

Вып. 3. – Киев: Будівельник, 1970, с. 71–84 (В помощь проектировщику-градостроителю).

4. Брэгман, Л.М. Разверстка и оптимизация в задачах распределения / Л.М. Брэгман, И.В. Романовский // Исследование операций и статистическое моделирование. – Л., 1975. – Вып. 3. – С. 137–162.

5. Дынкин, А.Г. Методология расчета перспективных пассажиропотоков / А.Г. Дынкин, Э.П. Мовчан // Применение матем. методов и ЭВМ в градостроительстве. – Киев: Будівельник, 1966.

6. Математические методы в управлении городскими транспортными системами. – Л.: Наука, 1979. – 152 с.

7. Федоров В.П. Методы математического моделирования для проектирования городской транспортной системы на досетевом уровне / В.П. Федоров, Л.А. Лосин // Транспорт Российской Федерации. – 2012. – № 2 (39). – С. 42–45.

Поступила 11 декабря 2016 года

УДК332:625. 656:711

**ПЕРВООЧЕРЕДНЫЕ ЗАДАЧИ НИР: ФОРМИРОВАНИЕ
ПЕРЕЧНЯ АКТУАЛЬНЫХ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ
РАБОТ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ ГОРОДОВ**

М.Я. Блинкин, С.А. Ваксман, К.Ю. Трофименко

*Самыми строгими критериями науки являются:
достоверность – объяснение известных явлений
плюс предсказание новых, эмпиричность – перепроверяемость разными
исследователями в различные время и местонахождение,
открытость для исследователей и широкой публики*
Эфраим Элиав

Статья является попыткой возродить дискуссию в данной области, и совместно задуматься о том, какие задачи в сфере науки о ТСГ могут быть интересны, перспективны с точки зрения практической применимости результатов либо восполнения «пробелов в базе знаний».

The article is an attempt to revive the debate in this area, and together to think about what tasks in the sphere of science about TSC can be

interesting and promising from the point of view of results' practical applicability or fill «gaps in knowledge».

Одной из характеристик устойчивого научного сообщества в той или иной сфере, является наличие единого понимания тенденций исследований в рассматриваемой предметной области, которое выражается в формировании перечня актуальных научных задач. Понятно, что такой перечень может быть выстроен только на фундаменте, включающем общепринятую терминологию, систематизацию исследований прошлых лет, классификацию научных проблем – словом, методологию научного направления. Обратимся сначала к изучению аналогичного зарубежного опыта. Это – сложная комплексная задача, которая не может быть решена одним коллективом, но отдельные попытки предпринимаются. В конце 2013 года силами Института экономики транспорта и транспортной политики НИУ ВШЭ проведен анализ публикаций в достаточно авторитетном зарубежном издании – *Transport Policy Journal* за период 2002–2013 гг. Этот журнал является официальным изданием Всемирной Конференции Общества Исследований на Транспорте (*World Conference on Transport Research Society*), призванном интегрировать теоретические наработки транспортной науки с механизмами и инструментарием транспортной политики. В таблицах 1 и 2 приведены результаты этого анализа.

Таблица 1 – Тематика публикаций в издании Transport Policy Journal (1 – абсолютные (количество) и 2 – относительные (% значения по годам))

Проблемы		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Моделирование и статистика	1	2	2	8	0	8	10	6	5	10	13	14	10
	%	11	20	27	0	18	23	15	14	20	16	13	17
Экология, природопользование	1	1	2	2	11	3	7	5	1	11	10	13	7
	%	6	20	7	23	7	16	13	3	22	12	12	12
Социальная сфера, безопасность	1	0	2	2	5	3	0	4	6	5	7	14	14
	%	0	20	7	10	7	0	10	17	10	9	13	24
Управление движением: pricing, administrative, technical	1	9	2	10	13	16	7	7	9	13	27	26	13
	%	50	20	33	27	36	16	18	26	27	33	23	22
Экономика и менеджмент транспортных систем	1	6	2	8	19	15	19	17	14	10	25	44	14
	%	33	20	27	40	33	44	44	40	20	30	40	24

За 10 лет наблюдения, доминирующая тематика публикаций – экономическая и гуманитарная составляющая транспортных систем городов. Но особенно интересно, что даже в такой изначально технической тематике, как транспортное моделирование, вопросы собственно моделирования транспортного поведения также являются доминирующими (см. таблицу 2).

Очевидно, что опыт европейских городов, исповедующих концепцию «устойчивой/сбалансированной подвижности» (sustainable mobility), которые ищут оптимальное соотношение между массовой автомобилизацией и массовым общественным пассажирским транспортом, российским городам чрезвычайно полезен. А значит интересны и соответствующие научные задачи в сфере ТСГ. Особенно с точки зрения перехода от «догоняющего положения» в мировой науке о ТСГ к более-менее равноправному. Соответственно, задачи, которые решают сегодня наши зарубежные коллеги рано (или, увы, поздно) встанут и перед нами; зачастую, уже стоит!

В этой связи авторами предлагается классификация научных задач в сфере транспортных систем городов России, отражающая промежуточный итог наших внутренних обсуждений и дающая, как мы надеемся, затравку для дальнейших широкой профессиональной дискуссии.

Оговоримся для начала: мы говорим именно о научных задачах, намеренно вынося за скобки задачи просветительского толка. Ряд эпизодов последнего времени, показывают, что эти задачи являются не менее важными. Беда в том, что обращение «к мировой науке» сводится у нас зачастую к попыткам сугубо заимствования зарубежного опыта, что называется «из вторых рук». В Москву, Екатеринбург и другие российские города стали приезжать с лекциями и мастер-классами англоговорящие персонажи, похожие скорее на героев романа Марка Твена «Приключения Гекельберри Финна»¹, чем на достойных представителей профессионального цеха «urban & transportation planning». При этом, даже в арканзасской глуши середины XIX века, где давали свои представления упомянутые герои, им не

¹ Напомним известный эпизод из Главы XXII этой замечательной книги: «At the court house! For 3 nights only! The World-Renowned Tragedians David Garrick the younger! And Edmund Kean the elder!». В русском переводе: «В зале суда! Только три спектакля! Всемирно известные трагики Дэвид Гаррик и Эдмонд Кин старший!»

предоставлялось столь широких прав для вмешательства в городские проблемы, как у нас, грешных, здесь и сейчас.

Впрочем, вернемся к предмету нашего обсуждения.

Таблица 2 – Тематика публикаций, посвященных транспортному моделированию

Категория	Рассматриваемые вопросы	Доли
1	2	3
Моделирование транспортного поведения / Mode choice behavior modeling	Макромоделирование с учетом выбора пассажирами режима подвижности, методики оценки Modal split (расщепления пассажиропотоков), моделирование объемов Park&Ride / Macromodelling with consideration of passenger chosen mobility regime, Modal split estimation methods, Park&Ride modelling	19
Моделирование с учетом социально-экономического эффекта / Modelling with consideration of social economics effect	Моделирование с учетом анализа затрат и выгод (Cost-Benefit Analysis, CBA), конвертация сокращения времени в пути в финансовые показатели, оптимизация себестоимости перевозок, оценка инвестиционного эффекта / Modelling with consideration of Cost-Benefit Analysis, conversion of reduced travel time into financial indicators, transportation costs optimization, evaluation of the investment effect	16
Точность транспортных макромоделей / Transport macromodels accuracy	Уточнение алгоритмов и методик математического аппарата макромоделирования, включая калибровку и валидацию моделей, методики сбора исходных данных (Travel data collection) / Refinement of macromodelling mathematical apparatus algorithms and techniques including calibration and validation of models, methods of basic data collection	14
Оптимальные параметры моделей транспортных систем / Optimal parameters of transport system models	Эффективность транспортных систем, критерии качества, набор оптимальных параметров, методологические вопросы / Transport system efficiency, quality criterions, set of optimal parameters, methodological points	10
Анализ временных издержек / Travel time analysis	Макромоделирование с целью сокращения времени в пути на отдельных видах транспорта и в мультимодальной транспортной системе / Macromodelling for travel time shortening on particular transport modes and in multimodal transport system	9

Окончание таблицы 2

1	2	3
Грузовые модели / Cargo models	Макромоделирование грузовых перевозок в рамках логистических цепочек и мультимодальных транспортных систем (включая ограничения движения), оптимизация экономических параметров грузовых перевозок на макроуровне (включая сокращение потребности в оборотных средствах) / Cargo transportation macromodelling in frames of logistics chains and multimodal transport systems (including restrictions), cargo transportation economics parameters optimization on macro level (including shortage of needs on circulating assets)	10
Моделирование эффекта от внедрения мер транспортной политики / Modelling of effect after introduction of transport policy measures	Макромоделирование с целью выбора оптимального набора мер транспортной политики, включая road pricing / Macromodelling for selection of optimal set of transport policy measures, including road pricing	9
Микромоделирование транспортных и пешеходных потоков / Micromodeling of vehicular and pedestrian traffic flows	Оценка различных факторов, влияющих на основные параметры потоков, микромоделирование типичных ситуаций / Evaluation of different factors affecting on major flow parameters, micromodelling of typical situations	8
Моделирование с учетом инноваций на транспорте / Modelling with consideration of innovations on transport	Моделирование с учетом внедрения новых технических средств и технологий (в области навигации, автоматизации) / Modelling with consideration of new technical tools and technologies introduction (in the field of navigation, automation)	5

Всю совокупность научных задач в рассматриваемой сфере предлагается свести в несколько ряд групп и соответствующих им направлений исследований. При этом мы, разумеется, активно используем так называемый «список Ваксмана», то есть перечень тем, выложенных ранее на сайте www.waksman.ru.

1. «Почему люди движутся?» – предпосылки, свойства и прогноз объемов и направлений подвижности населения. Разумеется, романтик мобильности может сказать, что «*Vivere non est necesse*,

*navigare necesse est*². Однако, прагматичное большинство все же рано или поздно признает, что, при всей важности передвижений как таковых, у горожан есть некоторые объективные жизненные потребности.

Методы исследований: макроэкономика расселения и мобильности, транспортная социология, психология транспортного поведения, моделирование транспортного поведения. Примем за гипотезу, что побудительным мотивом к передвижению людей в рамках городской транспортной системы являются те или иные социально-экономические факторы. Тогда, одним из основных вопросов науки о ТСГ является выявление закономерностей, описывающих преобразование этих социально-экономических условий через призму людских восприятий в потребность в движении – транспортный спрос.

Весь круг обозначенных проблем приобретает совершенно новую окраску в цифровую эпоху: большинство традиционных мотивов к совершению поездок становятся сугубо необязательными в условиях той коммуникационной среды, которая существует сегодня, и, тем более, появится завтра. Замещение транспортного спроса – коммуникационным и, одновременно, транспортной мобильности – резидентной мобильностью, сугубо объективный процесс, который вроде бы должен снять с повестки дня традиционные проблемы, с которыми мы сталкиваемся сегодня, но наверняка поставит новые проблемы, о сути которых мы можем только догадываться.

2. «Как развиваются транспортные системы?» – закономерности развития транспортных систем, сетей и прилегающих территорий.

Методы исследований: социально-экономическая география, транспортная политика (в части освоения территорий), урбанистика, морфология сетей. С другой стороны, можно представить транспортные системы объектом «сами по себе», без учета движущихся в них людей. Такой подход может быть обусловлен: а) исследованием процесса развития транспортных технологий, направленных, по сути, на максимизацию скорости движения и пропускной способности при минимизации энергозатрат, понимаемых в широком смысле; б) исследованием процесса развития транспортных сетей как самостоятельного объекта (см., например, работы проф. С.А. Тархова). Этот подход подразумевает формализацию неких объективных законов

² Жить не обязательно, плавать необходимо (лат.).

развития транспортных технологий, и/либо законов развития и самоорганизации транспортных сетей как объектов топологической природы. Эти аспекты представляют далеко не только академический интерес; в конечном итоге они обуславливают мощности и конфигурацию транспортного предложения в городе.

Заметим, что в этом аспекте у российских исследователей существуют некоторые невольные преимущества. Суть их в том, что все главные признаки и обстоятельства «века Форда» – планировочные, потребительские, социально-психологические и собственно транспортные, проявившиеся в мире за последние сто с лишним лет, вместились в каких-нибудь 25–30 лет отечественной истории. Охотно допускаем, что это время породило множество проблем для современников, но заведомо было чрезвычайно интересным для исследователя городов и транспорта³.

В упомянутом «списке Ваксмана» имеется ряд вполне конкретных записей на эту тему:

- Проблемы развития транспортных систем городов/агломераций.
- Отправные начала идеологии реформирования транспортных систем городов/агломераций.
- Прогнозная модель развития процессов в транспортных системах городов/агломераций. «Как люди (автомобили, грузовые единицы...) движутся внутри транспортных систем?» – закономерности распределения транспортного спроса и потоков по сетям.

Методы исследований: статическое транспортное макро моделирование. Вопросы распределения потоков по различным сетям (УДС, рельсового транспорта и т.д.) городской транспортной системы на сегодняшний момент исследованы достаточно хорошо и широко применяются на практике, в том числе в составе прикладных «коробочных» программных продуктов. Тем не менее эти модели зачастую требуют уточнения, подчас весьма существенного. К примеру, в части построения матриц корреспонденций на основе Big Data сотовых операторов, GPS-треков, валидации транспортных карт и т.п. Назовем еще такое, весьма специфическое для городов

³ «Я на мир взираю из-под столика.

Век двадцатый – век необычайный:

Чем столетье интересней для историка,

Тем для современника печальней».

Из стихотворения Н.И. Глазкова «Лез всю жизнь в богатыри да в гении...» (1944).

России обстоятельство, как учет интенсивного грузового трафика в транспортных моделях. Напомним, наконец, о задачах постмодельного преобразования информации, или, если угодно, создания интерфейса, адаптированного к российскому потребителю.

В «списке Ваксмана» есть важная запись на эту тему:

– Методологические основы статистического исследования в области ТСГ.

Заметим, что обозначенная предметная область является в отечественной практике едва ли не самой проблемной.

Так, в 2016 году официальным образом был выпущены «Методические рекомендации по проведению регулярных транспортных и транспортно-социологических обследований функционирования транспортных систем муниципальных образований в Российской Федерации». Несложный текстуальный анализ показывает, что данный документ в значительной своей части воспроизводит «Руководство по проведению транспортных обследований в городах» образца 1982 года⁴.

У нас нет, да не может быть претензий к очень качественному для своего времени Руководству-1982, разработанному много лет назад нашими уважаемыми коллегами из Москвы и Минска. Беда в том, что к настоящему времени оно безнадежно устарело в связи с коренными изменениями структуры занятости, рынка труда, форматов расселения и мобильности, рынка автомобильных перевозок, социологического и IT-инструментария транспортных обследований и т.п. Авторы новейших «Методических рекомендаций...» взяли структуру «Руководства-1982» за основу и повторили многие положения этого документа, пытаясь при этом хоть как-то учесть изменившиеся за 35 лет обстоятельства. Получилось далеко не лучшим образом: в основном обновления прошли за счет беглых упоминаний о велосипедных дорожках, GPS/ГЛОНАСС, социальных сетях, а также о «Программах комплексного развития транспортной инфраструктуры...». Однако, в целом складывается впечатление, что авторы так и не поняли, что изменения, произошедшие в стране и мире после 1982 года, не сводятся к появлению велодорожек.

⁴ «Руководство по проведению транспортных обследований в городах», БелНИИП Госстроя БССР и ЦНИИП Градостроительства Госгражданстроя СССР, М. Стройиздат, 1982 – 72с.

3. «Кто платит за масло?»⁵ – исследование обширного комплекса проблем взаимоотношений в треугольнике «пассажир (потребитель, налогоплательщик, избиратель) – компания-перевозчик – город», включая тарифы, субсидии, контрактацию транспортных услуг и т.п. Это пласт проблем, существующий примерно с середины XVII века⁶, стал особенно актуальным для российских городов с принятием хорошо известного 220 ФЗ.

Обратим внимание, что с этой актуальной тематикой правомерным образом связано значительное (возможно даже преобладающее!) число конкретных позиций из «списка Ваксмана»:

- повышение качества и доступности транспортно-пассажирской услуги в городах – задачи и пути решения на практике;
- анализ ценового регулирования и компенсационных механизмов в транспортно-пассажирском обслуживании населения городов;
- о новых подходах к формированию тарифа на оплату проезда в ГОТ;
- основы транспортно-экономического анализа ТСГ/ГОТ;
- правовые аспекты лицензирования транспортно-пассажирского обслуживания населения в городах и агломерациях;
- повышение качества и доступности транспортно-пассажирской услуги в городах – задачи и пути решения на практике;
- анализ ценового регулирования и компенсационных механизмов в транспортно-пассажирском обслуживании населения городов;
- особенности нормативно-правового регулирования оказания транспортно-пассажирских услуг в государственных, частных и муниципальных предприятиях-перевозчиках;
- опыт взаимодействия транспортно-пассажирских предприятий ГОТ и страховых компаний;

⁵ «Кто здесь хозяин?

Кто платит за масло?

Кто платит за женщин?

И кто, кто платит за сирийские духи?»

Из романа Л. Фейхтвангера «Иудейская война» (1932)

⁶ Первый в мире городской маршрут, обеспеченный регулярным (согласно заранее объявленному расписанию!) движением общедоступных пассажирских карет был открыт в Париже в 1662 году. Маршрут прекратил свою работу в 1679 году по причине отсутствия ожидаемого спроса при установленном исхода из ожидаемых затрат, но, как показал опыт, завышенном тарифе.

- особенности функционирования и развития российского рынка транспортно-пассажирских услуг в городах;
 - опыт организации системы контроля и управления качеством и доступностью транспортно-пассажирских услуг в городах;
 - пореформенные перспективы муниципальных органов управления транспортными системами городов/агломераций;
 - организационно-юридические проблемы экономики транспортных систем городов/агломераций;
 - качественный анализ конкурентной среды рынка транспортно-пассажирского обслуживания населения городов/агломераций;
 - сравнительный анализ приоритетов в управлении транспортными системами городов/агломераций;
 - состояние управления предприятиями ГОТ;
 - предметная область управления транспортно-пассажирским бизнесом в городах;
 - основы процессного построения транспортно-пассажирского бизнеса в городах;
 - пути адаптации транспортно-пассажирских предприятий городов к новым условиям;
 - роль федеральных, региональных и муниципальных органов в управлении транспортно-пассажирским обслуживанием населения в городах;
 - пути совершенствования правового регулирования управления ТСГ/агломераций и предприятиями пассажирскими перевозчиками;
 - о региональном органе управления транспортно-пассажирскими перевозками (ТСГ);
 - особенности нормативно-правового регулирования оказания транспортно-пассажирских услуг в государственных, частных и муниципальных предприятиях-перевозчиках;
 - опыт взаимодействия транспортно-пассажирских предприятий ГОТ и страховых компаний;
 - особенности функционирования и развития российского рынка транспортно-пассажирских услуг в городах;
 - опыт организации системы контроля и управления качеством и доступностью транспортно-пассажирских услуг в городах.
4. «Каковы свойства потоков?» – исследования свойств транспортных и пассажирских, а также пешеходных потоков.

Методы исследований: динамическое транспортное микромоделирование, методы организации дорожного движения. Наиболее полно (с точки зрения построения математических моделей, описывающих формализованные закономерности) описаны свойства транспортных (в первую очередь автомобильных) и пешеходных потоков, включая взаимную зависимость плотности, скорости и интенсивности, накопления на светофорах, внутренние турбулентности и т.д.

Отметим, что «коробочные» программные продукты позволяют получать вполне адекватные оценки для случая, когда для каждой дуги (i) графа улично-дорожной сети соблюдается комфортное условие:

$$Flow_i = Demand_i < Capacity_i$$

В этом случае трафик, по определению, равен спросу, а средняя скорость (как по временному, так и по пространственному усреднению) может быть оценена с помощью тривиального расчета.

Увы, для российских городов, где наблюдаются крайне низкие значения LAS^7 , ситуация является прямо противоположной: в пиковые часы на основных магистралях крупнейших городов России, как правило имеет место возникает ситуация хронического затора, при котором, как всегда:

$$Demand_i \gg Capacity_i \gg Flow_i$$

В этой, характерной для российских условий перегруженной УДС (*overload network*) возникает эффект отложенного спроса, соответственно, формирования очередей, а также эффект ударных волн (*shock waves*), образуемых от узких мест в направлении, противоположном движению транспортного потока. Соответственно, возникает нетривиальная задача получения – с учетом всех указанных эффектов – надежных оценок:

– интенсивности движения во временной динамике;

⁷ LAS (Land Allocated to Streets) – доля застроенной территории города, занятая улично-дорожной сетью.

– средних скоростей, плотности потока и задержек на характерных городских маршрутах, проходящих через множество последовательных дуг графа улично-дорожной сети.

Понятно, что в условиях перегруженной УДС без этих данных невозможно провести объективный анализ эффективности предлагаемых проектных решений и выбор оптимального варианта совершенствования транспортной системы.

Добавим, что с точки зрения проектировщиков к приведенному выше перечню обозначенных направлений исследований в сфере ТСГ, необходимо добавить задачи методологического плана, такие как историческая динамика развития науки о ТСГ; «гиперссылки» научных текстов; мониторинг параметров транспортных систем и подсистем городов.

Обратившись к «списку Ваксмана», мы упомянем такие позиции, как:

- Концепция трансформации ТСГ/агломераций в XXI веке;
- Тенденции в развитии ТСГ после 2030 года.

Говоря о будущем (скорее всего, ближайшем будущем) мы обязаны иметь в виду, что в наши дни, примерно на рубеже 2000–2010 гг. началась грандиозная трансформация ТГС, сопоставимая с «революцией Форда» начала XX века, когда города навсегда изменили свой облик благодаря массовой автомобилизации. На рубеже 2000–2010 гг. в развитых странах обозначился слом восходящих траекторий массовой автомобилизации. Одновременно эксперты начинают говорить о наступлении т.н. «Digital Age Transportation»^{8,9}. Главными признаками новой эры становится тотальная экспансия IT-инструментов, которые обеспечивают:

- высокую степень индивидуализации «мобильности Паскаля»;
- ускоренные темпы развития кооперированных форм «мобильности Форда»;
- практическую реализацию идеи «мобильность как услуга» (Mobility-as-a-Service, MaaS).

⁸ Digital-Age Transportation: The Future of Urban Mobility, Deloitte University Press, <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/industry/automotive/digital-age-transportation.html>

⁹ Sustainable infrastructure after The Automobile Age / Jeffrey D. Sachs (09.2016)

Поясним, о чем идет речь. Со времени открытия прокатной конторы Саважа (1645 год) и регулярных маршрутов Паскаля (1662 год) принципиальным отличием провайдерского кластера была необходимость наличия не только транспортного ресурса как такового, но также информации о месте и времени его предоставления. Соответственно, первую из новых возможностей, характерных для «Digital Age Transportation», обеспечили мобильные приложения, предоставившие горожанину комфортные информационные (заодно и платежные!) сервисы для пользования всеми видами общественного транспорта, а также услугами Bike- и Car Sharing. Суть дела точно выразил президент Deutsche Bahn профессор Р. Груббе: «сегодня у пассажира, обладающего подходящим приложением на своем смартфоне, информации больше, чем у нашего диспетчера лет 10–15 назад».

В этих условиях у транспортного поведения горожанина существенным образом расширилась свобода выбора: горожанин получил возможность формировать свой маршрут из нескольких, наиболее подходящих и удобно состыкованных фрагментов: от поездок на метрополитене, городской железной дороге или трамвае с выверенными по времени пересадками, до использования арендованного автомобиля без головной боли по поводу поиска места и затрат на его парковку, или же велосипедных поездок «последней мили».

Незачем говорить, что все эти IT-сервисы имеют практический смысл исключительно при наличии хорошо налаженной материально-технической основы, окруженной всеми новейшими IT-сервисами. В первую очередь, речь идет о наличии: плотных и много-госвязных сетей общественного транспорта с высоким рангом Right-of-Way; пассажирских вагонов, отвечающих представлениям о комфорте поездки, привычным для горожанина-автомобилиста; частотах движения, которые не стыдно «запаивать» в мобильные приложения. Трансформация, о котором мы говорим, случилась, когда в просвещенных странах эта проблема была решена, в том числе с применением актуальных инноваций в сфере транспортного машиностроения, а также успешных практик муниципального управления, позволяющих формировать адекватные отношения в треугольнике «город-пассажир-перевозчик».

Суть этой трансформации состоит, в конечном итоге, в том, что ITS из категории «support» (поддержка) уверенно переходит в категорию «mainstay» (главная опора).

Самом существование новых форматов городской мобильности, основанных на принципах кооперированного потребления (Sharing Economy) и идеологии MaaS, включая Car Sharing, Car Pooling или Ride Sharing, а также сервисов типа Lyft, Uber, GETT или ЯНДЕКС-такси, обязано исключительно этой «главной опоре».

Следует обратить внимание на появление принципиально нового сервиса, включившего в формат Car Sharing опцию автопилота, и, соответственно, позволяющего осуществлять беспилотную подачу автомобиля заказчику¹⁰. Тем самым, на новом витке исторического развития в города возвращаются старинные кабриолеты, где место извозчика-перегонщика занял робот-Self Driver, способный заодно к выполнению функций взаимодействий V2V (Vehicle-to-Vehicle) и V2I (Vehicle-to-Infrastructure).

Здесь уместен еще один исторический экскурс. В 1896 году князь М.И. Хилков, служивший в это время Министром путей сообщения Российской Империи, подписал циркуляр «О порядке и условиях перевозки тяжестей и пассажиров по шоссе ведомства путей сообщения в самодвижущихся экипажах», один из первых нормативных документов в истории «мобильности Форда». Сегодня, 120 лет спустя юристы всего мира готовят документы с аналогичным названием; вот только новые «самодвижущиеся экипажи» («Self-driving Car», «Driveless Car», «Autonomous Car») обходятся не только без лошади, но и без кучера.

Вполне понятно, что эта новая реальность поставит (да, в сущности, уже ставит!) перед нами новые научные задачи, конкретные контуры которых только начинают просматриваться.

Эта же новая реальность в совокупности с «авансами и долгами», накопленными нашим профессиональным сообществом за последние три десятилетия, ставит перед нами сложнейшие задачи профессиональной подготовки нового поколения транспортных планировщиков. Надеемся, что эти задачи станут предметом нашей следующей совместной публикации.

Окончательно поступила 17 февраля 2017 года

¹⁰ При должном воображении можно предоставить себе, что это опция воплощает в реальность исконно русский сказочный сценарий: «Сивка-бурка, вещая каурка, Стань передо мной, Как лист перед травой!».