

ВЫБОР АВТОМОБИЛЕЙ ДЛЯ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК.

Авторы: Нина ГАРШТЯ, д-р техн. наук, конф. унив. Юрий ГУБЕР

Технический Университет Молдовы

Абстракт: В работе даны рекомендации по выбору подвижного состава с учетом особенности его специализации, грузоподъемности, конструкции, безвредности и других ограничениях. Сочетание конструктивных особенностей автомобиля, определяющих его эксплуатационные качества, изучается теоретически или экспериментально и определяется с помощью установленных измерителей эксплуатационные качества. Поэтому зависимость элементов эффективности автомобиля от его конструкции может быть выражена через соответствующие эксплуатационные качества.

Ключевые слова: Подвижной состав, перевозки, аренды, лизинг, показатели

Эффективность работы любого грузового автотранспортного предприятия в значительной степени определяется парком его подвижного состава. Производительность грузовых автомобилей зависит от их грузоподъемности, коэффициента ее использования, технической скорости, степени использования автомобиля, времени погрузки и выгрузки. Эти параметры определяют производительность и основные эксплуатационные качества подвижного состава (рис.1).

Постоянное обновление подвижного состава является необходимым условием обеспечения конкурентоспособности АТП.

Важной задачей организации перевозок является выбор эффективных транспортных средств, наиболее полно отвечающих конкретным условиям перевозок.

В условиях современной экономики Молдовы большинство автотранспортных предприятий относится к малым. Поэтому для них проблема выбора автомобиля для покупки аренды или лизинга имеет очень серьезное значение. Неверные управленческие решения владельца или менеджера в этом вопросе могут очень дорого обойтись предприятию.

Технико-экономические показатели работы автомобиля определяются организацией перевозки и комплексом его эксплуатационных свойств: грузместимостью, использованием массы, скоростными характеристиками, безопасностью движения, топливной экономичностью, долговечностью и надежностью, проходимостью, удобством использования, приспособленностью к обслуживанию и ремонту.

При выборе подвижного состава сначала решают две взаимосвязанные задачи – определяют его специализацию и подбирают грузоподъемность (рис.2).

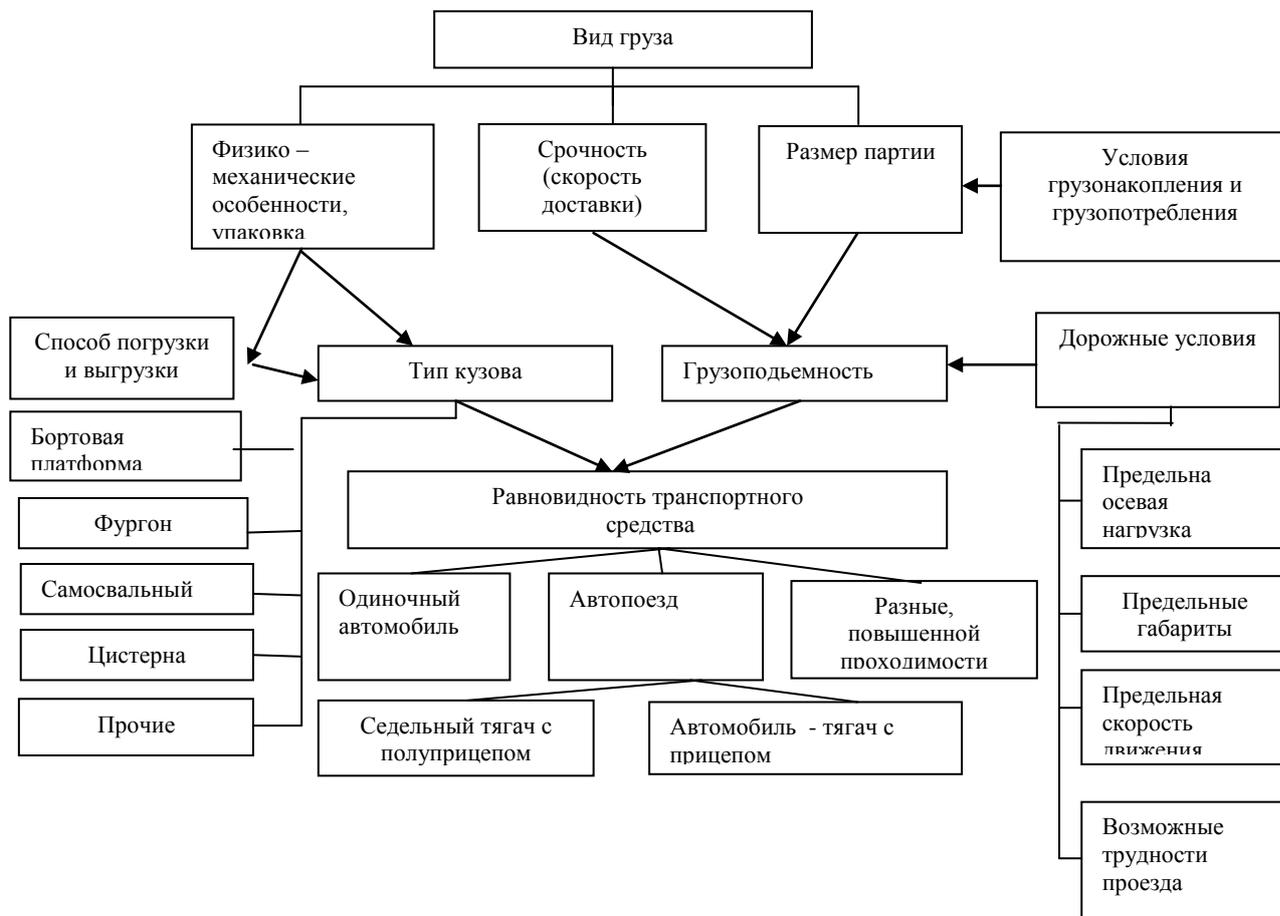


Рис.1. Схема выбора эффективных автомобильных транспортных средств (по специализации и грузоподъемности).

Системная связь между конструкцией автомобиля и эффективностью его использования изображена на схеме (рис.3). В левой части этой схемы, указаны пять основных элементов, характеризующих конструкцию: масса автомобиля и его общая компоновка; кузов и кабина; двигатель; трансмиссия; ходовая часть.

В зависимости от конкретной решаемой задачи может быть выделено не пять, а больше количество элементов конструкции автомобиля: принципиального значения это не имеет. Каждый из выделенных элементов конструкции автомобиля непосредственно влияет и определяет количественные значения измерителей разных эксплуатационных качеств автомобиля.

Эти взаимосвязи указаны на схеме стрелками, упирающимися в объединяющие вертикальные линии, каждая на которых связана с горизонтальной линией, входящей стрелкой в соответствующее эксплуатационное качество. Если данный элемент конструкции влияет лишь на какое – либо одно эксплуатационное качество (например, кузов на вместимость), то не требуется объединяющей вертикальной линии. Взаимосвязь между ними (стрелки) изображены одной горизонтальной (или ломаной) линией.

Основные эксплуатационные качества автомобиля изображены на схеме в прямоугольниках. Ниже названы оценочные параметры измерителей каждого из эксплуатационных качеств применительно к грузовому автомобилю (автопоезду) (таблица 1).

Для оценки конкретных марок автомобиля в условиях перевозки в данном АТП можно использовать конкретную оценку их характеристик с корректировкой этих оценок на коэффициенты их значимости для этого АТП.

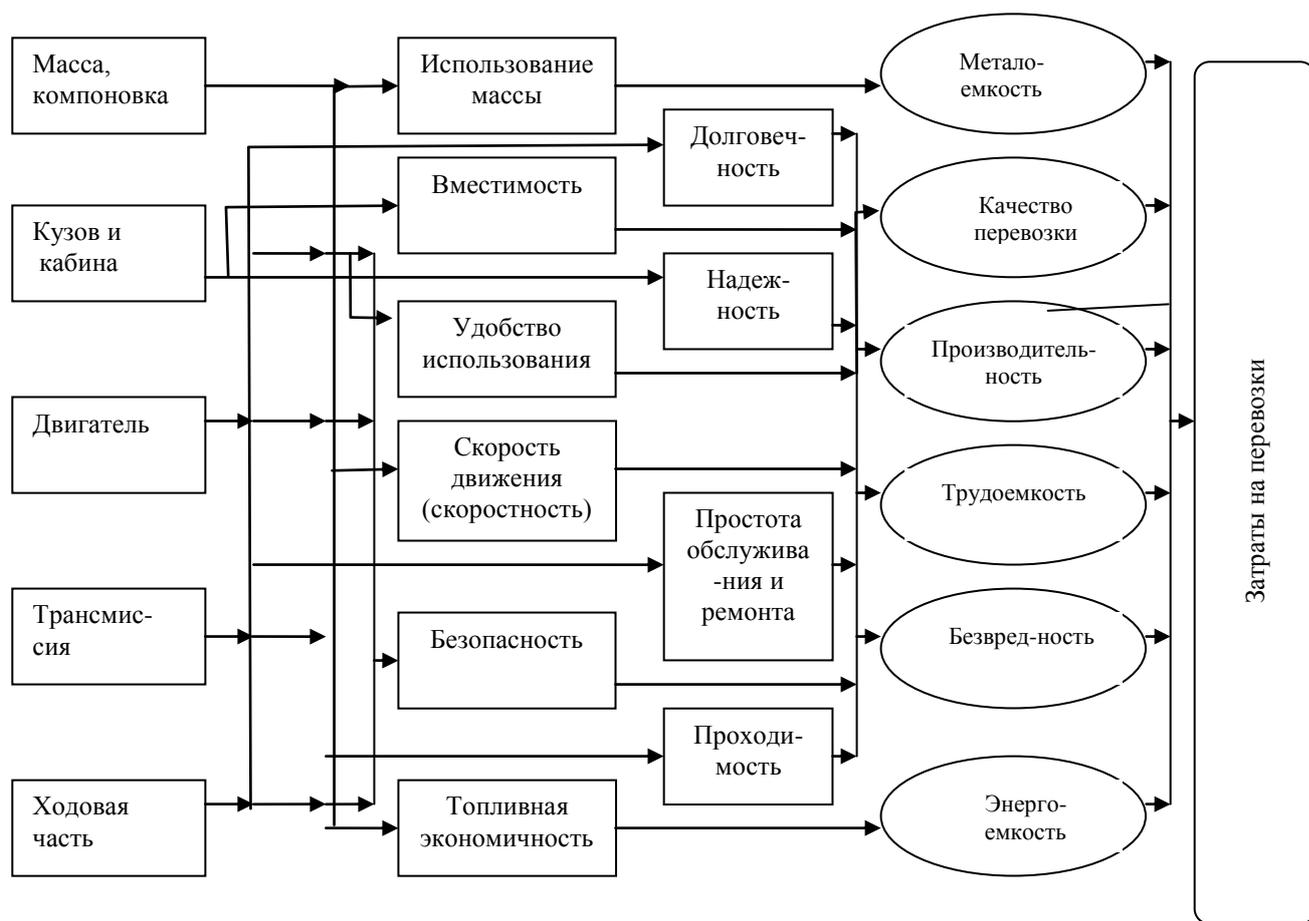


Рис.3. Системная связь, выражающая зависимость эффективности использования автомобиля от элементов его конструкции.

Можно предложить следующую методику экспертного оценивания автотранспортных средств перед их выбором для приобретения фирмой.

1. Сформировать лично или с помощью экспертов из состава специалистов предприятия исходя из его потребностей список показателей для оценки транспортных средств (грузоподъемность, вместимость кузова, проходимость и т.д.).
2. Произвести оценку относительной значимости этих показателей для предприятия с помощью коэффициента значимости K_{zj} , так, чтобы $\sum K_{zj} = 1$ по всем показателям.
3. Выбрать для сравнения марки подвижного состава из наиболее отвечающих потребностям АТП (можно при этом пользоваться схемой рис.2).
4. Определить метод сбора информации о технико-эксплуатационных показателях сравниваемых автотранспортных средств. Эту информацию можно получить путем экспертной оценки (для чего нужно организовать работу собственной группы экспертов-специалистов) либо из литературных источников.
5. Выполнить экспертную оценку величины каждого из показателей сравниваемых автомобилей P_{zi} (например по десятибалльной шкале).
6. Умножив оценку каждого из показателей P_{zi} на коэффициент его значимости для предприятия K_{zj} получаем реальную оценку значимости данного показателя автомобиля для своего АТП, т.е., $P_{zi}^1 = P_{zi} \cdot K_{zj}$
7. Производя суммирование показателей P_{zi}^1 получаем основание для ранжирования каждого из сравниваемых автотранспортных средств, его соответствия требованиям своего предприятия.

В качестве примера приведена процедура выбора развозочных фургонов для малого АТП. Сравнительные характеристики фургонов приведены в *таблице 1*.

Экспертная оценка технико-эксплуатационных и экономических показателей P_{zj} принято по данным публикаций в газете «Авто - ревью» за 2003-2009 гг.. Коэффициенты значимости K_{zj} приняты исходя из особенностей эксплуатации автомобилей в перевозочных фирмах.

Таблица 1

| Оценочные показатели | Коэффициент значимости для АТП | Технико-экономические оценки экспертов по 10-ти бальной шкале с учетом коэффициента значимости | | | | |
|--|--------------------------------|--|------------|----------|-------------|---------|
| | | МАЗ-5336 | Ford Cargo | Volvo FE | Scania P230 | MAN TGM |
| 1.Использование массы 1.1Производительность автомобиля Па ткм/ч | 0,04 | 8/0,32 | 9/0,36 | 9/0,36 | 10/0,40 | 10/0,40 |
| 2. Качество перевозки 2.1. Вместимость м ³ | 0,02 | 9/0,18 | 10/0,20 | 10/0,20 | 9/0,18 | 10/0,20 |
| 2.2.Удобство использования | 0,02 | 9/0,18 | 9/0,18 | 10/0,20 | 10/0,20 | 10/0,20 |
| 2.3. Скорость движения | 0,02 | 8/0,16 | 9/0,18 | 10/0,20 | 10/0,20 | 10/0,20 |
| 3. Производительность 3.1 Долговечность | 0,04 | 4/0,16 | 9/0,36 | 9/0,36 | 10/0,40 | 10/0,40 |
| 3.2. Надежность | 0,04 | 5/0,20 | 7/0,28 | 8/0,32 | 10/0,40 | 10/0,40 |
| 3.3. Проходимость | 0,02 | 10/0,20 | 7/0,14 | 8/0,16 | 8/0,16 | 9/0,18 |
| 3.4. Простота ТО и ремонта | 0,04 | 2/0,08 | 6/0,24 | 5/0,20 | 10/0,40 | 9/0,36 |
| 3.5.Топл. экономичность | 0,04 | 6/0,24 | 8/0,32 | 9/0,36 | 10/0,40 | 10/0,40 |
| 4.Безвредность 4.1.Безопасность движения | 0,06 | 8/0,48 | 9/0,54 | 9/0,54 | 10/0,60 | 10/0,60 |
| 4.2.Отсутствие загрязнения О.С. | 0,04 | 6/0,24 | 8/0,32 | 9/0,36 | 9/0,36 | 9/0,36 |
| 4.3. Бесшумность | 0,02 | 6/0,12 | 8/0,16 | 9/0,18 | 9/0,18 | 9/0,18 |
| 5. Трудоемкость | | | | | | |
| 5.1. Погруз-разгруз работ | 0,02 | 7/0,14 | 10/0,20 | 10/0,20 | 10/0,20 | 9/0,18 |
| 5.2.Возждения | 0,02 | 8/0,64 | 9/0,72 | 10/0,80 | 10/0,80 | 9/0,72 |
| 5.3. Рабочее место водителя | 0,04 | 7/0,28 | 8/0,32 | 9/0,36 | 10/0,40 | 9/0,36 |
| 6.Техн.характеристики автомобиля | | | | | | |
| 6.1.Разгонная динамика | 0,04 | 7/0,28 | 8/0,32 | 9/0,36 | 10/0,40 | 10/0,40 |
| 6.2. Тормозная динамика | 0,04 | 7/0,28 | 8/0,32 | 9/0,36 | 10/0,40 | 10/0,40 |
| 6.3. Управляемость | 0,04 | 7/0,28 | 9/0,36 | 9/0,36 | 10/0,40 | 10/0,40 |
| 6.4. Плавн.хода и виброзащита | 0,02 | 6/0,12 | 9/0,18 | 10/0,20 | 10/0,20 | 9/0,18 |
| 6.5. Акустич. Комфорт | 0,02 | 6/0,12 | 8/0,16 | 9/0,18 | 9/0,18 | 10,0,20 |
| 7.Экономич. показат. 7.1. Стоимость автом. | 0,10 | 10/1,0 | 6/0,60 | 4/0,40 | 4/0,40 | 4/0,40 |

| | | | | | | |
|------------------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 0 | | | | |
| 7.2. Стоимость з/частей | 0,08 | 10/0,8 | 9/0,56 | 8/0,64 | 6/0,48 | 5/40 |
| 7.3. Стоимость н/часа на СТО | 0,04 | 4/0,16 | 6/0,24 | 5/0,20 | 8/0,32 | 8/0,32 |
| 7.4. Гарантия | 0,08 | 4/0,32 | 9/0,72 | 9/0,72 | 10/0,8 | 10/0,8 |
| Итого \sum П/24 | 1,0 | 164/7, 14 | 196/7, 98 | 206/8, 38 | 222/8, 84 | 223/8, 64 |
| Ранжирование | | 5/5 | 4/4 | 3/3 | 2/1 | 1/2 |

В последние годы особое внимание уделяется безвредности использования автотранспортных средств. Этот элемент эффективности строго регламентируется международному и национальными стандартами и нормативами (рис. 4).



Рис. 4 Зависимость безвредности использования автомобиля от элементов его конструкции

Требования к подвижному составу для международных перевозок.

Еще в самом начале широкого развития МАП в 1958г. в Женеве было принято Соглашение о принятии единообразных условий утверждения и признания предметов оборудования и частей механических транспортных средств. Наша страна присоединилось к этому Соглашению в 1987..., что обусловило введение у нас сертификации АТС.

В настоящее время разработано более 90 Правил ЕЭК ООН и более 50 Директив ЕС, которым должны удовлетворять новые АТС, перемещающиеся по европейским дорогам. Практически все эти Правила касаются производителей АТС. Перевозчика могут волновать две Правила, относящиеся к экологичности ПС, и весовые и габаритные ограничения.

Правило №49 накладывает ограничения на токсичность выхлопных газов двигателя. Основные требования этого правила приведены в табл.2.

Таблица 2.

Требования ЕЭК ООН в части выбросов загрязняющих веществ для тяжелых грузовых автомобилей с дизельным двигателем, г/(кВт.ч)

| Стандарт (год) | C O | CH | NO _x | Ca жа | Дымность, м ⁻¹ |
|----------------|----------|------|-----------------|----------|------------------------------|
| Евро-0 (1998) | 11 ,2 | 2,4 | 14,4 | - | - |
| Евро-1 (1992) | 4, 5 | 1,1 | 8,0 | 0,3 6 | - |
| Евро-2 (1996) | 4, 0 | 1,1 | 7,0 | 0,1 5 | - |
| Евро-3 (2000) | 2, 1 | 0,66 | 5,0 | 0,1 0 | 0,8 |
| Евро-4 (2005) | 1, 5 | 0,46 | 3,5 | 0,0 2 | 0,5 |
| Евро-5 (2008) | 1, 5 | 0,46 | 2,0 | 0,0 2 | 0,5 |

Автотранспортное средство, отвечающее требованиям стандарта Евро-1, обозначается белой буквой U (umwelt) в зеленом кружке, размещаемом на кабине, а требованиям

Евро-2 - буквой S (supergun).

Правило №51 накладывает ограничения на уровень шума, производимого АТС. Уровень внешнего шума при разгоне АТС с двигателем мощностью более 150 кВт не должен превышать 80 дБ, а при выпуске сжатого воздуха из пневмосистемы в атмосферу не более 72 дБ. Автотранспортное средство, отвечающее этим требованиям, обозначается белой буквой L (larm) в зеленом кружке на кабине. Грузовики с еще более низким уровнем шума обозначаются буквой G (gerauscham).

Комиссией по транспорту Европейского сообщества установлены следующие ограничения на габариты грузовых АТС (*Директивы 85/3, 86/360, 88/218, 89/338, 89/460, 89/461, 91/60, 96/53* ЕС и стандарт ISO 1726);

- высота не более 4м;
- ширина не более 2,55м (2,6м для рефрижераторов и ПС с изотермическими кузовами);
- длина для одиночного АТС не более 12м, для тягача с полуприцепом – 16,5м, для автопоезда с прицепом – 18,75м, с двумя прицепами – 25,9м;
- минимальный дорожный просвет должен быть не менее 160 мм и не менее 190мм, если расстояние между осями прицепа составляет более 11,5;
- автопоезда с полуприцепом, общая длина которых превышает 15,5м, должны обладать способностью выполнять разворот внутри концентрических окружностей радиусом 12,5 и 5,3м (кроме АТС, перевозящих автомобили).

Предельные полные массы АТС и распределение полной массы по осям в соответствии с требованиями директив ЕС приведены в табл.3.

Таблица 3.

Весовые ограничения ЕС (данные в скобках для двойных шин и пневмоподвески)

| Конструктивная схема | Полная масса, т | Распределение полной массы по осям, т |
|-----------------------------------|-----------------|---|
| Двухосный одиночный автомобиль | 18 | Передняя ось – 6,5, Задняя ось – 11,5 |
| Трехосный одиночный автомобиль | 25 (26) | Передняя ось – 7,0, Задняя тележка – 18,0 (19,0) |
| Четырехосный одиночный автомобиль | 30 (32) | Передняя ось – 7,0, Вторая – 7,0, Задняя тележка – 18,0 (19,0) |
| Четырехосный прицепной | 36 | Тягач: передняя ось – 6,5, |

| | | |
|----------------------------------|------|---|
| автопоезд | | Задняя ось – 11,5; Прицеп – 18,0 |
| Трехосный седельный автопоезд | 28 | Тягач: передняя ось – 6,5, Задняя ось – 11,5; Ось полуприцепа – 10,0 |
| Четырехосный седельный автопоезд | 36* | Тягач: передняя ось – 6,5, Задняя ось – 11,5; Тележка полуприцепа – 18,0 |
| Пятиосный седельный автопоезд | 40** | Тягач: передняя ось – 6,5, Задняя ось – 11,5; Три оси полуприцепа – 22,0 |
| Шестиосный седельный автопоезд | 44 | Тягач: передняя ось – 7,0 Задняя тележка – 13,0; Три оси полуприцепа – 24,0 |

* допускается 38т при расстоянии между осями полуприцепа свыше 1,8 м.

** допускается 44 т при перевозке контейнеров стандарта ISO 3 – осными тягачами.

Как видно из таблицы 1 в случае ранжирования автомобилей по показателям оценки транспортных средств без учета их коэффициента значимости для АТП, предпочительность их приобретения выглядит следующим образом:

MAN – Scania – Volvo – Ford – МАЗ

С учетом коэффициента значимости для данного АТП;

Scania – MAN- Volvo – FORD МАЗ.

Ограничения на габаритные параметры, полные массы и допустимые осевые нагрузки в отдельных странах могут существенно отличаться от стандартов ЕС. Директивы ЕС не обеспечивают полного согласования, а лишь устанавливают определенную норму, которая должна быть принята каждым государством. Однако отдельные страны оставляют в силе национальные нормативы, чтобы не допустить снижения эффективности перевозок или учесть местные дорожные условия. Например, в Бельгии допускается ширина АТС до 2,6 м. В Голландии максимальная полная масса для шестиосного ПС составляет 50 т, а в Финляндии для трехзвенного автопоезда – 60 т.

Согласно Директиве 3821/85 ЕС грузовые АТС, используемые для коммерческих перевозок, полной массой более 3,5т должны быть оснащены аттестованным в ЕС тахографом.

АТС полной массой более 12 т согласно Директивам 92/6 и 92/24 ЕС должны иметь ограничитель скоростного режима, настроенный на предельную скорость 86 км/ч.

Зависимость эксплуатационных затрат на грузовые перевозки от элементов конструкции автомобиля приведена на рис. 5.

Аналогичным образом можно осуществлять выбор автобусов, легковых автомобилей, прицепов и полу прицепов.

Л и т е р а т у р а:

1. *Вопросы развития автомобильных транспортных средств* /Подред/ Д.П. Великанова М.: Транспорт, 1978.
2. *Грузовые автомобильные перевозки* /Воркут А.И. – К: Вища школа, 1986.
3. Горев А.Э. *Грузовые автомобильные перевозки*. - М: «Академия», 2008.
4. *Общий менеджмент* / Под. Ред. А.К.Казанцева. – М.- Инфра – М., 2001.
5. *Авто – ревью*, 2003 – 2009.