



**Научная школа: Московский автомобильно-дорожный  
государственный технический университет (МАДИ)**

**С. М. Мороз**

# **МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ**

**УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ**

*Допущено Федеральным УМО по укрупненной группе специальностей  
и направлений подготовки 23.00.00 — «Техника и технологии наземного  
транспорта» в качестве учебника для обучающихся по направлению подготовки  
23.04.03 — «Эксплуатация транспортнотехнологических машин и комплексов»,  
уровень образования — «магистратура»*

**Книга доступна на образовательной платформе «Юрайт» [urait.ru](http://urait.ru),  
а также в мобильном приложении «Юрайт.Библиотека»**

**Москва ■ Юрайт ■ 2021**

УДК 629.113(075.8)  
ББК 39.33-08я73  
М80

**Автор:**

**Мороз Сергей Маркович** — доктор технических наук, старший научный сотрудник, профессор Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета.

**Рецензент:**

**Власов В. М.** — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Транспортная телематика» Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета, заслуженный деятель науки Российской Федерации, академик Международной академии информатизации, академик Российской академии транспорта Академик Российской академии транспорта.

**Мороз, С. М.**

М80      Методология исследований в технической эксплуатации автомобилей : учебник для вузов / С. М. Мороз. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Высшее образование). — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-534-14089-7

Рассмотрена преемственность исторического развития транспортной науки применительно к технической эксплуатации автомобилей как подотрасли автомобильного транспорта и как научной дисциплины. Изложены цели, содержание, методология исследований в технических науках, их отличия от естественнонаучных исследований и проектной деятельности инженерии. Показана специфика методологии, объектов и методов исследований в технической эксплуатации. Освещены вопросы современной организации исследований, правила оформления и публичного представления результатов НИР и диссертаций, в том числе магистерских выпускных квалификационных работ. Показаны социальные аспекты научной деятельности для автомобильного транспорта.

Приведен практикум семинарских занятий и самостоятельной работы магистрантов по дисциплине «Научно-исследовательская работа».

Соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

*Для магистрантов, аспирантов и молодых исследователей транспортных направлений подготовки.*

УДК 629.113(075.8)  
ББК 39.33-08я73

*Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.*

ISBN 978-5-534-14089-7

© Мороз С. М., 2013  
© Мороз С. М., 2021  
© ООО «Издательство Юрайт», 2021

# Оглавление

Введение.....	5
<b>Тема 1. Функции транспорта и отличия автомобильного транспорта .....</b>	<b>7</b>
1.1. Общая характеристика автомобильного транспорта .....	7
1.2. Развитие и виды транспорта, уникальность транспорта как сферы хозяйственной деятельности.....	14
1.3. Техническая эксплуатация автомобилей как сфера автомобильного транспорта и как ветвь транспортной науки.....	19
<i>Вопросы для самоконтроля .....</i>	<i>25</i>
<b>Тема 2. Основные исторические этапы становления автотранспортной ветви транспортной науки .....</b>	<b>27</b>
Создание теории автомобиля и исследования рабочих процессов двигателей и карбюраторов.....	29
Создание технологий диспетчирования пассажирских и грузовых перевозок .....	30
Разработка нормативной базы проектирования гаражей .....	30
Создание нормативной базы эксплуатации автомобильного транспорта, включая нормы расхода ТСМ и запасных частей, пробега шин, времени погрузо-разгрузочных работ, ТО и ремонта, оплаты труда и др. ....	32
Обоснование производства и применения прицепов и полуприцепов для грузовых автомобилей.....	33
Создание теории эксплуатационных свойств автомобилей .....	34
Развитие статистических методов оценки надежности автомобильной техники.....	35
Создание методов автомобильной диагностики .....	36
<i>Вопросы для самоконтроля .....</i>	<i>38</i>
<b>Тема 3. Методология технических наук.....</b>	<b>39</b>
3.1. Понятие о методологии научной деятельности .....	39
3.2. Особенности методологии технических наук .....	49
3.3. Методология теоретических исследований в технических науках.....	56
3.4. Математическое моделирование .....	60
3.5. Методология экспериментальных исследований в технических науках.....	67
3.6. Измерения как вид эксперимента .....	72

3.7. Оценки в исследовательской деятельности.....	82
3.8. Системный подход и системный анализ в технических науках .....	84
3.9. Принципы и методы классификации и кластеризации .....	97
<i>Вопросы для самоконтроля</i> .....	104
<b>Тема 4. Методология исследований для технической эксплуатации автомобилей .....</b>	<b>106</b>
4.1. Проблематика и направленность исследований в технической эксплуатации автомобилей.....	106
4.2. Техническая эксплуатация автомобилей как технологическая система .....	115
4.3. Специфика объектов исследования в технической эксплуатации автомобилей .....	119
4.4. Методология исследований в интересах технической эксплуатации автомобилей .....	125
4.5. Методы исследований в интересах технической эксплуатации автомобилей .....	128
4.6. Назначение и оценка научно-исследовательских работ и диссертационных исследований в технических науках .....	134
<i>Вопросы для самоконтроля</i> .....	141
<b>Тема 5. Организация научных исследований для российского автомобильного транспорта .....</b>	<b>142</b>
5.1. Организация научных исследований в автодорожном комплексе.....	142
5.2. Особые виды исследований .....	149
Патентные исследования .....	149
Экспертные исследования.....	151
5.3. Написание, структура, оформление и публичная защита диссертаций в технических науках .....	154
5.4. Социальные аспекты транспортной науки .....	161
<i>Вопросы для самоконтроля</i> .....	166
<b>Заключение.....</b>	<b>168</b>
<b>Приложение 1. Практикум семинарских занятий и самостоятельной работы магистрантов по дисциплине «Научно-исследовательская работа» .....</b>	<b>179</b>
<b>Приложение 2. Образец оформления титульного листа магистерской ВКР .....</b>	<b>182</b>
<b>Приложение 3. Форма титульного листа кандидатской диссертации.....</b>	<b>183</b>
<b>Приложение 4. Форма титульного листа автореферата кандидатской диссертации .....</b>	<b>184</b>
<b>Литература .....</b>	<b>185</b>

## Введение

Курс адресован молодым исследователям, магистрантам и аспирантам транспортных специальностей. Он дает представление о методологии технических наук и транспортной науки в частности на материале технической эксплуатации автомобилей.

Исторический экскурс в этапность становления российской автотранспортной ветви транспортной науки иллюстрирует влияние наиболее успешных разработок наших ученых-транспортников на формирование российского автомобильного транспорта.

В литературе отличия методологии технических наук практически не отражены, а известные философские работы ориентированы на расширение мировоззренческого кругозора и ограничиваются историческим анализом влияния естествознания на смену эпох в созидательной деятельности человечества.

Однако начинающие исследователи, аспиранты и магистранты больше нуждаются в освещении прикладных вопросов методологии выполнения исследований. Это их насущная потребность на стадии приобретения квалификации исследователя. Философское осмысление истории науки не в силах удовлетворить потребности в раскрытии специфики методологии технических наук. По методологии транспортной науки, например, публикации учебного характера отсутствуют.

Материалы курса дают современное видение методологии транспортной науки глазами профессионального исследователя, совмещающего научную работу с преподаванием технической эксплуатации автомобилей.

В работе:

— показаны отличия автомобильного транспорта и его технической эксплуатации от других видов транспорта;

— рассмотрены этапность и преемственность исторического развития транспортной науки в XX веке и начале XXI столетия на примере исследований для автомобильного транспорта;

— изложены цели, содержание и методология исследований в технических науках, их отличия от естественнонаучных исследований и деятельности инженерии;

— показана специфика объектов, методологии и методов исследований в технической эксплуатации автомобилей;

— освещены вопросы организации исследований в автодорожном комплексе, правила оформления и публичного представления результатов научных работ, социальные аспекты научной деятельности в интересах технической эксплуатации;

— представлен практикум семинарских занятий и самостоятельной работы магистрантов транспортных направлений подготовки по дисциплине «Научно-исследовательская работа».

В результате усвоения курса студент должен:

***знать***

— состояние и направления использования достижений науки и практики в технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин на автомобильном транспорте;

— методологию сбора, анализа и систематизации результатов экспериментальных исследований технического состояния машин и транспортных технологических комплексов;

— современные методы и технические средства обработки информации о состоянии объектов технической эксплуатации автомобилей;

***уметь***

— выявлять и анализировать наиболее эффективные направления исследований в сфере технической эксплуатации машин и транспортных технологических комплексов;

— разрабатывать эффективные и оригинальные методы совершенных технологий и получать практические результаты, используемые при оценке качества автотранспортных средств;

***владеть***

— навыками проведения экспериментальных исследований, математического моделирования технических и организационных систем в сфере технической эксплуатации, оценки их состояния и повышения работоспособности.

Автор выражает глубокую благодарность М. А. Кириковой за помощь в подготовке и оформлении курса.

# Тема 1

## ФУНКЦИИ ТРАНСПОРТА И ОТЛИЧИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

### 1.1. Общая характеристика автомобильного транспорта

Исторически автомобильный транспорт вытеснил гужевой, который в России оставался массовым наземным транспортом до середины 30-х годов XX века. Формирование автомобильного транспорта обеспечило развитие национальной автопромышленности. Так, первые легковые и грузовые автомобили были собраны в 1901 г. на Русско-Балтийском вагоностроительном заводе в Риге, и до 1917 г. их было произведено примерно 500, а импортировано в Россию — более 10 тыс. В 1924 г. Московским автомобильным заводом (будущим ЗИЛ) был выпущен первый отечественный грузовик АМО-Ф-15. С 1932 г. начал работать Горьковский автомобильный завод (ГАЗ). К 1937 г. Советский Союз занял второе место в мире (после США) по выпуску грузовых автомобилей.

В России с ее огромной территорией и относительно низкой плотностью расселения при слабом развитии сети автомобильных дорог исторически сложилось превалирование железнодорожного транспорта над автомобильным. Многие десятилетия грузовой автотранспорт выполнял функции подвоза-вывоза к железнодорожным станциям и портам, а пассажирский автотранспорт не обеспечивал потребностей населения. Россия с большим опозданием включилась в автомобилизацию и лишь в нынешнем столетии догнала в этом отношении наиболее развитые страны. Это убедительно иллюстрирует сравнение динамики базовых показателей автомобилизации России и США (табл. 1.1).

В развитии автомобильного транспорта можно выделить ряд основных этапов:

- формирование региональных и ведомственных автомобильных парков и автопредприятий;
- послевоенное восстановление и наращивание автомобильных парков и автопредприятий, их пополнение более производительными транспортными средствами;
- дизелизация автомобильного парка и введение планово-предупредительной системы технического обслуживания (ТО) и ремонта;

Таблица 1.1

## Сравнительные показатели истории автомобилизации России и США

Страна	Годы	Численность населения, млн человек	Производство (продажа), млн шт.	Автомобильный парк, млн шт.	Обеспеченность легковыми автомобилями шт./1000 человек
Россия	1915	167	0,0005	0,015	—
	1932	Менее 160	0,024	0,075	—
	1941	От 168,5 до 194	0,21	0,806	0,8
	2011	142,865	1,998	47,95	254
	2018	146,9	1,768	57,5	309
США	1915	99,1	0,9	2,5	23
	1930	123,2	2,9	26,7	187
	1941	132,2	—	32,4	245
	2011	311,6	8,65	249,9	802
	2018	327,2	11,315	278,0	810

— механизация процессов погрузки-разгрузки и технологических процессов ТО и ремонта. Организация производства прицепов и полуприцепов и эксплуатации автопоездов;

— развертывание массового производства легковых автомобилей и начало автомобилизации страны;

— компьютеризация процессов управления на автомобильном транспорте, внедрение автомобильной диагностики;

— насыщение автомобильного парка высокопроизводительными и экономичными транспортными средствами;

— на очереди организация производства и эксплуатации беспилотных АТС (автомототранспортных средств).

Автомобильный транспорт в России превратился в самый массовый, самый необходимый и доступный вид транспорта, на ряде перевозок оттесняющий ранее господствовавшие там виды транспорта. Расширяется российская сеть автомобильных дорог.

В автотранспортных подразделениях предприятий всех отраслей экономики работает более 4 млн человек, причем на автотранспортную отрасль приходится более 50 % от числа работающих в транспортном комплексе без учета железнодорожного транспорта.

Подобно другим видам и подвидам транспорта автомобильный транспорт России объединяет разнородные, управляемые разными органами власти, но, тем не менее, взаимозависимые и взаимодействующие подотрасли. Для их обозначения введено понятие автомобильно-дорожный комплекс. Он включает собственно транспорт-

ную подотрасль — автомобильный транспорт и производственные подотрасли дорожного строительства, эксплуатации дорог и сферы технической эксплуатации автомобильного транспорта, контроля (надзора) и организации и регулирования безопасности дорожного движения, обеспечивающие их деятельность эксплуатирующих предприятий (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Укрупненная структура автомобильно-дорожного комплекса России

Таким образом, автомобильный транспорт — это и вид транспорта, обслуживающий автомобильно-дорожный комплекс, и одновременно компонент последнего. Перед каждой составляющей автомобильно-дорожного комплекса свои задачи, в каждой свои специалисты и своя специфика. Они тесно взаимодействуют, но развиваются разными темпами. По темпам развития российский автомобильный транспорт в составе автомобильно-дорожного комплекса в новом столетии опережает другие его компоненты.

Переход от плановой к рыночной экономике одним из первых затронул автомобильный транспорт. **Наиболее существенны следующие изменения в деятельности автомобильного транспорта:**

1) директивное управление органами власти заменило государственное регулирование производственной и коммерческой деятельности предприятий;

2) упразднено централизованное управление технической эксплуатацией автомобилей (ТЭА) органами власти;

3) прекращено бюджетное финансирование ТЭА;

4) с разукрупнением эксплуатирующих автотранспортных предприятий (АТП) появились сотни тысяч малых предприятий и индивидуальных предпринимателей, эксплуатирующих АТС, но не располагая собственной инженерно-технической службой;

5) производства и конструкторские бюро, обеспечивавшие автомобильный транспорт запчастями, гаражным оборудованием и средствами диагностирования, отошли к промышленности;

6) государственные органы власти перестали выполнять функции централизованного заказчика и предъявления требований автомобильного транспорта к промышленности;

7) многократно вырос сегмент автотранспорта личного пользования при сохранении масштабов остальных частей автомобильного транспорта.

Системной проблемой российского автомобилестроения остается его технологическое отставание от мирового уровня. Практически во всех сегментах структуры автомобильного парка нарастает доля транспортных средств зарубежных конструкций. При этом обновление парка отстает, а номенклатура моделей и модификаций АТС и гаражного оборудования российских конструкций на порядок и более уступает разнообразию продукции лидеров мирового автомобилестроения. Длительное сохранение такой ситуации в российских реалиях привело к «старению» эксплуатируемого автомобильного парка. Наиболее выражено старение парка грузовых автомобилей, средний возраст которого приблизился к 20 годам, причем 66 % грузовых автомобилей старше 15 лет.

Ежегодное обновление российского автомобильного парка не превышает 3,9 %, что в 1,5—2 раза хуже, чем в других наиболее автомобилизованных странах.

Материально-техническая база автотранспорта разнородна и территориально распределена по всем обжитым регионам России (рис. 1.2).

Современное состояние российского автомобильного транспорта характеризуется децентрализацией размещения и организации деятельности, тенденцией повышения доли ведомственного автотранспорта за счет сокращения доли транспорта общего пользования на открытом рынке перевозочных услуг, работающем по заявкам на выполнение перевозок, и многократным ростом сегмента автотранспорта личного пользования. При этом развитие российского автосервиса значительно отстает от темпов роста парка автомобилей в личном пользовании.

В технологическом отношении состояние российского автомобильного транспорта характеризуется механизацией практически всех трудоемких технологических процессов и операций, исключая вождение, относительным совершенством автомобильных конструкций, компьютеризацией важнейших процессов управления, освоением высоких информационных технологий. Тем не менее, автомобильный транспорт еще остается одним из наиболее трудоемких, человекоемких и потому дорогостоящих видов транспорта.



Рис. 1.2. Материально-техническая база автомобильного транспорта

Конечным звеном в деятельности автомобильно-дорожного комплекса служит выполнение перевозок автомобильным транспортом по территории России и в международном автомобильном сообщении. Автомобильный транспорт в качестве важнейшего элемента транспортной системы страны осуществляет перевозки грузов во всех видах внутреннего сообщения: городском, пригородном и междугородном, включая завоз/вывоз грузов на железнодорожные станции, в морские и речные порты, аэропорты.

Автобусные, троллейбусные, трамвайные перевозки и метрополитен являются самым массовым и доступным видом регулярного городского пассажирского транспорта, от эффективности работы которого в во многом зависит социальная и экономическая стабильность жизни населения. На долю автомобильного транспорта приходится более 80 % общего объема перевозок грузов (без трубопроводного), а на долю автобусного, троллейбусного, трамвайного транспорта и метрополитена — 95 % пассажиров, перевезенных всеми видами транспорта. Ежедневно ими перевозятся около

56 млн пассажиров, а грузовым автомобильным транспортом — более 15 млн тонн грузов.

В России ежегодно выдают от 1,33 до 2 млн водительских удостоверений на право управления транспортными средствами.

**Численность автомобильного парка** Российской Федерации на 01.01.2020 составила 58,7 млн АТС, состоящих на учёте.

Из них: легковых автомобилей — 44,5 млн, в том числе иномарок — 27,59 млн, и 7,2 млн грузовых автомобилей.

Однако в реальности из общего числа 58,7 млн транспортных средств, стоящих на учёте, к эксплуатации через технический осмотр допускается не более 84 %, т. е. менее 49,3 млн.

Основными недостатками парка грузовых автомобилей является их высокий средний возраст и несовершенная структура парка. Только для 20 % АТС срок службы не превышает 5 лет, а 52,5 % АТС полностью амортизированы и их срок службы превышает 10 лет. Затраты на амортизацию АТС составляют 4,5 %.

В Российской Федерации насчитывается не менее 232 тыс. юридических лиц, на балансе которых имеются АТС. Юридическим лицам принадлежит более 4,7 млн АТС (8 % от их общего числа).

На учете состоит более 2,9 млн грузовых автомобилей (53 %) и около 410 тыс. автобусов (42 %), принадлежащих физическим лицам, большинство из которых составляют индивидуальные предприниматели. Свыше 10 тыс. (4,3 %) юридических лиц имеют в собственности более 50 АТС; 19 тыс. (8,2 %) юридических лиц — от 25 до 50 АТС и около 203 тыс. (87,5 %) — менее 25 АТС.

Перевозки пассажиров автобусным транспортом на маршрутах общего пользования осуществляют 1768 крупных и средних автотранспортных предприятий (из них: 497 грузопассажирских и 1125 пассажирских предприятий). Федеральная служба по надзору в сфере транспорта (ФСНТ) выдала более 84 тыс. лицензий на выполнение перевозок пассажиров автомобильным транспортом (табл. 1.2). Однако доля крупных пассажирских и грузопассажирских АТП с развитой инженерно-технической службой ничтожна. Более 92 % лицензий приходится на хозяйствующих субъектов, эксплуатирующих по 1—10 автобусов, и лишь менее 1,5 % — на эксплуатирующих по 50—100 и более автобусов.

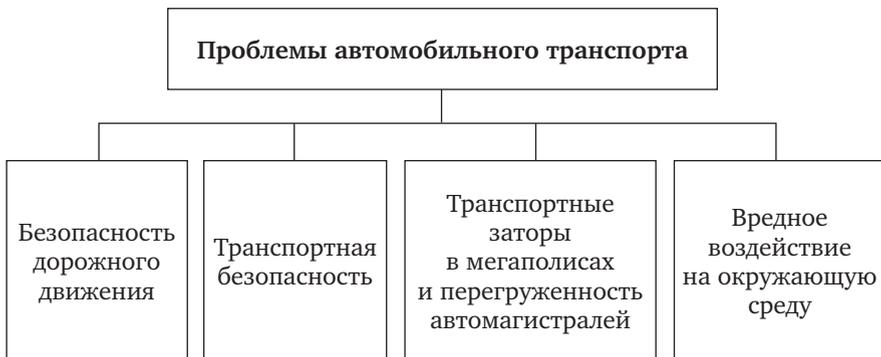
Автобусный транспорт общего пользования обслуживает 1041 город и поселок городского типа, а также 71 тыс. сельских населенных пунктов. Легковыми таксомоторами обслуживается 41 город. В России действуют 28 тыс. автобусных маршрутов, в том числе 8282 — городских, 14 161 — пригородных, 5810 — междугородных. В крупных и средних автотранспортных предприятиях эксплуатируется 235 тыс. автобусов, из них 72, 6 тыс. — в пассажирских предприятиях на коммерческой основе, а у физических лиц — 410 тыс. автобусов.

**Охват лицензированием хозяйствующих субъектов на автотранспорте  
в зависимости от количества эксплуатируемых ими автобусов**

Всего по России	Лицензиатов, эксплуатирующих автобусы в количестве:									
	1—2		3—10		11—50		51—100		больше 100	
	всего	%	всего	%	всего	%	всего	%	всего	%
	62 775	74,3	14 961	17,7	5779	6,8	608	0,7	426	0,5

На предприятиях всех отраслей экономики эксплуатируется свыше 2,5 млн грузовых автомобилей, а на предприятиях отрасли «автомобильный транспорт» — не более 50 тыс. При этом 70 % перевозок грузовыми автомобилями выполняется не за плату, а для собственных нужд. Объем рынка транспортно-логистических услуг достигает 48,5 млрд долл.

Автомобильному транспорту присущи специфические проблемы, неотделимые от его техники, организации деятельности, технологий и истории. Эти проблемы усугублялись по мере развития автотранспорта, но ни в одной из стран не найдены пока их решения. Удастся лишь сдерживать и смягчать эти проблемы на отдельных направлениях. Наиболее острые фундаментальные проблемы автотранспорта указаны на рис. 1.3.



**Рис. 1.3. Фундаментальные проблемы автомобильного транспорта**

Первой практически с появлением автомобильного транспорта проявилась проблема безопасности дорожного движения. По мере автомобилизации она обострялась и к началу нынешнего столетия стала нетерпимой. Предпринятыми мерами начиная с 2010 г. впервые удалось добиться в России последовательного сокращения автотранспортной аварийности. Однако аварийность все еще остается на высоком уровне.

## 1.2. Развитие и виды транспорта, уникальность транспорта как сферы хозяйственной деятельности

Потребность людей в транспортировке существовала всегда. Через изобретение лодки, колеса, затем тачки, тележки, кареты она привела к появлению транспорта как отрасли материальной деятельности. Созидательная деятельность человека исторически всегда включала в себя сельское хозяйство и производство. К настоящему времени из производства выделились добывающая и обрабатывающая отрасли и транспорт.

По определению, **транспорт** (лат. *transporto* — перемещаю) — это отрасль материальной деятельности по осуществлению перевозок людей и грузов.

Транспорт стал неотъемлемым условием функционирования экономики, промышленного и сельскохозяйственного производства, жизнеобеспечения населения и деятельности любого государства. В мире на транспорте занято более 100 млн человек, а общая длина транспортной сети мира (без морских путей) превышает 35 млн км. Ежегодно в мире всеми видами транспорта перевозится более 100 млрд т грузов и более 1 трлн пассажиров.

Роль транспорта особенно важна в России, с ее просторами, где расстояния с севера на юг достигают 4 тыс. км, а с запада на восток — более 9 тыс. км. На транспорт приходится более 20 % основных производственных фондов России, с ним связано не менее 9 % трудящихся. Удельный вес транспортных расходов в себестоимости продукции составляет от 15 до 40 %.

Из современных пяти видов транспорта (железнодорожного, автомобильного, водного, авиационного, трубопроводного) и особых подвидов транспортных комплексов (городского и промышленного) особое значение имеет автомобильный транспорт и эксплуатируемые в его составе автотранспортные средства (АТС). Уникальность автомобильного транспорта определяется его способностью к выполнению перевозок «от двери до двери». Это единственный вид транспорта, соединяющий все другие транспортные пути и виды транспорта, предоставляющий населению индивидуальные транспортные средства и максимальную свободу перемещения. Для характеристики этих возможностей автотранспорта введен в употребление термин «транспортная подвижность населения».

**Цивилизационные факторы выделения транспорта в самостоятельную отрасль экономики.**

1. Разделение труда.
2. Развитие торговли.
3. Развитие техники, ремесел (от коромысла и волокуши, вьючного транспорта и паруса — к колесу и автотранспортным средствам с двигателем внутреннего сгорания).

4. Рост городов.
5. Войны.
6. Освоение естественных транспортных путей (водных, сухопутных) и построение дорог, каналов.
7. Появление двигателей.

С развитием капитализма произошло выделение транспорта в самостоятельную отрасль, работающую за плату по договору, началась специализация транспорта и транспортных систем, ускорение их прогресса, освобождение производства от функций транспорта.

***Новые факторы, порожденные современным глобальным развитием человечества.***

1. Демографический взрыв (рост населения за 150 лет с 1 до почти 7 млрд в XXI веке) и рост подвижности населения.

2. Бурный рост потребительских ресурсов и массовое индустриальное производство.

3. Нарастание энергопотребления: потребление электроэнергии за 75 лет повысилось в 1000 раз, нефти — в 50 раз, газа — в 35 раз, угля — в 3 раза.

4. Урбанизация: при общем росте численности населения в течение 20-го века в 3 раза, население городов увеличилось в 12 раз.

5. Научно-техническая революция.

6. Всемирное и повсеместное развитие торговли.

***Характеристики современного состояния транспорта.***

1. Массовое индустриальное производство средств транспорта.

2. Появление новых видов транспорта и транспортных систем.

3. Глобализация систем транспорта.

4. Массовый доступ к транспорту населения и производств.

5. Воздействие транспорта на развитие производства.

Транспорт и транспортная деятельность уникальны и отличаются от всех других видов и форм созидательной деятельности человека.

*Производство транспорта* — это сам технологический процесс транспортирования.

*Орудия труда на транспорте* — транспортные средства.

Деятельность транспорта напрямую зависит и от продукции промышленности, и от внутритранспортных технологий, в том числе от вспомогательных производств на каждом из видов транспорта.

Развитие транспорта на всех этапах отстает от прогресса производства и тем более — от развития передовых отраслей промышленности. Во все эпохи транспорт развивается лишь в той мере, в какой это экономически оправдано и необходимо для обслуживаемых им сфер экономики и социальных потребностей. Ни в каких сферах не может быть экономически оправдано опережение развития транспорта по отношению к масштабам промышленного и сельскохозяйственного производства или развитие транспортных систем впрок, до формирования потребностей в этих системах.

**Наземный транспорт** (железнодорожный и автомобильный) и указанные его подвиды включает в себя транспортные пути, подвижной состав, производственно-техническую базу и инфраструктурные объекты (средства регулирования, ограждения, стоянки, вокзалы, автовокзалы и др.).

Авиационный транспорт обходится без прокладки транспортных путей, но требует сооружения аэродромов. Для водного транспорта роль транспортных путей выполняют водные пространства и причальные сооружения, а для трубопроводного транспорта функции транспортных средств и транспортных путей объединяют в себе трубопроводы.

Отличия видов и подвидов транспорта друг от друга отражает система их наиболее общих характеристик:

- 1) масштабов;
- 2) специализации;
- 3) монополизации и централизации деятельности;
- 4) организации управления движением транспортных средств (перекачкой продукта);
- 5) организацией поддержки развития.

В этой системе характеристик самым массовым по численности (но не по объемам перевозочной работы) является автомобильный транспорт с его подвидами. За ним следуют железнодорожный, водный, авиационный и трубопроводный виды транспорта.

Из видов транспорта только трубопроводный является узкоспециализированным, а в известном смысле и городской пассажирский транспорт. Трубопроводный транспорта отличает наибольшая степень монополизации.

Железнодорожный и трубопроводный виды транспорта отличает наибольшая централизация управления деятельностью. Авиационный, водный и железнодорожный виды транспорта демополизируются по авиакомпаниям, владельцам вагонов, судовладельцам и судоходным компаниям, владеющим транспортными средствами и соответствующими сегментами деятельности.

Но лишь автомобильный транспорт практически полностью приватизирован и разнороден по сферам деятельности, включает в себя транспортные компании юридических лиц, а также индивидуальных предпринимателей и физических лиц, эксплуатирующих транспортные средства, автосервис, автозаправочные и зарядные станции, грузовые терминалы, автовокзалы, таксопарки, каршеринговые компании. Лишь небольшая часть автомобильного парка остается в собственности государственных органов власти.

Автомобильный транспорт связывает остальные виды и подвиды транспорта в единую транспортную систему и только он обеспечивает перевозки «от двери до двери». Эти возможности определяют его специфику.

Автомобильный парк России превышает 58 млн, из которых 7 млн приходится на грузовые автомобили и автобусы. Он многократно превышает российский парк железнодорожных вагонов (немногим более 1,2 млн, из которых менее 2,5 % составляют пассажирские вагоны) и тем более, численность электровозов и тепловозов (до 20 тыс.).

Численность судов морского и речного флотов еще меньше.

Управление движением транспортных средств (перекачкой продукта) полностью централизовано на авиационном и трубопроводном транспорте. На железнодорожном и водном транспорте управление движением поездов, морских и речных судов централизованы по железным дорогам, бассейнам и регионам. Лишь на автомобильном транспорте управление транспортными потоками локализовано по сегментам дорог, пересечениям и перекресткам.

Развитие трубопроводного транспорта поддерживается органами власти и средствами бюджета. Темпы его развития опережают остальные виды транспорта. Меньшая, но все же решающая степень участия органов власти имеет место в развитии авиационного, железнодорожного и водного транспорта. А для развития автомобильного транспорта бюджетные средства выделяются лишь на дорожное строительство и косвенные меры поддержки конкурентоспособности национальной автопромышленности. Но и в этих условиях темпы развития российского автомобильного транспорта и автомобилизации выше, чем железнодорожного, водного и авиационного транспорта.

Автомобильный транспорт характеризуется сравнительно высокой себестоимостью грузовых перевозок и относительно небольшой — пассажирских перевозок [1]. По территориальной универсальности автомобильный транспорт превосходит другие виды транспорта, но требует развитая дорогостоящей сети дорог с твердым покрытием.

Капитальные вложения на 1 км пути железной дороги превышают аналогичные затраты для автомобильных дорог в 1,5—2 раза, а причальных устройств и других постоянных сооружений на 1 км пути водного транспорта — в 6—7 раз и 1 км трубопровода — в 2—2,5 раза. Однако капитальные вложения, отнесенные к единице грузопотока при его небольшой величине (до 1 млн т в год), для железнодорожного транспорта максимальны, а при большом грузопотоке наиболее капиталоемким оказывается автомобильный транспорт [1].

Для потребителей транспортных услуг (пассажиры и грузоотправители) существенны *отличия видов транспорта по показателям:*

- 1) себестоимости;
- 2) скорости транспортирования;
- 3) регулярности функционирования (сезонности);

- 4) производительности труда;
- 5) универсальности (специализации).

При сравнении экономичности разных видов транспорта необходимо учитывать расходы на транспортировку, на начальные и конечные операции. На автомобильном транспорте затраты на начальные и конечные операции минимальны, поскольку включают в себя только стоимость погрузочно-разгрузочных работ и простоя автомобиля при погрузке и разгрузке. На железнодорожном транспорте затраты на начальные и конечные операции гораздо выше, поскольку кроме погрузочно-разгрузочных работ и простоя вагонов, отражают затраты на формирование составов, выполнение маневровых работ, формирования и расформирования составов, поддержание путевого хозяйства, маневровых средств и др. Еще выше затраты на начальные и конечные операции на водном транспорте, вынужденном перед транспортировкой накапливать грузы, загружать суда, поддерживать портовые сооружения и др.

При небольших расстояниях перевозки преимущество всегда за автомобильным транспортом. У железнодорожного и водного транспорта себестоимость перевозок резко падает с увеличением расстояния, что обусловлено сравнительно низкими затратами непосредственно на перемещение грузов. Так, при возрастании дальности перевозок с 10 до 100 км, их себестоимость на морском транспорте сокращается в 10 раз, на железнодорожном и внутреннем водном — в 8—9 раз, а на автомобильном — только в 2 раза.

Однако автомобильные перевозки не требуют перегрузки и обеспечивают примерно в 5,5 раз большую скорость доставки по сравнению с железнодорожным транспортом.

При транспортировке ценных и скоропортящихся грузов автомобильный транспорт вне конкуренции даже при дальности перевозки более 1000 км. Ежедневно автомобильный транспорт перевозит более 17 млн т грузов и 62 млн пассажиров, что в 6 раз выше объема грузов и в 17 раз выше числа пассажиров, перевозимых железнодорожным транспортом.

**В организационном отношении каждый вид транспорта включает в себя:**

- 1) службу перевозок (контроля и учета перекачиваемого продукта по трубопроводу);
- 2) инженерно-техническую службу;
- 3) организации (диспетчерские центры) управления транспортными потоками (движением или перекачкой продукта);
- 4) подразделения материально-технического снабжения и обеспечения электроэнергией;
- 5) органы аттестации и повышения квалификации кадров.

Сообразно профилю работы персонал каждого вида транспорта, занятый перевозочной (логистической) деятельностью, снабжени-