что все эти показатели «находятся на верхней грани рекомендуемых проектной практикой норм», А.А. Поляков прозорливо писал о том, что эти нормы скорее малы, чем избыточны.

Заметим, что норматив 25%-ной плотности сети магистральных улиц — типичный показатель, принятый (тогда и теперь!) в проектной практике городов Западной Европы, с которой специалисты из Академии архитектуры СССР были, безусловно, знакомы.

Тем не менее в этих относительно благополучных цифрах, во-первых, крылось некоторое лукавство: в счет «территории под улицами» включалась «площадь озелененных разделительных полос, вдоль тротуаров и в центральной зоне магистральных улиц» [Там же, с. 70], которые в 1990–2000-х годах ушли в асфальт. Во-вторых, и самое главное, эти благополучные цифры определялись «значительной шириной проезжей части магистральных улиц в центральной и средней зоне города, принятой в соответствии с большой мощностью ожидаемых транспортных потоков при расчетном насыщении города автомобильным движением» [Там же]. Другими словами, в отечественной проектной практике изначально бытовала крайне спорная идея переделки магистральных улиц в некоторое подобие городских хайвеев. Вряд ли А.А. Поляков, который прекрасно понимал все принципиальные планировочные и функциональные различия между дорогами и улицами, был её сторонником.

И все же прогноз А.А. Полякова был вполне оптимистическим: «...значительное насыщение городов автотранспортом повлечет за собой повышение указанного относительного показателя». К сожалению, этот оптимизм оправдался ровно наполовину: упомянутое насыщение, которое пришлось в основном на 1990–2010 гг., ни в коей мере не сопровождалось повышением показателя.

Нужно иметь в виду, что А.А. Поляков делал свои расчеты в условиях крайне скромного уровня автомобилизации и (в силу понятных причин) без возможности сопоставлений или тем более использования теоретических наработок и транспортных реалий зарубежных городов<sup>7</sup>. Отметим и научную прозорливость автора, строго не рекомендовавшего расширение проезжих частей уличных магистралей сверх четырех полос (не считая полосы для общественного транспорта) из-за снижения в противном случае комфорта пешеходов и безопасности дорожного движения.

<sup>7</sup> Относительные сдвиги в этом произошли уже в брежневский период, когда были изданы следующие две книги А.А. Полякова, опирающиеся на его основной труд 1953 г. [Поляков, 1965; 1967].



## Предельные размеры трафика и предложение УДС

Особый интерес для А.А. Полякова представлял вопрос о предельных размерах автомобильного трафика и численности автомобильного парка, совместимых с «плотностью, конфигурацией и структурой» уличной сети конкретного города. Любопытно отметить, что буквально тот же вопрос был поставлен правительством Великобритании перед “The Mathematical Advisory Unit”, учрежденным в 1966 г. при Министерстве транспорта [Гудвин, 2009].

Актуальность этого вопроса в полной мере сохраняется в современных условиях: ответ теоретически известен, но интуитивно неочевиден и совершенно не усвоен на практике. Что же до А.А. Полякова, то сегодня интерес представляют не столько его расчеты, сколько заложенная им традиция сугубо инженерного, деполитизированного подхода к проблеме. Используя его аналитическую рамку, введем некоторые количественные параметры, способные «привести к общему знаменателю» предложение ресурса улично-дорожных сетей и спрос на этот ресурс, характерные для разных периодов и стран.

Обозначим через  $S_v$  площадь улично-дорожной сети города, приходящуюся в среднем на один инвентарный, то есть зарегистрированный в городе автомобиль ( $m^2$ ). Из очевидных соображений размерности величина  $S_v$  выражается через показатели плотности населения ( $d$ , жителей на 1 га), автомобилизации населения ( $m$ , автомобилей на 1000 жителей) и LAS — «ε по Дубелиру»:

$$S_v = 10^7 \times \frac{LAS}{d \times m}. \quad (1)$$

Соответственно,  $S_{av}$  — площадь улично-дорожной сети города, приходящаяся в среднем на один автомобиль, находящийся в движении, выразится по формуле

$$S_{av} = 10^7 \times \frac{LAS}{\alpha \times d \times m}, \quad (2)$$

где  $\alpha$  — коэффициент выпуска, то есть отношение количества автомобилей, находящихся в движении на УДС, к инвентарному количеству автомобилей, зарегистрированных в городе.

Соответственно, средняя номинальная плотность транспортного потока  $\rho_{nom}$  (среднее количество инвентарных автомобилей на 1 км одной полосы) и  $\rho_{anom}$  (среднее количество автомобилей в движении на 1 км одной полосы) выражается через те же показатели:

$$\rho_{nom} = w_l \times 10^{-4} \times \frac{d \times m}{\varepsilon} = 10^3 \times \frac{w_l}{S_v}, \quad (3)$$

$$\rho_{anom} = w_l \times \alpha \times 10^{-4} \times \frac{d \times m}{\varepsilon} = 10^3 \times \frac{w_l}{S_{av}}, \quad (4)$$

где  $w_l$  — ширина полосы движения ( $m$ ).

Для отечественных городов «эпохи Полякова» характерные значения составляли:  $d \approx 20-30$ ,  $m \approx 30$ . Ориентируясь на приведенное выше значение  $\varepsilon = 0,25$  и принимая  $w_l = 3,5$ , имеем  $S_v \approx 2500-3000 m^2$  и  $\rho_{nom} \approx 1,2-1,4$ .

Эти цифры показывают, что в то время предложение ресурса УДС значительно превышало спрос на этот ресурс: даже при одновременном появлении на сети всего автопарка города средняя плотность потока составила бы не более 1,4 автомобилей на 1 км одной полосы движения. То есть во всех мыслимых ситуациях, при любых коэффициентах выпуска и неравномерности<sup>8</sup>, транспортная ситуация на улично-дорожной сети сводилась исключительно к одиночному движению автомобилей.

«Автомобильное счастье» продолжалось в городах России до 1980-х годов. К примеру, официальные документы для измерения пропускной способности участка дороги предполагали организацию «кратковременного затора с помощью работников ГАИ» [Решетова, 2015, с. 10].

Это означает, что города России подходили к эпохе массовой автомобилизации со значительным сетевым резервом.

<sup>8</sup> Коэффициент неравномерности — отношение пиковых значений трафика по дням недели, часам суток, участкам сети к среднесетевым показателям.

Обратимся теперь к современной ситуации. Значения показателя *LAS* для Москвы составляют сегодня [Григорян, Павлова, Угловская, 2011]: центральная зона (в пределах Садового кольца) — 0,28; срединная зона (между Садовым кольцом и ТТК) — 0,14; периферийная зона (между ТТК и МКАД) — 0,06<sup>9</sup>.

Отметим, что центральная зона Москвы в границах Садового кольца в основном сохранила «классические» городские показатели «процента территории под улицами». Пропорции срединной зоны соответствуют нормативам, рекомендованным в 1947 г. Академией архитектуры СССР для малых городов. Что же до пропорций периферийной зоны, то они, согласно Г.Д. Дубелиру, типичны скорее не для городов, а для слободских окраин.

В целом для Москвы (без учета присоединенных с 1 июля 2012 г. территорий) показатель *LAS* составляет не более 10%. В крупных городах развитых стран данный показатель составляет 22–25%<sup>10</sup>. При этом те самые спасительные для статистики разделительные полосы вдоль тротуаров и проезжих частей уже заасфальтированы, то есть возможные резервы исчерпаны за счет комфорта пешеходов. Что касается «значительной ширины проезжей части магистральных улиц в центральной и средней зоне города», то этот резерв мало помогает при интенсивном дорожном движении. Констатируем, что современный московский показатель *LAS* в 2,5 раза (sic!) меньше норматива, рекомендованного Академией архитектуры СССР за полвека до начала эпохи массовой автомобилизации.

При современных значениях плотности населения  $d \approx 110$  и уровня автомобилизации  $m \approx 350$  имеем  $S_v \approx 25\text{--}28 \text{ м}^2$  и  $\rho_{nom} \approx 125\text{--}140$ . Очевидно, что подобные значения плотности транспортного потока соответствуют тяжелому системному затору. Другими словами, предположение об одновременном появлении на сети всего автомобильного парка города (то есть принимая коэффициент выпуска  $\alpha = 1$ ) означает, что в Москве случился бы полный транспортный коллапс.

Для сравнения, современные значения для городов США, Канады, Австралии составляют  $S_v \approx 200$  и, соответственно,  $\rho_{nom} \approx 17,5$ . Для городов Западной Европы  $S_v \approx 100$  и  $\rho_{nom} \approx 35$ . Таким образом, при одновременном появлении на сети всего автомобильного парка города крупнейшие зарубежные города сохраняли бы (пусть и на весьма некомфортном уровне) способность поддерживать автомобильное сообщение.

Заметим, что планировка городов США, Канады и Австралии, основанная на идеях Роберта Мозеса [Callahan, Ikeda, 2004], исходящих из императива адаптации к тотальной автомобилизации населения (“car-dependent city”), вовсе не считается идеальной в рамках современных понятий “sustainable mobility” и “livable city”. В самом деле, города, где 30–35% территории отдано под улицы и дороги и еще 25–30% — под парковочные емкости [Manville, Shoup, 2005], вряд ли могут считаться удобными для жизни. Вопрос только в том, что планировочные идеи Мозеса были, хотя и не весьма гуманными, но вполне инженерно-состоятельными. Современным урбанистам (как и авторам настоящей статьи!) могут совершенно не нравиться результаты реализации этих идей, но трудно спорить с тем, что выстроенные по Мозесу “car-dependent cities” способны обеспечивать приемлемые и привычные для большинства горожан стандарты ежедневных поездок.

Сделаем неутешительный вывод: оптимистическая гипотеза А.А. Полякова о повышении «относительного показателя»  $\epsilon$  [Поляков, 1953, с. 70] по мере «насыщения городов автотранспортом», не подтвердилась. Более того, у Москвы нет шансов на сколь-нибудь существенное повышение этого показателя. Для решения проблемы автомобильной мобильности дорожно-строительными средствами Москве никогда не хватит ни территории, ни денег, ни общественного согласия.

### Структура сети и «непрямолинейность»

Наряду с показателем плотности А.А. Поляков включал в число «основных задач рационального построения уличной сети» [Поляков, 1953, с. 28; 1965, с. 56] еще и выбор «наиболее благоприятной для данных условий... ее конфигурации и структуры».

9 В своей выпускной квалификационной работе, выполненной весной 2019 г., магистрант Высшей школы урбанистики имени А.А. Высоковского ФГРП НИУ ВШЭ Андрей Борисов на основе тщательных расчетов с применением ГИС-технологий показал, что реальные значения *LAS* для обозначенных территорий Москвы заметно ниже полученных в цитируемой работе и составляют 0,077 [Борисов, 2019, с. 28].

10 Подробнее см. [Litman, 2018, p. 5].



Упоминания о «структуре» и «конфигурации» имеют здесь принципиальное значение. Дело в том, что А.А. Поляков вслед за своими старшими коллегами Г.Д. Дубелиром, А.Х. Зильберталем, В.Г. Шелейховским придавал исключительное значение топологической структуре сети, осознавая, что для обеспечения комфортной мобильности структурные характеристики сети не менее важны, нежели её суммарная протяженность и плотность.

В частности, А.А. Поляков исследовал зависимость между связностью сети и «коэффициентом непрямолинейности»<sup>11</sup>. Показательный факт: все вышеупомянутые авторы знали значение данного коэффициента для “Manhattan’s Grid”<sup>12</sup>, который равен  $4/\pi$  ( $\approx 1,27$ ); вряд ли этот ответ очевиден для современного читателя<sup>13</sup>. Согласно расчетам А.М. Якшина, на которые опирается Поляков, реальные сети уличных магистралей, существовавшие в городах того времени и в большинстве основанные на комбинированных<sup>14</sup> схемах, можно подразделить на три группы по степени непрямолинейности сообщения с центром [Поляков, 1965, с. 58]:

1. Имеющие благоприятные показатели — коэффициенты непрямолинейности  $\zeta$  меньше 1,15 (проекты Ульяновска, Магнитогорска, Кузнецка (ныне Новокузнецка), Тулы).
2. Средние показатели —  $\zeta$  в пределах от 1,15 до 1,25 (основная часть городов, включая Ленинград, Киев, Одессу).
3. Неблагоприятные показатели —  $\zeta$  больше 1,25 (УДС Горького (Нижегород) и Баку).

Далее со ссылкой на расчеты А.М. Якшина следуют конкретные примеры фактических показателей непрямолинейности, либо параметрам  $\zeta$ , заложенным в «проектных схемах развития и реконструкции городов». Все цифры лежат в диапазоне от 1,07 до 1,32. Далее А.А. Поляков замечает: «...на величину коэффициента непрямолинейности сообщений по уличной сети существенное влияние оказывают условия рельефа городской территории, расположения мостов, а также их количество. В Киеве, например, для левобережной территории  $\zeta = 1,40$ , для островов  $\zeta = 1,49$ ; в Горьком для Канавинского района  $\zeta = 1,37$ » [Там же].

А.А. Поляков, а также его коллеги и современники исходили из понимания того, что избыточные значения  $\zeta$ , приводящие к перепробегам автомобильного парка, вредны для города. Все это, подкрепляемое идеей обязательной экономичности планировочной схемы и избегания её избыточной плотности, подразумевало вывод о преимуществе системы типа «решетка» (grid), именуемой в то время в советской транспортной науке шахматно-прямолинейной. Несмотря на связанный с этой системой риск возникновения заторов, он легко мог быть преодолен за счет грамотной организации движения на перекрестках. Переход с шахматно-прямолинейной системы на радиально-кольцевую увеличил бы протяженность УДС, по разным оценкам, на 34–50% [Куренков, Кобзарь, 1937; цит. по: Поляков, 1965, с. 58; Шелейховский, 1946, цит. по: Поляков, 1965, с. 58].

Между тем все показатели прошлых лет, даже те, которые Алексей Поляков считал сугубо негативными, разительным образом отличаются в лучшую сторону от современных значений  $\zeta$ .

Отметим, что использование коэффициентов непрямолинейности не слишком популярно в современной отечественной практике. Во всяком случае, единственный (до самого последнего времени) расчет  $\zeta$  для Москвы был выполнен Б.А. Ткаченко<sup>15</sup> по весьма скромной выборке маршрутов (порядка 1500), полученной в ходе транспортного исследования, проведенного в 2008 г. силами ЦИТИ; по этому расчету  $\zeta = 1,53$ .

Кроме того, идеальные значения коэффициентов непрямолинейности ( $\zeta \approx 1,1-1,3$ ) полувекковой давности давно практически не используются. В условиях интенсивного трафика ор-

<sup>11</sup> В современной терминологии тот же показатель называют обычно коэффициентом перепробега.

<sup>12</sup> Схема квартальной планировки Манхэттена (Нью-Йорк). Создана в соответствии с планом 1811 г., известным как Comissioner’s Plan. В создании плана принимали участие Г. Моррис, Дж. Руттерфурд, С. Де Витт, Дж. Рэнделл мл.

<sup>13</sup> Указанный коэффициент рассчитывается по формуле:  $\zeta = \iint \frac{|x|+|y|}{\sqrt{x^2+y^2}} ds$ .

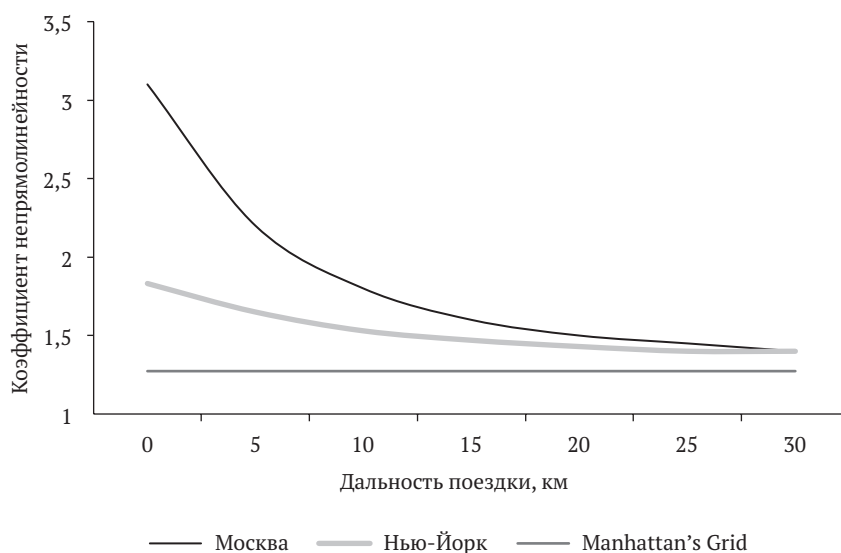
<sup>14</sup> Имеется в виду комбинированное использование манхэттенской «решетки» и радиально-кольцевой схемы.

<sup>15</sup> Б.А. Ткаченко (1944–2014) — один из ведущих российских специалистов в вопросах теории транспортного потока, организации дорожного движения, методологии транспортных исследований, анализа транспортного поведения горожан. Полковник в отставке; работал в разные годы во ВНИИ БД МВД СССР, НИПИ Генплана Москвы, Центре исследований транспортной инфраструктуры (ЦИТИ).

ганизаторы движения уже в 1970–1980 гг. обратились к таким мерам, как запрет левых поворотов, введение улиц с односторонним движением (о которых Поляков также упоминал!) и т.п. Кроме того, в 1990–2000 гг. в мировую практику, по мере распространения идеологии “sustainable city”, вошли такие инструменты, как зоны ограниченного автомобильного доступа (“limited access area”), «успокоения» трафика (“traffic calming area”), а также так называемые гуманитарные концепции местных улиц (“shared space”, “green streets”, “complete streets”, “livable streets”).

Все эти меры, оставляя неизменным параметр  $LAS$ , заведомо приводят к увеличению, зачастую резко, параметра  $\zeta$ .

Детальное изучение «коэффициентов непрямолинейности», связанное с использованием больших выборок маршрутов движения, стало возможным в самое последнее время, по мере имплементации в проектную практику технологий больших данных. На *рис. 1* представлены данные, полученные исследовательской группой в НИУ ВШЭ<sup>16</sup> с использованием указанной технологии; кривые для Москвы и Нью-Йорка построены по выборке из 7 млн маршрутов, проложенных между двумя случайными точками местным навигационным ресурсом.



**Рис. 1. Коэффициент непрямолинейности в зависимости от дальности поездки**

Среднее по выборке значение  $\bar{\zeta}$  для Москвы — 1,72, для Нью-Йорка — 1,48. Для больших расстояний обе кривые сходятся к значению  $\zeta_{\min} = 1,4$ , весьма далекому от «идеального» значения  $\zeta = \frac{\pi}{4}$ .

Обращают на себя внимание экстремально высокие значения  $\zeta$ , наблюдаемые в Москве для поездок в пределах эквивалентного радиуса города<sup>17</sup>. Заметим при этом, что западные тренды на гуманитарность городской среды, с формированием зон ограниченного автомобильного доступа для повышения комфортности неавтомобильных перемещений, стали проникать в Москву только в последнее десятилетие. Можно суммировать, что несмотря на грандиозное по затратам развитие улично-дорожной сети города последних лет, ее структурные характеристики (прежде всего, связность) остаются на катастрофически низком уровне. Уместно вспомнить язвительную характеристику, которую дал отечественной практике проектирования В.Г. Шелейховский, старший современник А.А. Полякова: «...уличная сеть города не проектируется, а рисуется... в основе построения уличной сетки города лежит в лучшем случае интуиция, чаще традиция, а не расчёт» [Шелейховский, 1946].

<sup>16</sup> Использованы результаты исследования, проведенного в 2014 г. в НИУ ВШЭ под руководством А.Б. Жулина.

<sup>17</sup> Усредненный показатель,  $r_{eq} = \sqrt{\frac{S}{\pi}} = 18,5$  км, где  $S$  — площадь Москвы без учета присоединенных территорий.

## Два контура: улицы и дороги

А.А. Поляков утверждал, что при росте автомобилизации необходим переход на двухконтурную конфигурацию сети, предполагающую формирование сети магистральных улиц, введение дорог непрерывного движения и городских автомагистралей [Поляков, 1965, с. 269–293; 1967, с. 39–62]. Есть все основания полагать, что он был знаком с планировочными идеями и реализованными проектами Роберта Мозеса<sup>18</sup>, равно как и его американских коллег и современников. Об этом свидетельствует, в частности, книга 1967 г., где достаточно детально разбираются примеры строительства автодорог в Европе (Великобритания, Франция, Германия, Италия) и США.

«...Когда насыщение американских городов легковыми автомобилями приблизилось к уровню 200 машин на 1000 жителей, в крупных городах началось строительство автомобильных дорог высшего класса — городских автострад, не имеющих, как правило, пересечений с улицами и дорогами в одном уровне. В США различают следующие разновидности таких дорог:

- экспрессуэй<sup>19</sup> — магистральная автомобильная дорога скоростного движения с полным или частичным контролем доступа транспорта (лишь в определенных пунктах), с разделенными проезжими частями;
- фриуэй — то же, что и expressway, но с полным контролем доступа транспорта к дороге;
- паркуэй — магистральная автомобильная дорога для пассажирского движения с полным или частичным контролем доступа транспорта, проходящая в парке или озелененной полосе, создаваемой в городе или пригородной зоне;
- тёрнпайк — платная freeway; в некоторых случаях подобные платные автострады для дальних сообщений называют “транзитными” (трузэй)» [Поляков, 1967, с. 55].

Более подробно данная классификация разбиралась в его предыдущей книге [Поляков, 1965, с. 284], там же детально разбирался опыт США в строительстве дорог.

«В европейских странах строительство городских автострад началось в основном недавно — в пятидесятых годах и позднее, когда показатели насыщения городов автомобилями стали приближаться к уровню порядка 100 машин на 1000 жителей» [Поляков, 1967, с. 57].

Обращаясь к современному североамериканскому опыту, имеет смысл принять во внимание следующие пропорции, указанные в *табл. 3*.

Легко увидеть, что при сложившихся параметрах производительности городских улиц уличная сеть не справлялась бы с современным трафиком даже при тех, вполне комфортных значениях  $\epsilon$  и  $S_v$ , которые сложились в американских агломерациях (Metropolitan Areas). Поэтому наличие скоростного контура (Freeways, Expressways) является для городов императивной необходимостью в условиях высокого уровня автомобилизации населения и высоких стандартов ежедневного использования автомобилей. Иными словами, альтернатива здесь чрезвычайно проста: городу либо приходится сооружать второй (скоростной) контур, либо вводить планировочные, фискальные, регулятивные меры по ограничению численности автомобильного парка и ежедневному использованию автомобилей. Уместно заметить, что А.А. Поляков также отмечал некоторую медлительность в развитии сети и магистральных улиц, и скоростных дорог в СССР. Говоря о городах с исторически сложившейся застройкой и несоответствии характеристик их УДС «будущим требованиям в отношении скорости и безопасности сообщений», он приводил в качестве примера необходимость удаления трамвайных путей с Садового кольца Москвы уже тогда, когда уровень автомобилизации не превышал 50 автомобилей на 1000 жителей [Там же, с. 39–43].

<sup>18</sup> К моменту написания А.А. Поляковым данного труда по инициативе и при участии Роберта Мозеса были построены Van Wyck Expressway, Whitestone Expressway, Bruckner Expressway, Henry Hudson Parkway, Long Island Expressway и т.д. [Callahan, 2004].

<sup>19</sup> Из воспоминаний Г.А. Гольца известно, что А.А. Поляков работал с источниками на шести иностранных языках. Однако, ввиду отмеченных выше исторических обстоятельств, все английские термины он транскрибировал кириллицей.

Таблица 3. Распределение суммарной территории под улицами и дорогами и годового пробега автомобильного парка в городских агломерациях США

Класс городских улиц и дорог	Показатели		
	Процент суммарной территории под улицами и дорогами, %	Процент годового пробега автомобильного парка, %	Соотношение годового пробега автомобильного парка, выполняемого на 1 миле одной полосы движения
Улицы (Principal Arterials, Minor Arterials, Collectors, Locals)	90,9	65,7	1
Дороги (Interstate Highways, Other Freeways/Expressways)	9,1	34,3	5,2

Источник: расчеты М.Я. Блинкина по данным [Михайлов, Головных, 2004].

Отсылки А.А. Полякова к западному опыту и детальная классификация городских дорог сопровождались вполне оптимистическим выводом:

«...строительство городских автострад и магистралей непрерываемого движения намечено в генеральных планах развития крупных городов СССР, наряду с реконструкцией сети магистральных улиц, которая остается одной из важнейших задач советского градостроительства на ближайшие десятилетия» [Поляков, 1967, с. 58].

Теперь зафиксируем ситуацию на текущий момент. Ожидаемая А.А. Поляковым двухконтурная конфигурация сети все еще не сформирована в полной мере. При развитии УДС в Москве явное предпочтение было отдано так называемым магистральным улицам непрерывного движения. Эта гибридная категория, сочетающая многополосную проезжую часть и развязки в разных уровнях с непосредственным доступом к домовладениям и интенсивным движением общественного транспорта, отсутствует в нормах проектирования развитых стран, а также в рекомендациях Всемирной дорожной ассоциации (PIARC) [Михайлов, Головных, 2004].

К числу московских «гибридов» относятся практически все магистрали, сооруженные в последние годы и частично проложенные прямо по городским улицам: ТТК, «Большая ленинградка», Краснопресненский проспект. Подобные проектные решения принимались, увы, без какой-либо опоры на старые (времени А.А. Полякова) или более новые научные изыскания. В их основе лежит довольно странный постулат о росте пропускной способности городской улицы пропорционально увеличению ее ширины. Однако это допущение не в полной мере работает даже для городских фриивеев с лимитированным доступом, разгонными полосами и, разумеется, отсутствием левых поворотов. Для городских улиц, с характерными для них массовыми перестроениями для левых или правых поворотов, отсутствием полноценного уширения «на подходах к перекресткам с регулированием движения» [Поляков, 1967, с. 44], отсутствием ограничения доступа, это допущение в принципе неверно.

В табл. 4 представлены данные, иллюстрирующие сравнительную работоспособность московских магистралей и зарубежных фриивеев по важнейшему показателю — эластичности к возрастанию загрузки<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> Коэффициент эластичности скоростей к загрузке элементов УДС был вычислен на базе натурных данных с использованием одной из классических моделей теории транспортного потока (так называемой модели Хермана – Пригожина). Ее широкое применение в зарубежных исследованиях позволило получить наглядное сопоставление московской и зарубежной практики [Блинкин, 2015].

Таблица 4. Эластичность скоростей к загрузке дороги

Городские фривеи зарубежных стран	Садовое кольцо	ТТК	МКАД
На сколько процентов снижаются скорости при росте загрузки на 10%?			
7–10%	17%	26%	36%

Мы видим, что скоростные режимы на «магистральных улицах непрерывного движения» проявляют аномально высокую чувствительность к росту загрузки. По этому показателю ТТК и МКАД резко отличаются в худшую сторону не только от зарубежных фривеев, но даже от Садового кольца, где сохранено светофорное регулирование. Эти отличия связаны в первую очередь с недопустимым для «автомобильных дорог высшего класса» количеством точек доступа, а также с тем, что большинство съездов с ТТК и МКАД работают в режиме «стохастического светофора», где очереди к выездной рампе запирают движение по основному направлению.

Добавим к этому, что практика реконструкции улиц с их превращением в участки магистралей непрерывного движения наносит прямой ущерб возможностям местного сообщения, а также пешеходной доступности и автомобильной связности жилых районов.

Приведенные данные показывают, что масштабные вложения в дорожное строительство с игнорированием зарубежной планировочной и проектной практики (известной еще А.А. Полякову и его современникам!) приводят к появлению в городе сложных и дорогостоящих элементов улично-дорожной сети с крайне низкими показателями работоспособности, то есть, по сути дела, с нулевым системным эффектом.

Важно еще отметить, что Поляков в своей первой книге «Городское движение и планировка улиц» поставил проблему их классификации, справедливо указывая, что существовавший на тот момент стандарт «Технические условия и нормы изысканий и проектирования городских дорог», вводящий четыре категории городских улиц, равно как и предшествовавшие ему стандарты, не имели достаточной определенности и полноты вводимых схем [Поляков, 1953, с. 212–229]. Один из важнейших аргументов заключался в том, что эти схемы не отражали всей полноты не только существующих, но и будущих дорог. А.А. Поляков предложил классификацию с шестью категориями и десятью подтипами. Из них только в трех условно допускалось пересечение с железной дорогой в одном уровне, что же касается пересечений с магистральными улицами и ограничением доступа, то только в пяти из них с оговорками доступ не имел строгих ограничений, а пересечение планировалось как одноуровневое.

К моменту издания его следующей книги «Организация движения на улицах и дорогах» уже была принята новая классификация в рамках «Правил и норм планировки и застройки городов» (СН41-58) и СНИП II-К. 3-62. [Поляков, 1965, с. 62], однако она по-прежнему была несовершенной...

### Общественный транспорт

В середине XX в., когда А.А. Поляков писал и публиковал свои книги, транспортная ситуация в отечественных городах все еще описывалась знаменитой фразой А.Х. Зильберталь: «Единственным конкурентом трамвая являются собственные ноги пассажира» [Зильберталь, 1932]. Отметим, что в 1950 г. 45% пассажирских перевозок выполнялось трамваем [Поляков, 1953, с. 15], который уступил свои позиции к 1965 г., когда этот показатель снизился до 17,2% [Поляков, 1967, с. 12]. Естественно, что научная карьера А.А. Полякова была тесно связана с массовым общественным транспортом. И, соответственно, ему он уделил максимальное внимание в трех своих книгах.

С учетом обозначенных выше обстоятельств времени и места написания этих книг особое уважение вызывает сугубо инженерный, так сказать, объективистский подход к затронутой проблеме. А.А. Поляков тщательным образом отслеживал мировые тенденции в указанной сфере. При этом он старался избегать традиционных советских клише по поводу преимуществ «социалистического общественного транспорта» перед «буржуазными» аналогами.



Вот его характерное высказывание о наземном общественном транспорте Великобритании: «Для крупных английских городов характерны высокие показатели насыщения их подвижным составом массового транспорта — 150–200 инвентарных единиц на 100 тыс. жителей при эксплуатации автобусов и троллейбусов преимущественно большой вместимости, во многих случаях двухъярусных и трехосных (60–75 мест для сидения). Вместе с тем средние показатели нагрузки («производительности») каждой единицы подвижного состава находятся на умеренном уровне — 270–330 тыс. перевезенных пассажиров в год, что обеспечивает высокую комфортабельность выполняемых перевозок — используются почти повсеместно только места для сидения, за исключением кратковременных периодов, когда допускается строго ограниченное количество стоящих пассажиров» [Поляков, 1967, с. 16–17].

Современный читатель вряд ли вспомнит, что норматив в 100 инвентарных единиц большой вместимости на 100 тыс. жителей, так же как и перевозка на местах для сидения («за исключением часов пик»), рассматривались в 1960–1980-е годы в качестве перспективных ориентиров на «светлое будущее». Реальная же вместимость рассчитывалась исходя из норматива 8 человек на квадратный метр (так называемая полная вместимость), при которой комфорт пассажиров явно не был приоритетом.

А.А. Поляков обращал особое внимание на выбор стратегии развития общественного транспорта [Поляков, 1953, с. 50–51; 1967, с. 19–22]. В частности, с опорой на опыт европейских городов, он настаивал на том, что правильной стратегией в условиях роста автомобилизации населения является вовсе не ликвидация трамваев, но сооружение подземных участков трамвайных линий в городских центрах, притом в качестве естественного дополнения, а не альтернативы метрополитена.

Таким образом, трассирование послевоенных линий московского метрополитена с большими перегонами между станциями и «сверхбольшими» заглоблениями, по логике А.А. Полякова было существенной ошибкой.

Еще одна немаловажная деталь, о которой упоминал Алексей Александрович, — нежелательность дублирования маршрутов различных видов транспорта. Скажем, трамвай не должен дублироваться безрельсовым наземным транспортом. Взаимное дублирование автобуса и троллейбуса также малоцелесообразно. А троллейбусные линии должны, по возможности, как можно меньше пересекаться и разветвляться (эта проблема долгое время существовала в Москве). Старые троллейбусные стрелки вынуждали водителей снижать скорость до 15 км/ч, что в центральных районах города становилось для этого вида транспорта потолком скорости.

### **Модальная структура (модальное расщепление, или modal split<sup>21</sup>)**

Крайне любопытны суждения А.А. Полякова по поводу адаптации городов к условиям массовой автомобилизации населения:

«...поиски путей и средств борьбы с неблагоприятными последствиями быстрого стихийного роста автомобильного движения в капиталистических городах ведутся давно и настойчиво. В процессе этих поисков наметились некоторые тенденции, заслуживающие внимания. Первая тенденция — попытки найти формы «дружественного сосуществования» индивидуального и общественного пассажирского транспорта в городах. В соответствии с этим в некоторых городах признано целесообразным ограничить доступ легковых автомобилей в центральную зону с недостаточной вместимостью и пропускной способностью уличной сети, сохранив возможность въезда туда лишь для автобусного транспорта и обеспечив размещение легковых автомобилей на стоянках, расположенных на подходах к центральной зоне.

Идея разумного сочетания интересов лиц, пользующихся средствами индивидуального транспорта, с принципами и требованиями рациональной организации движения в центральных частях города практически реализована в ряде городов США при осуществлении системы мероприятий, получивших название “park & ride”...

<sup>21</sup> Modal split — общепринятый в мировой практике термин, характеризующий расщепление поездок между личным и общественным транспортом.

Вторая тенденция — попытка “внецентренного” размещения торговых центров в более благоприятных для их развития районах города, с устройством удобных подъездов к ним и вместительных автостоянок на удобных площадках» [Поляков, 1967, с. 27–28].

А.А. Поляков был хорошо знаком с так называемым манхэттенским феноменом, заключающимся в том, что на фоне чрезвычайно высокого уровня автомобилизации Нью-Йорка подавляющая часть ежедневных маятниковых поездок на остров Манхэттен совершается на общественном транспорте. При этом у него, как и у его коллег и современников, не вызывал сомнения тот факт, что в принципе уровень автомобилизации горожан имеет устойчивую положительную корреляцию с долей городских поездок, выполняемых на личных автомобилях.

Наличие такой корреляции подтверждается и вполне современными данными (рис. 2).

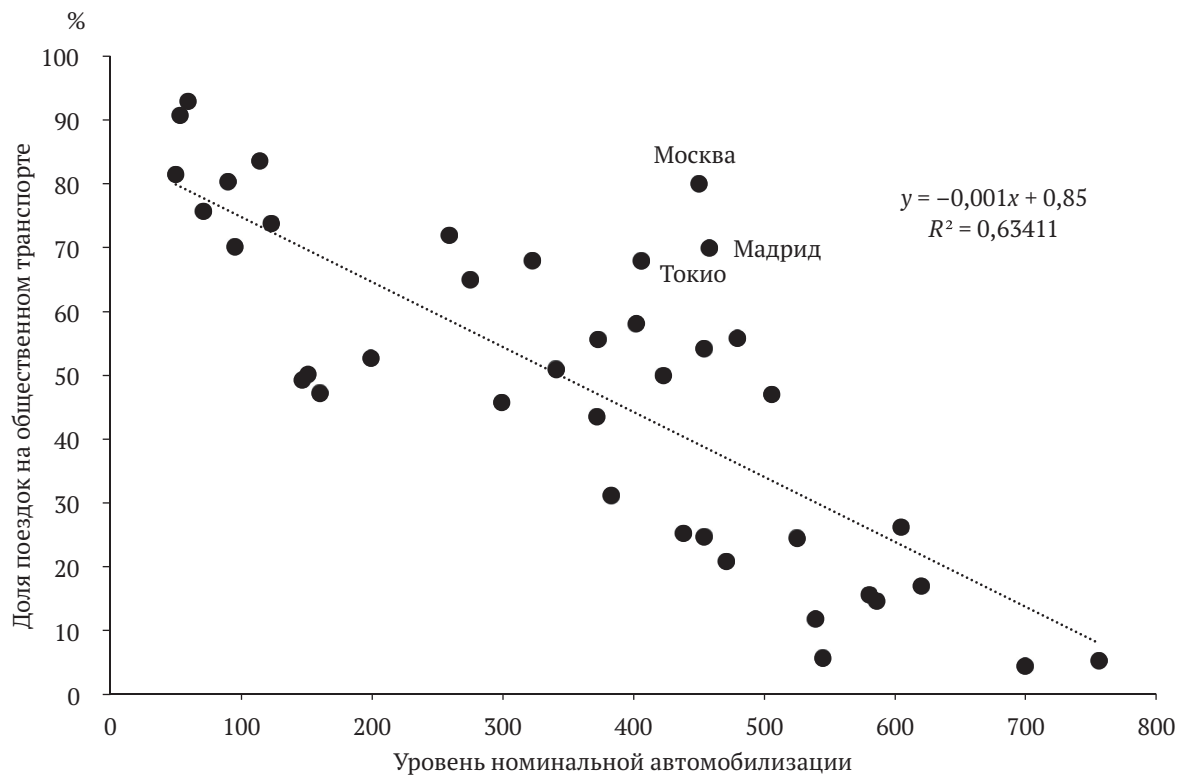


Рис. 2. Соотношение номинального уровня автомобилизации и удельного веса автомобильных поездок

Источник: расчеты М.Я. Блинкина с использованием данных: The largest cities in the world by land area, population and density // CityMayors Statistics. <http://www.citymayors.com/statistics/largest-cities-density-125.html>; Megacity Mobility Culture [Institut für Mobilitätsforschung, 2013].

На рис. 2 обращает на себя внимание наибольшее (по всей выборке из полусотни городов) отклонение московской точки от общего тренда: при имеющемся уровне автомобилизации российской столицы на долю автомобильных поездок должно было бы (при прочих равных) приходиться до 50% суммарной мобильности, то есть примерно в 2,5 раза больше фактически существующей.

Именно этим обстоятельством объясняется введение термина «номинальный уровень автомобилизации»: с учетом формул и расчетов, приведенных в начале статьи, параметры “modal split” должны детерминироваться скорее не номинальным уровнем автомобилизации ( $m$ ), но неким уточненным показателем  $m_{real}$ , учитывающим значение не только  $m$ , но и  $S_v$ .

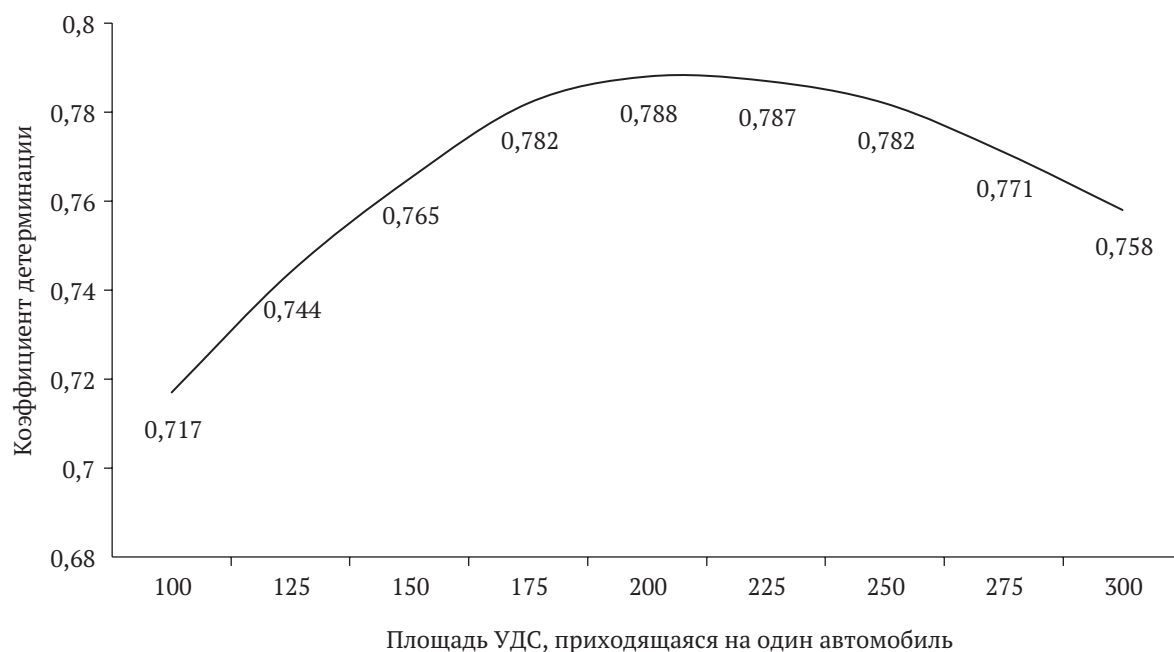
По своему физическому смыслу показатель уровня автомобилизации “in real” отражает (в отличие от  $m$ ) не весь инвентарный парк городских автомобилей, а только тех из них, кото-

рым хватит места на улично-дорожной сети. Во всяком случае, хватит места с позиций реального влияния на выбор способа поездки: на автомобиле либо на общественном транспорте. Этот уточненный показатель рассчитывается по формуле

$$m_{real} = \min(m, 10^7 \times \frac{\epsilon}{d \times s_0}), \quad (5)$$

здесь  $s_0$  — площадь улично-дорожной сети города, приходящаяся в среднем на один автомобиль, исчисленная из условий «хватит места для влияния на параметры “modal split”».

Таким образом, площадь  $s_0$  — априори неизвестный параметр, который мы будем подбирать по максимуму коэффициента детерминации в корреляционной формуле, связывающей уровень автомобилизации “in real” и процент поездок, выполняемых на личных автомобилях.



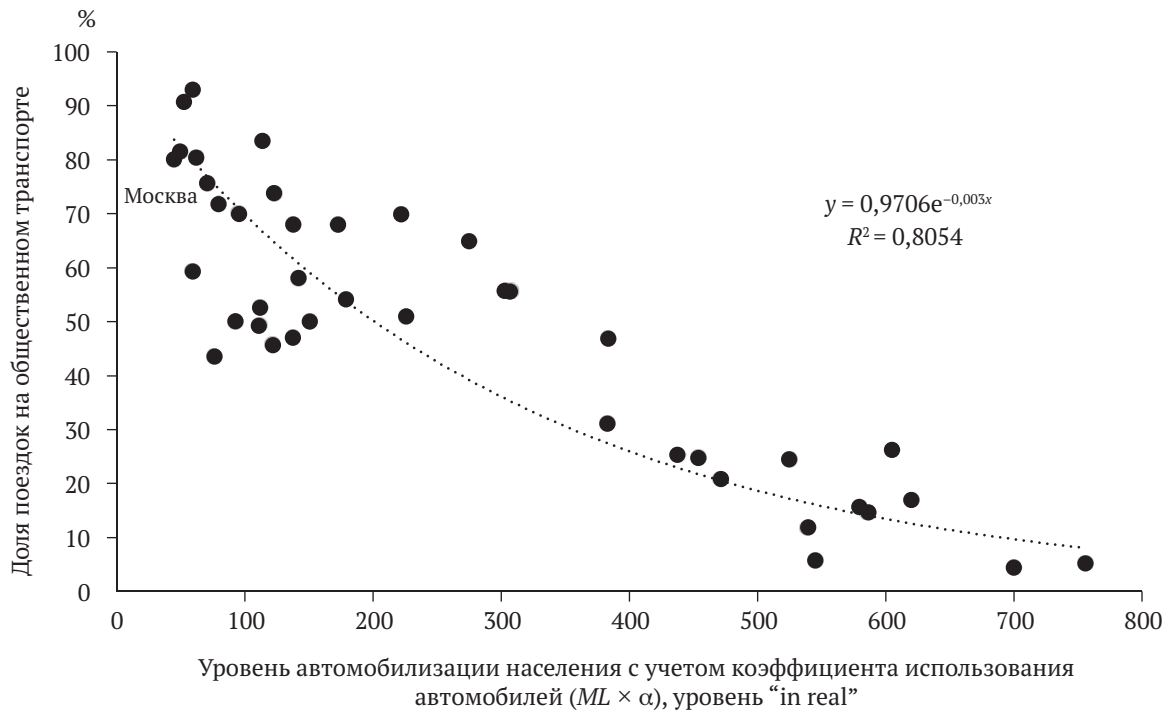
**Рис. 3. Выбор значения  $s_0$  из условий максимума коэффициента детерминации**

Источник: расчеты М.Я. Блинкина.

Любопытно отметить, что абсолютно формальный расчет по выборке из полусотни городов мира привел к результату  $s_0 \approx 200$  совпадающему с фактическим значением  $s_v$  для «автомобилеориентированных» городов США, Канады и Австралии.

На рис. 4 показана зависимость удельного веса автомобильных поездок от автомобилизации “in real”. Как видно из рис. 4, коэффициент детерминации во втором (уточненном) случае выше, чем в первом, при этом московская точка ( $m_{real} \approx 50$ ) идеально вписывается в общий тренд.

Этот несложный расчет приводит к далеко идущим выводам: транспортное поведение горожан детерминируется уровнем автомобилизации “in real” значительно больше, нежели номинальным значением этого показателя. Разница между номинальным и «реальным» уровнем ( $\Delta m$ ) показывает величину избыточной автомобилизации. Отношение к этому «избытку» в городском сообществе может быть самым различным — от резко негативной реакции собственников автомобилей на ограничительные меры до требований снижать количество автомобилей в определенных городских районах. Однако в любом случае, независимо от реакции сообщества, уровень автомобилизации, превышающий предложение УДС, — сигнал о необходимости принимать действенные меры.



**Рис. 4. Соотношение уровня автомобилизации "in real" и удельного веса автомобильных поездок (как обратного значения от доли поездок на общественном транспорте)**

Источник: расчеты М.Я. Блинкина.

### Заключение

Мы предприняли попытку внимательно рассмотреть труды А.А. Полякова, спроецировав его логику на реалии сегодняшнего дня. Иногда она могла показаться несколько наивной, поскольку в 50–60-е годы XX в. сложно было спрогнозировать взрыв автомобилизации, произошедший после краха СССР. Но предложения и меры, особенно касающиеся развития общественного транспорта, классификации улиц, их обустройства, по-прежнему остаются востребованными и, к сожалению, нереализованными. Не хотелось бы, чтобы они остались забытыми.

Административно-командная логика, в рамках которой и происходило становление и развитие советской транспортной системы, во главу угла ставила политический и идеологический контекст в ущерб создаваемому научному знанию. Для развития транспорта это вылилось в мощнейшую институциональную колею зависимости, слом которой начался уже после распада СССР. В то же время эта задержка вызвала огромное отставание инфраструктуры от ускоряющихся темпов автомобилизации — сложившаяся ригидная система отвечала на запросы с задержкой и только ограниченным, типизированным (и подчас уже неактуальным) набором мер.

Закончим цитатой. Алексей Александрович Поляков в 1957 г. говорил о необходимости создания Всесоюзного НИИ городского движения и транспорта, утверждая: «Потребность в организации такого института давно назрела и с каждым годом становится острее, так как наука в этой области отстает от растущих требований проектной, строительной и эксплуатационной практики»<sup>22</sup>.

<sup>22</sup> А.А. Поляков. Вехи развития транспортной науки. [http://waksman.ru/Russian/Vehi/\\_Polyakov.pdf](http://waksman.ru/Russian/Vehi/_Polyakov.pdf)

### Источники

- Борисов А.А. (2019) Оценка возможности развития улично-дорожной сети города Москвы за счет реорганизации системы внутриквартальных проездов: выпускная квалификационная работа на соискание магистерской степени. М.: НИУ ВШЭ.
- Ваганов А. (2019) Науке противопоставлен цинизм // Независимая газета. 21 мая. Режим доступа: [http://www.ng.ru/nauka/2019-05-21/9\\_7578\\_cynicism.html](http://www.ng.ru/nauka/2019-05-21/9_7578_cynicism.html) (дата обращения: 30.05.2019).
- Гольц Г.А. Анализ потока публикаций по проблеме передвижения населения в городах и агломерациях // Городской транспорт и организация движения. Свердловск, 1973. Режим доступа: [http://waksman.ru/Russian/Vehi/golts\\_2001.pdf](http://waksman.ru/Russian/Vehi/golts_2001.pdf) (дата обращения: 30.06.2019).
- Григорян Ю., Павлова А., Угловская Е. (2011) Старая Москва. Инвентаризация: преддипломное исследование. М.: МАРШ.
- Гудвин Ф. (2009) Решение проблемы пробок: инаугурационная лекция в Лондонском университетском колледже / пер. с англ. под ред., с предисл. и примеч. М. Блинкина // Polit.ru. Режим доступа: <https://polit.ru/article/2009/03/24/probki/> (дата обращения: 30.06.2019).
- Дубелир Г.Д. (1912) Городские улицы и мостовые. Киев: Типография А.М. Пономарева.
- Зильберталь А.Х. (1932) Трамвайное хозяйство. М.; Л.: ОГИЗ-Гострансиздат.
- Куренков П., Кобзарь С.Г. (1937) Транспорт при планировке городов. М.; Л.: ОНТИ.
- Левченко Я.П. (1947) Планировка городов. Технико-экономические показатели и расчеты. М.: Издательство академии архитектуры СССР.
- Михайлов А.Ю., Головных И.М. (2004) Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей городов. Новосибирск: Наука.
- Поляков А.А. (1953) Городское движение и планировка улиц. М.: Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре.
- Поляков А.А. (1965) Организация движения на улицах и дорогах. М.: Транспорт.
- Поляков А.А. (1967) Транспорт крупного города. М.: Знание.
- Решетова Е.М. (2015) Механизмы финансирования дорожной инфраструктуры в России и в мире / под науч. ред. М.Я. Блинкина. М.: Изд. дом ВШЭ.
- Торжество передовой мичуринской науки и задачи советской педагогики (1948) // Советская педагогика. № 10. С. 14.
- Шелейховский Г.В. (1946) Композиция городского плана как проблема транспорта. М.: ГИПРОГОР.
- Callahan G., Ikeda P. (2004) The Career of Robert Moses // Independent Review. Vol. 9. No. 2.
- Institut für Mobilitätsforschung (2013) Megacity Mobility Culture: How Cities Move on in A Diverse World. Berlin: Springer.
- Litman T. (2018) Transportation Land Valuation. Evaluating Policies and Practices that Affect the Amount of Land Devoted to Transportation Facilities. 16 November. Victoria Transport Polici Institute.
- Manville M., Shoup D. (2005) Parking, People, and Cities // Journal of Urban Planning Development. Vol. 131. No. 4. P. 233–245.



# MIKHAIL BLINKIN, ANTON VOROBYEV

## CITY TRAFFIC AND CITY PLANNING

**Mikhail Y. Blinkin**, PhD, Professor, Director, Institute for Transport Economics and Transport Policy Studies at Faculty of Urban and Regional Development; Academic Supervisor, Faculty of Urban and Regional Development, HSE University; 9/11 Myasnitckaya Street, Moscow, 101000, Russian Federation.

E-mail: mblinkin@hse.ru

**Anton N. Vorobyev**, PhD, First Deputy Dean, Faculty of Urban and Regional Development; Senior Research Fellow at Centre for Transport Economics, Institute for Transport Economics and Transport Policy Studies at Faculty of Urban and Regional Development, HSE University; 13 bldg. 4 Myasnitckaya Street, Moscow, 101000, Russian Federation.

E-mail: avorobyev@hse.ru

### Abstract

This article analyses the research heritage of Alexei Alexandrovich Polyakov. Polyakov is a Soviet urbanist, whose main works were published between 1953 and 1967. Even taking into account ideological restrictions, his works were advanced for that period of Soviet transport planning. The authors, given the ideological context, reveal the main milestones of Polyakov's research, comparing them with the works of his contemporaries and projecting them into the modern context using the mathematical modelling. The article discusses the development of Russian transport science in the Soviet period, covering the following issues: the percentage of the land area in streets (LAS), road network supply, traffic limits, the street and road network structure and its unevenness, public transport development and modal split.

Polyakov's proposals are analyzed, as are the limitations of their implementation.

The authors identify existing problems of modern Russian transport science (as a part of path dependence), along with the problem of the implementation of the scientific knowledge in the decision-making process in the sphere of transport planning.

**Key words:** transport; modal split; road network; transportation planning; motorization; streets; roads.

**Citation:** Blinkin M., Vorobyev A. (2018) City Traffic and City Planning. *Urban Studies and Practices*, vol. 3, no 2, pp. 7–26 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.17323/usp3320187-26>

### References

- Borisov A.A. (2019) Ocenka vozmozhnosti razvitiya ulichno-dorozhnoy seti goroda Moskvy za schet reorganizacii sistemy vnukvartal'nyh proezdov [Estimating the Capability of the Moscow Street and Road Network Development Based on Measures of Inner-Block Roads Reorganization]. *Master thesis*. Moscow: HSE. (In Russian)
- Callahan G., Ikeda P. (2004) The Career of Robert Moses. *Independent Review*, vol. 9, no 2.
- Dubelir G.D. (1912) Gorodskiya ulicy i mostovyya [City Streets and Roadways]. Kiev: Tipografiya A.M. Ponomareva.
- Golc G.A. Analiz potoka publikacij po probleme peredvizheniya naseleniya v gorodah i aglomeracijah. *Gorodskoj transport i organizaciya dvizheniya*. Sverdlovsk, 1973. Available at: [http://waksman.ru/Russian/Vehi/golts\\_2001.pdf](http://waksman.ru/Russian/Vehi/golts_2001.pdf) (accessed 30 June 2019). (In Russian)
- Grigoryan YU., Pavlova A., Uglovskaya E. (2011) Staraya Moscow. Inventarizaciya [Old Moscow. Cataloguing]. Preliminary diploma research. Moscow: MARSH. (In Russian)
- Gudvin F. (2009) Reshenie problemy probok. Inauguracinnaya lekcija v Londonskom universitetskom kolledzhe [Solving Congestion. Inaugural Lecture

- for The Professorship of Transport Policy University College London] / transl., introduction and remarks M. Blinkin (ed.) // *Polit.ru*. Available at: <https://polit.ru/article/2009/03/24/probki/> (accessed 30 June 2019). (In Russian)
- Institut für Mobilitätsforschung. (2013) *Megacity Mobility Culture: How Cities Move on in A Diverse World*. Berlin: Springer.
- Kurenkov P., Kobzar' P.G. (1937) *Transport pri planirovke gorodov* [Transport in Urban Planning]. Moscow; Leningrad: ONTI. (In Russian)
- Levchenko YA.P. (1947) *Planirovka gorodov. Tekhniko-ekonomicheskie pokazateli i raschety*. [Urban Planning. Technical-and-Economic Indicators and Calculations]. Moscow: Izdatel'stvo akademii arhitektury SSSR. (In Russian)
- Litman T. (2018) *Transportation Land Valuation. Evaluating Policies and Practices that Affect the Amount of Land Devoted to Transportation Facilities*. 16 November. Victoria Transport Polici Institute.
- Manville M., Shoup D. (2005) *Parking, People, and Cities. Journal of Urban Planning Development*, vol. 131, no 4, pp. 233–245.
- Mihajlov A.YU., Golovnyh I.M. (2004) *Sovremennye tendencii proektirovaniya i rekonstrukcii ulichno-dorozhnyh setej gorodov* [Modern Trends in Street and Road Network Planning and Modernization]. Novosibirsk: Nauka. (In Russian)
- Polyakov A.A. (1953) *Gorodskoe dvizhenie i planirovka ulic* [City Traffic and Street Planning]. Moscow: Gosdarstvennoe izdatels'vto literatury po stroitel'stvu i arhitekture. (In Russian)
- Polyakov A.A. (1965) *Organizaciya dvizheniya na ulicah i dorogah* [Traffic Engineering at Streets and Roads] Moscow: Transport. (In Russian)
- Polyakov A.A. (1967) *Transport krupnogo goroda* [Transport in Major City]. Moscow: Znanie. (In Russian)
- Reshetova E.M. (2015) *Mekhanizmy finansirovaniya dorozhnoj infrastruktury v Rossii i v mire* / M. Blinkin (ed.) [Mechanisms of Road Infrastructure Financing in Russia and Worldwide]. Moscow: HSE. (In Russian)
- Shelejhovskij G.V. (1946) *Kompoziciya gorodskogo plana kak problema transporta* [The City Plan Composition as the Transport Problem] Moscow: GIPROGOR. (In Russian)
- Torzhestvo peredovoj michurinskoj nauki i zadachi sovetskoj pedagogiki (1948) [The triumph of advanced Michurin science and Soviet pedagogy issues]. *Soviet pedagogy*, no 10, p. 14. (In Russian)
- Vaganov A. (2019.) *Nauke protivopokazan cinizm* [The Cynicism Is Ill-Advised for The Science]. *Nezavisimaya gazeta*. 21 May. Available at: [http://www.ng.ru/nauka/2019-05-21/9\\_7578\\_cynicism.html](http://www.ng.ru/nauka/2019-05-21/9_7578_cynicism.html) (accessed 30 May 2019). (In Russian)
- Zil'bertal' A.H. (1932) *Tramvajnoe hozyajstvo* [Tramway Enterprise]. Moscow; Leningrad: OGIZ-Gostransizdat. (In Russian)