

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Прикладная математика и информатика
Исследование операций и принятие решений в задачах
оптимизации, управления и экономики.

Демидов Андрей Николаевич

АМОРТИЗАЦИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Бакалаврская работа

Научный руководитель:
к. ф.-м. н., доцент В.В. Бухвалова

Рецензент:
ст.преп. А.С. Зациорский

Санкт-Петербург
2016

SAINT PETERSBURG STATE UNIVERSITY
Applied Mathematics and Computer Science
Operation Research and Decision Making in Optimisation, Control and
Economics Problems

Demidov Andrey Nikolaevich

DEPRECIATION: THEORY AND PRACTICE

Bachelor's Thesis

Scientific supervisor:
Associate Professor V.V. Buhvalova

Reviewer:
Senior lecturer A.S. Zatsiorsky

Saint Petersburg
2016

Содержание

Введение	5
1 Возникновение понятия	6
1.1 Амортизация в России	6
1.2 Нормы амортизации	7
1.3 Определение срока эксплуатации оборудования	8
2 Основные схемы амортизации	9
2.1 Равномерная амортизация	10
2.2 Правило суммы лет	12
2.3 Метод фиксированного процента	13
2.4 Метод двойного процента	14
2.5 Амортизация пропорционально объёму продукции	15
2.6 Влияние амортизации на налогообложение	16
3 Выбор оптимальной стратегии обновления оборудования	19
4 Анализ цен на рынке подержанных автомобилей	22
4.1 Сбор данных	22
4.2 Регрессионный анализ	23
4.3 Проверка корреляции со схемами амортизации	25
4.3.1 Первичная обработка данных	25
4.3.2 Анализ данных	27
4.4 Проверка корреляции с пробегом	29
4.4.1 Подготовка данных	29
4.4.2 Анализ данных	30
4.5 Проверка множественной зависимости	31
4.5.1 Подготовка данных	31
4.5.2 Анализ данных	32
5 Заключение	34
Литература	36

Введение

Вот уже порядка 150 лет существует практика учёта амортизации. Она является очень важным и необходимым бухгалтерским инструментом. Однако, если рассмотреть обесценивание какого-либо актива с точки зрения амортизации, сразу будет видно, что оно далеко от реальности. Отсюда возникает резонный вопрос: а существует ли вообще какая-либо зависимость реального обесценивания от теоретического?

Ответ на этот вопрос было решено искать на обширном и, что более актуально, так или иначе близком многим людям рынке поддержанных автомобилей.

Работа состоит из 4 глав и приложений. В Главе 1 приведена история возникновения понятия амортизации и его развитие на территории России. В Главе 2 рассмотрены основные используемые схемы амортизации, введены основные определения и обозначения, а также описано влияние амортизации на налогообложение. В Главе 3 показывается влияние амортизации на решение реальных производственных задач, на примере задачи выбора стратегии обновления оборудования. В Главе 4 производится исследование рынка поддержанных автомобилей и поиск зависимости реального обесценивания авто от обесценивания согласно амортизационным схемам.

1 Возникновение понятия

В этой главе будет рассмотрена история возникновения термина “амортизация” и его сути в целом и в России в частности. Материал главы основан на [10].

В настоящий момент под амортизацией принято понимать процесс переноса стоимости тех или иных фондов на себестоимость производимого продукта или услуг по мере их износа. При этом, в большинстве своём, словари практически совпадают в формулировках. Английским эквивалентом является слово “depreciation”, а слово “amortisation” занято под погашение долга в рассрочку [6, 12].

До середины XIX века амортизация как таковая встречалась исключительно в виде частных опытов. Широкое распространение в виде отдельной бухгалтерской категории она получила чуть позднее, с началом массового железнодорожного строительства, которое требовало гигантских коллективных капиталовложений.

Первоначально расходы на строительство фиксировали только тогда, когда они возникали, а про амортизацию не задумывались вообще, что через некоторый момент времени приводило к довольно большим объёмам прибыли, на дивиденды от которой рассчитывали акционеры. Но километры путей, множество сопутствующих зданий и сооружений, а также поездов, очевидно изнашивались и необходимо было, чтобы у компании, управляющей железной дорогой, всегда были заложены средства для восстановления утрачиваемых средств.

Так появилась амортизация, как некий фонд, пополняемый регулярно из получаемой прибыли. При этом, обычно, предполагалось разграничение этого фонда на две части: первая — для покупки новых активов, вторая — для капитального ремонта старых.

1.1 Амортизация в России

Считать амортизацию повсеместно в России начали в 1885 г, с изменениями в промысловом налоге. А законодательно она была оформлена в 1898 г в “Положении о государственном промысловом налоге”.

Законом амортизация трактовалась как отчисления из валового дохода и не подлежали обложению налогом.

В конце XIX, начале XX века велись споры между петербургской (Е.Е. Сиверс) и московской (Р.Я. Вайцман) “школами”, как именно понимать амортизацию. Сиверс утверждал, что амортизация — это фонд, в то время как его оппонент предлагал другое представление. Он полагал, что, формально, амортизация — это не часть прибыли, “откладываемая” для восстановления фондов, а учил, что она является переносом затрат на последующую себестоимость продукции. На деле это означало, что вложившись в основные средства, собственник не должен считать эти затраты расходами конкретного момента. Так как непосредственно в момент покупки происходит только переход актива из одной формы (деньги) в другой, а расходы появляются по мере использования средств и их износа как морального, так и физического. В итоге, именно эти взгляды получили большую поддержку и стали общепринятыми.

1.2 Нормы амортизации

Под нормой амортизации понимается отношение годовых амортизационных отчислений к первоначальной стоимости актива. То, какие нормы фирма может применять, регулируется государством. Так, Указы Сената от 3 ноября 1910 г. №13350 и от 9 июня 1914 г. №7319 запрещали применение каких-либо других норм, кроме 5, 10 и 20%. При этом, льготные нормы 10 и 20% разрешалось применять лишь при наличии сведений о стоимости каждого имущества пользующегося правом льготной амортизации, в отдельности. При отсутствии таких сведений для всего имущества должна быть применена норма 5%. Долгое время амортизация начислялась только равномерно, незаконность ускоренной амортизации была отмечена Указом Сената от 25 октября 1910 г. №12697. Также, не допускалась амортизация арендованного имущества.

Во время советской власти нормы также неоднократно претерпевали изменения, вплоть до 1990г., когда в отдельных случаях была разрешена ускоренная амортизация. Схемы амортизации, разрешённые

на нынешний день в РФ и их нормы будут отдельно рассмотрены позднее.

1.3 Определение срока эксплуатации оборудования

В настоящий момент, для использования амортизации необходимо определить срок полезного использования актива. Для этого, в первую очередь, необходимо руководствоваться классификацией, принятой в [9]. Достаточно найти наименование актива в этом документе и посмотреть, к какой из 10 амортизационных групп он относится. Так, например, легковые автомобили с объёмом двигателя до 3,5 л относятся к 3-ей группе (от 3 до 5 лет), с объёмом более 3,5 л или используемые для перевозки инвалидов, принадлежат к 4-ой (от 5 до 7 лет).

В том случае, если по каким-либо причинам актив в классификации не указан, можно воспользоваться рекомендациями производителя, внимательно изучив прилагаемую техническую документацию или обратившись к нему напрямую [9]. Если актив не упомянут в классификации, и на него нет никаких технических документов, или же соответствующей информации в них нет, а связаться с производителем нет возможности, то остаётся последний вариант — обратиться с письмом в Минэкономразвития РФ [8].

2 Основные схемы амортизации

В данной главе рассмотрены наиболее основные схемы амортизации. Для каждой схемы приведён пример расчётов и график балансовой стоимости. В качестве основных источников использованы [3, 4].

Процесс амортизации реализуется при помощи амортизационных отчислений — ежегодных (или ежемесячных) сумм, на которые уменьшается балансовая стоимость актива. Размер этих отчислений определяется выбранной схемой амортизации.

Вне зависимости от выбранной схемы амортизации при расчёте отчислений учитываются три основных фактора:

- Первоначальная стоимость — стоимость, по которой актив был приобретён
- Срок полезного пользования — временной период, в течение которого предполагается целесообразное использование актива. Определяется производителем или законодательством [9]. Может измеряться в годах или месяцах.
- Ликвидационная (остаточная) стоимость — предполагаемая стоимость актива в конце срока полезного действия. Может быть нулевой или оговариваться законодательством.

В любой момент времени у принятого на баланс фирмы имущества существует некоторая *остаточная стоимость*, равная разнице между изначальной стоимостью и суммой всех начисленных до данного момента времени амортизационных отчислений. При этом важно отметить, что в случае продажи актива, остаточная стоимость будет являться той величиной, на которую снизится налогооблагаемая прибыль от сделки. Введём основные обозначения:

- A_i — амортизационные отчисления за период i ,
- N — срок эксплуатации,

- V_{dep} — остаточная стоимость,
- S — первоначальная стоимость актива,
- S_i — балансовая стоимость актива в конце периода i .

Далее схемы амортизации будут рассматриваться на следующем базовом примере.

Пример. Некоторая транспортная компания приобрела 10 одинаковых легковых автомобилей среднего класса стоимостью 500 000 руб. каждый. Согласно принятой в РФ классификации, легковые автомобили принадлежат к 3-ей амортизационной группе со сроком полезного использования от 3 до 5 лет [9]. Допустим, что фирма опирается также на гарантийные обязательства от завода и примем $N = 5$ лет. В качестве остаточной стоимости возьмём размер премии по государственной программе утилизации $V_{dep} = 50\,000$ руб.

2.1 Равномерная амортизация

Равномерная амортизация (РА) — схема амортизации, при которой стоимость актива ежегодно уменьшается на одну и ту же величину:

$$A_i = \frac{S - V_{dep}}{N}. \quad (1)$$

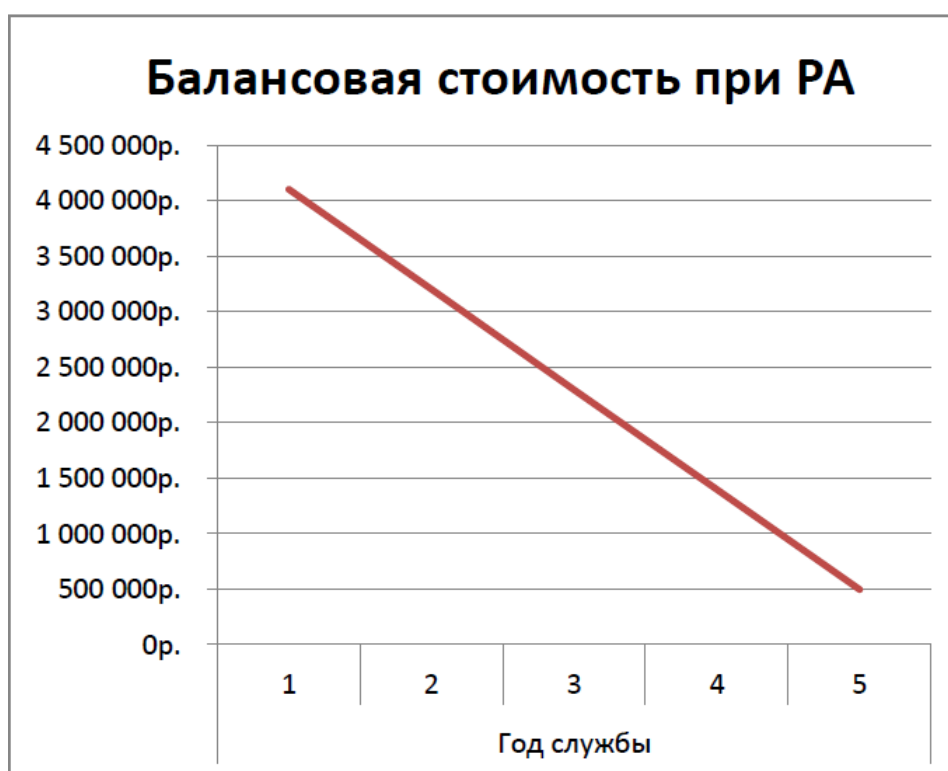
При этом балансовая стоимость в каждый период времени составит:

$$S_i = S - i \frac{S}{N}. \quad (2)$$

Пример (продолжение).

В условиях базового примера получаем следующую таблицу и график балансовой стоимости:

	Год службы				
	1	2	3	4	5
A_i	900 000р.	900 000р.	900 000р.	900 000р.	900 000р.
S_i	4 100 000р.	3 200 000р.	2 300 000р.	1 400 000р.	500 000р.



2.2 Правило суммы лет

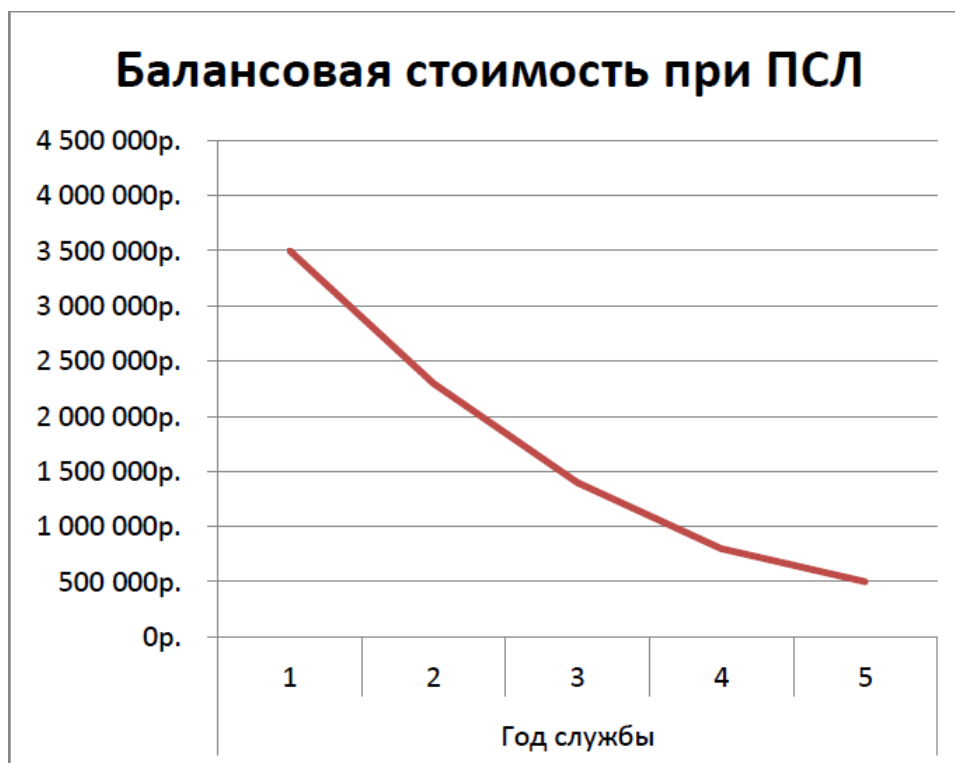
Правило суммы лет (ПСЛ) — для данной схемы амортизационные отчисления образуют обратную арифметическую прогрессию. При их расчёте используется вспомогательная величина K_N — сумма номеров лет срока полезного пользования.

$$A_i = \frac{(S - V_{dep})(N - i + 1)}{K_N}, \text{ где } K_N = \frac{N(N + 1)}{2}, \quad (3)$$

$$S_i = V + \frac{(N - i)(N - i + 1)(S - V)}{N(N + 1)}. \quad (4)$$

Пример (продолжение).

	Год службы				
	1	2	3	4	5
A_i	1 500 000р.	1 200 000р.	900 000р.	600 000р.	300 000р.
S_i	3 500 000р.	2 300 000р.	1 400 000р.	800 000р.	500 000р.



2.3 Метод фиксированного процента

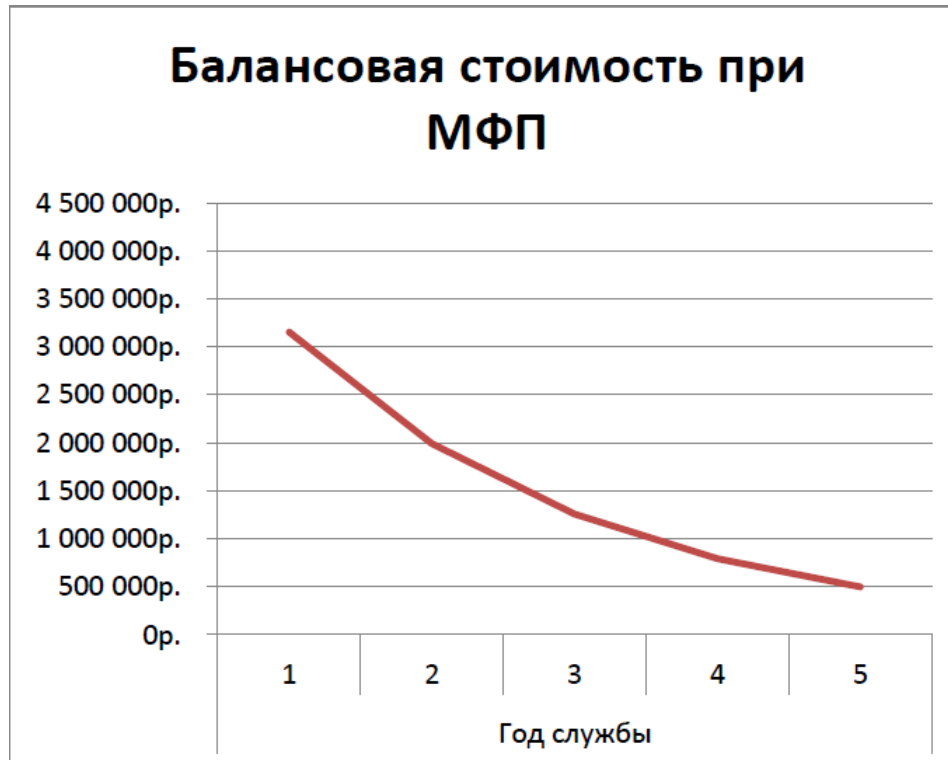
Метод фиксированного процента (МФП) — схема амортизации, при которой стоимость каждый год уменьшается на один и тот же процент r :

$$S_i = S(1 - r)^i, \text{ где } r = 1 - \sqrt[N]{\frac{V_{dep}}{S}}. \quad (5)$$

$$A_i = rS_{i-1}, \text{ где } S_0 = S. \quad (6)$$

Пример (продолжение).

	Год службы				
	1	2	3	4	5
A_i	1 845 000р.	1 164 195р.	734 607р.	463 537р.	292 661р.
S_i	3 155 000р.	1 990 805р.	1 256 198р.	792 661р.	500 000р.



2.4 Метод двойного процента

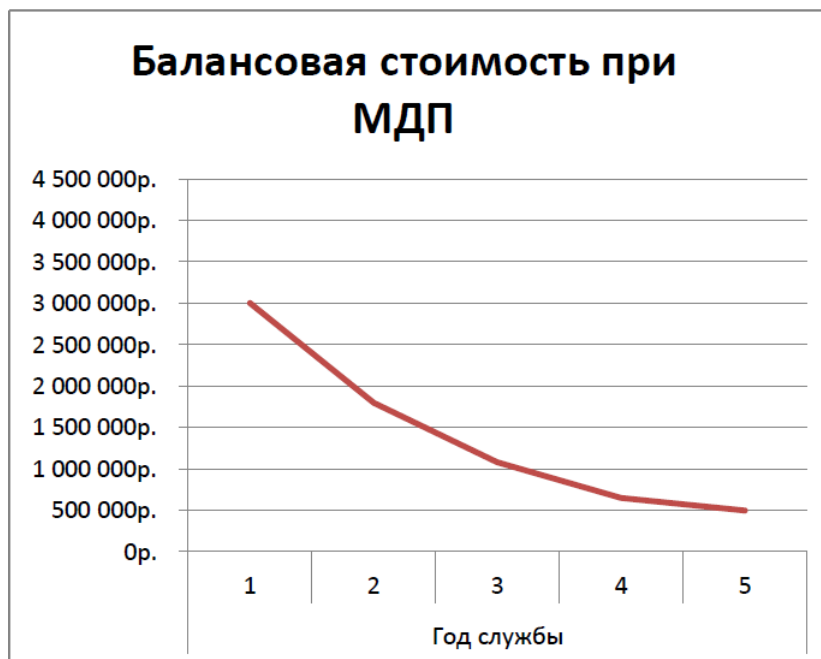
Метод двойного процента (МДП) — схема, использующая фиксированный процент снижения стоимости актива r , равный удвоенному проценту снижения стоимости при РА:

$$r = \frac{2}{N}. \quad (7)$$

В данном случае формулы для A_i , S_i совпадают с формулами (5) и (6). Стоит отметить, что если в последнем году стоимость имущества окажется больше остаточной, то амортизационные отчисления увеличивают либо в последнем году на получившуюся разницу, либо пропорционально на весь срок службы.

Пример (продолжение).

	Год службы				
	1	2	3	4	5
A_i	2 000 000р.	1 200 000р.	720 000р.	432 000р.	148 000р.
S_i	3 000 000р.	1 800 000р.	1 080 000р.	648 000р.	500 000р.



2.5 Амортизация пропорционально объёму продукции

При данном методе (АПОП) расчёт отчислений производится исходя из действительного показателя объёма выпущенной продукции (q_i) и предполагаемого ресурса актива, рассчитанного на весь срок полезного действия (Q):

$$A_i = \frac{q_i(S - V_{dep})}{Q}. \quad (8)$$

Пример (продолжение).

Объёмом выработанного ресурса для автомобилей является пройденный километраж. Дополним базовый пример предположением, что среднегодовой пробег машины-такси, равен $q_i=90\,000$ км [1]. Для большинства современных автомобилей производителем устанавливается предполагаемый ресурс $Q=150\,000$ км. Таким образом получаем:

	Год службы				
	1	2	3	4	5
A_i	2 700 000р.	1 800 000р.	0р.	0р.	0р.
S_i	2 300 000р.	500 000р.	500 000р.	500 000р.	500 000р.

В РФ для бухгалтерского учёта разрешается использование РА, ПСЛ, МДП и АПОР. В реальности для налогообложения чаще всего применяется равномерная схема, а выбор нелинейных должен быть согласован с надзорными органами.

2.6 Влияние амортизации на налогообложение

Согласно законодательству большинства стран (РФ входит в их число), амортизационные отчисления влияют на различные налоги. Рассмотрим только учёт A_i при вычислении налога на прибыль. Амортизационные отчисления считаются издержками, тем самым, они могут существенно уменьшить налогооблагаемую прибыль. Обозначив через X — ежегодную валовую прибыль компании, r — ставку налога на прибыль, имеем следующую формулу для налога, который должна заплатить фирма в году i :

$$T_i = r(X - A_i) - A_i r, \quad (9)$$

Пример (дополнение).

Будем считать, что таксомоторная компания имеет ежегодную валовую прибыль равную $X = 6\,000\,000$ руб, за вычетом всех прочих затрат. Ставка налога на прибыль $r = 24\%$.

Рассчитаем ежегодные выплаты налога для каждой схемы:

год	РА			
	X	A_i	База налога	Налог
1	6 000 000 р.	900 000 р.	5 100 000 р.	1 008 000 р.
2	6 000 000 р.	900 000 р.	5 100 000 р.	1 008 000 р.
3	6 000 000 р.	900 000 р.	5 100 000 р.	1 008 000 р.
4	6 000 000 р.	900 000 р.	5 100 000 р.	1 008 000 р.
5	6 000 000 р.	900 000 р.	5 100 000 р.	1 008 000 р.

год	ПСЛ			
	X	A_i	База налога	Налог
1	6 000 000 р.	1 500 000 р.	4 500 000 р.	720 000 р.
2	6 000 000 р.	1 200 000 р.	4 800 000 р.	864 000 р.
3	6 000 000 р.	900 000 р.	5 100 000 р.	1 008 000 р.
4	6 000 000 р.	600 000 р.	5 400 000 р.	1 152 000 р.
5	6 000 000 р.	300 000 р.	5 700 000 р.	1 296 000 р.

год	МФП			
	X	A_i	База налога	Налог
1	6 000 000 р.	1 845 000 р.	4 155 000 р.	554 400 р.
2	6 000 000 р.	1 164 195 р.	4 835 805 р.	881 186 р.
3	6 000 000 р.	734 607 р.	5 265 393 р.	1 087 389 р.
4	6 000 000 р.	463 537 р.	5 536 463 р.	1 217 502 р.
5	6 000 000 р.	292 661 р.	5 707 339 р.	1 299 523 р.

год	МДП			
	X	A_i	База налога	Налог
1	6 000 000 р.	2 000 000 р.	4 000 000 р.	480 000 р.
2	6 000 000 р.	1 200 000 р.	4 800 000 р.	864 000 р.
3	6 000 000 р.	720 000 р.	5 280 000 р.	1 094 400 р.
4	6 000 000 р.	432 000 р.	5 568 000 р.	1 232 640 р.
5	6 000 000 р.	148 000 р.	5 852 000 р.	1 369 960 р.

год	АПОП			
	X	A_i	База налога	Налог
1	6 000 000 р.	2 700 000 р.	3 300 000 р.	252 000 р.
2	6 000 000 р.	1 800 000 р.	4 200 000 р.	648 000 р.
3	6 000 000 р.	0р.	6 000 000 р.	1 440 000 р.
4	6 000 000 р.	0р.	6 000 000 р.	1 440 000 р.
5	6 000 000 р.	0р.	6 000 000 р.	1 440 000 р.

Общая сумма формально выплаченных налогов во всех случаях будет одинакова, однако в подобном случае необходимо учесть фактор времени. Примем ставку дисконтирования $w=20\%$ и вычислим приведённую ценность выплаченных налогов для каждой схемы по формуле:

$$\sum_{i=1}^5 \frac{T_i}{(1+w)^i}. \quad (10)$$

Получим:

Схема амортизации	Приведённая ценность	Отношение к <i>min</i>
РА	3 014 537 р.	+0.09%
ПСЛ	2 859 722 р.	+0.033%
МФП	2 812 604 р.	+0.017%
МДП	2 777 932 р.	+0.004%
АПОР	2 766 481 р.	+0%

Таким образом, в нашем случае схема пропорциональная объёму работ даёт результат лучше остальных, так как мы стремимся минимизировать приведённую стоимость налогов.

3 Выбор оптимальной стратегии обновления оборудования

В этой главе отдельно рассматривается задача, вытекающая из следующей проблемы. Использовать автомобили безгранично — невозможно, а значит нужно выбрать момент, в который автопарк будет заменён (проданы старые автомобили и закуплены новые).

В качестве критерия выбора предлагается использовать приведённую стоимость денежных потоков (NPV). Первоначально, для каждого из возможных периодов обновления (в базовом примере это 2, 3 или 4 года), для каждой схемы амортизации необходимо её рассчитать, чтобы определить, какая схема для этого срока будет являться наиболее выгодной.

Пусть C_i — величина денежного потока за i -ый год. Тогда приведённая стоимость рассчитывается по формуле:

$$NPV = \sum_{i=0}^m \frac{C_i}{(1+w)^i}, \quad (11)$$

$$\text{где } C_i = X - (X - A_i)r - A_i r, i = 1..m. \quad (12)$$

При этом C_0 — отрицательная величина, так как является стоимостью закупки новых автомобилей, w — ставка дисконтирования, а m — период обновления, и:

$$C_m = X - (X - A_m)r - A_m r + Y_m - (Y_m - V_{dep})r, \quad (13)$$

где X — валовая прибыль фирмы, Y_m — стоимость продажи автомобиля после использования его m лет.

Отличие C_m от остальных денежных потоков объясняется тем, что при продаже актива непогашенная амортизационными отчислениями часть балансовой стоимости не облагается налогом.

После расчёта приведённой стоимости, для каждого из вариантов периода обновления парка можно выбрать наиболее выгодную схему амортизации. Останется определить, какая из представленных пар

период/схема является наиболее выгодной. Для оценки инвестиционных проектов с разными сроками действия воспользуемся методом эквивалентного аннуитета [2].

Для этого сначала рассчитывается платёж эквивалентного аннуитета A_i (i — период обновления автопарка):

$$A_i = \frac{NPV_i w}{1 - (1 + w)^{-i}}. \quad (14)$$

После чего вычисляется стоимость бессрочного аннуитета для каждого из проектов, платёж по которому равен платежу по соответствующему эквивалентному аннуитету, по формуле:

$$NPV_i^\infty = \frac{A_i}{w}. \quad (15)$$

Вернёмся к базовому примеру:

Пример (продолжение). Исходя из собранных данных об автомобилях, будем считать, что каждый из них может быть продан за $Y_2 = 450\,000$ руб., $Y_3 = 425\,000$ руб., $Y_4 = 400\,000$ руб. через 2, 3 и 4 года, соответственно.

Сравним денежные потоки, приняв $w = 20\%$.

Таким образом, получаем приведённые стоимости:

период	<i>NPV</i>				
	РА	ПСЛ	МФП	МДП	АПОП
2	5 535 000 р.	5 725 000 р.	5 799 533 р.	5 841 667 р.	6 105 000 р.
3	7 704 213 р.	7 919 213 р.	7 979 363 р.	8 024 769 р.	8 224 213 р.
4	9 551 049 р.	9 752 160 р.	9 799 845 р.	9 845 679 р.	10 008 549 р.

Для каждого периода наиболее выгодной схемой оказалась амортизация пропорционально объёму продукции. Рассчитаем стоимость бессрочного аннуитета для сравнения периодов обновления парка.

Получим следующие результаты:

период	NPV_i^∞
2	19 980 000р.
3	19 521 209р.
4	19 330 969р.

Таким образом мы приходим к выводу, что наиболее выгодная стратегия для компании — обновлять парк автомобилей раз в 2 года, используя амортизацию пропорционально объёму работ.

4 Анализ цен на рынке подержанных автомобилей

Целью данной главы является проверка на базе собранных данных корреляционной связи между бухгалтерской остаточной стоимостью и ценами на рынке подержанных автомобилей.

4.1 Сбор данных

В качестве реального примера были выбраны 50 популярных моделей автомобилей. Их полный список приведён в приложении. В качестве критерия популярности принималось количество предложений на вторичном рынке для данной модели. Для оценки этого количества был использован онлайн-сервис «Яндекс.Авто»¹.

При помощи этого же сервиса были найдены средние цены для машин 2011—2014 годов выпуска на момент марта 2015 и 2016 годов. Эти цены были выбраны в качестве рыночной остаточной стоимости.

Для определения начальной стоимости автомобилей 2011 года выпуска была использована статья [11], обзоревающую статистику цен за 2011 год по 400 моделям. Так как в качестве исследуемого набора были выбраны наиболее популярные автомобили, то данные по каждому из них удалось найти в данной статье.

Для поиска данных по автомобилям других годов выпуска был использован сервис «Wayback Machine» [27], представляющий собой архив, собирающий копии веб-страниц и предоставляющий бесплатный к ним доступ. При помощи данного сервиса были просмотрены сохранённые копии сайтов крупнейших автодилеров для каждой из исследуемых марок. И на основании прайс-листов, обнаруженных на этих страницах, были составлен список усреднённых начальных стоимостей для каждой из моделей.

¹<https://auto.yandex.ru/>

Все исследуемые автомобили попали в амортизационную группу, со сроком полезного действия от 3 до 5 лет. Учитывая тот факт, что в данной работе рассматриваются автомобили 2011 и 2012 годов выпуска, был выбран максимальный срок эксплуатации — 5 лет. В качестве остаточной стоимости для каждой модели был выбран размер премии по программе государственной утилизации, составляющей 50 000 р для легковых автомобилей и 90 000 р для внедорожников.

4.2 Регрессионный анализ

Регрессия — модель зависимости одной (объясняемой) переменной y от другой (в нашем случае) или нескольких других переменных x с некоторой функцией зависимости.

Задача состоит в построении уравнения:

$$Y = u + F(X), \quad (16)$$

где X — независимая переменная (или вектор), Y — зависимая переменная (значение, которое ожидается при известном X), u — величина случайной ошибки.

При этом, F выбирается из соображения минимизации суммы квадратов ошибок, то есть:

$$\min \sum_{i=1}^n (y_i - Y_i)^2, \text{ где } Y_i = F(x_i), \quad (17)$$

а n — объём выборки, по которой строится модель, x_i, y_i — пара точных значений зависимой и предсказываемой переменной.

В качестве оценки реалистичности нашей модели будем использовать коэффициент детерминации (R^2) — долю дисперсии зависимой переменной, объясняемую моделью. В нашем случае он вычисляется по формуле:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}, \text{ где } \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \quad (18)$$

Для описания возможных зависимостей были рассмотрены 4 основных модели:

- Линейная — $y = b + ax$,
- Экспоненциальная — $y = be^{ax}$,
- Степенная — $y = bx^a$,
- Логарифмическая — $y = b + a\ln(x)$.

Также была использована множественная линейная регрессия от двух регрессоров:

- $y = b + a_1x_1 + a_2x_2$

4.3 Проверка корреляции со схемами амортизации

4.3.1 Первичная обработка данных

Собранные данные об автомобилях были разбиты на три ценовые категории (исходя из цен в 2011 г.): нижняя — до 600 000р., средняя — от 600 000р. до 1 500 000р., верхняя — свыше 1 500 000р. Корреляционный анализ проводился внутри этих категорий по всем подгруппам: схема амортизации — год эксплуатации (2,3,4,5). Каждая подгруппа содержит два набора данных: ожидаемые остаточные стоимости автомобилей по данной схеме амортизации к концу выбранного года эксплуатации и реальные стоимости автомобилей на вторичном рынке.

3 года	РА	рынок
Skoda Fabia	268 566р.	447 948р.
Chevrolet Lacetti	247 185р.	381 756р.
Hyundai Solaris	240 579р.	485 492р.
VW Polo	237 684р.	476 096р.
Kia Rio	240 302р.	499 800р.
Chevrolet Niva	245 834р.	399 076р.
Chevrolet Aveo	216 635р.	452 650р.
Renault Sandero	198 939р.	411 489р.
Renault Logan	192 482р.	328 629р.
BA3 Priora	180 833р.	295 196р.
BA3 Kalina	164 427р.	249 733р.
Daewoo Nexia	153 457р.	228 416р.
BA3 2114	145 327р.	218 435р.
Daewoo Matiz	131 074р.	203 724р.

Рис. 1: Пример подгруппы

При этом из выборок удалялись выбросы, а также (в некоторых случаях) подгруппы разбивались на две.

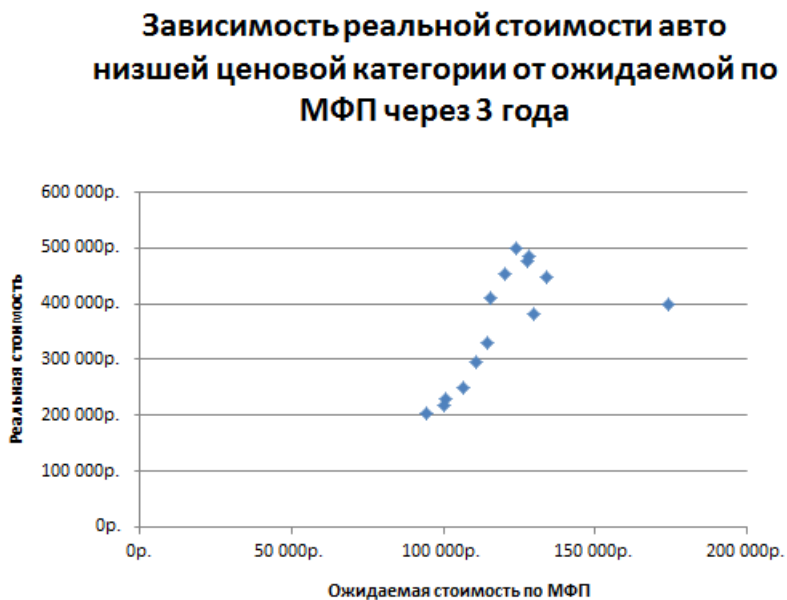


Рис. 2: Пример подгруппы с выбросом

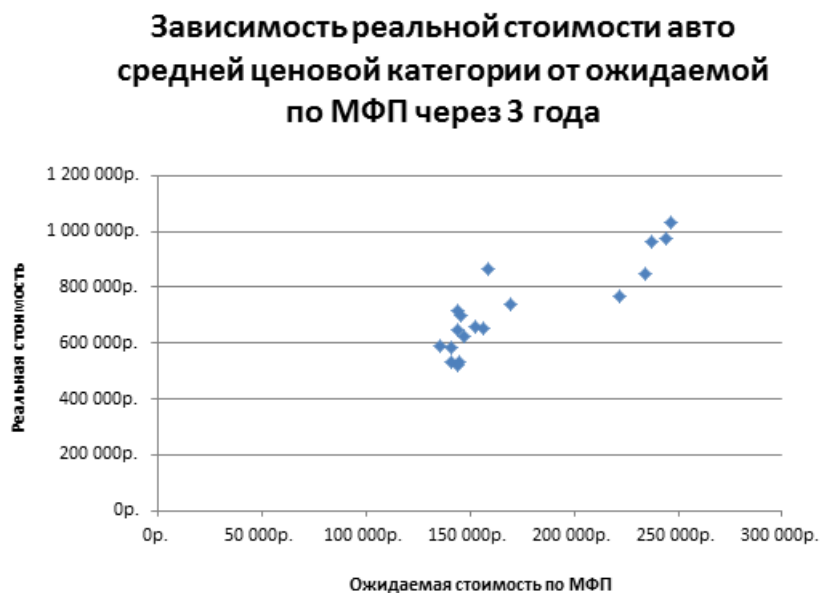


Рис. 3: Пример подгруппы с разбиением

4.3.2 Анализ данных

Для каждой подгруппы была выбрана модель, обеспечивающая наибольшее значение R^2 . Для всех расчётов, а также построения графиков, использовались встроенные возможности программы Excel (Microsoft Office Starter 2010).

Детальные таблицы для каждой тройки приведены в Приложении. После выполнения всех вычислений получены следующие сводные результаты:

3 года				
Категория	РА	ПСЛ	МФП	МДП
Верхняя	экспоненциальная $R^2=0,95$	экспоненциальная $R^2=0,96$	экспоненциальная $R^2=0,98 / R^2=0,95$	экспоненциальная $R^2=0,95$
Средняя	линейная $R^2=0,84$	линейная $R^2=0,86$	линейная $R^2=0,42 / R^2=0,92$	линейная $R^2=0,81$
Нижняя	степенная $R^2=0,88$	степенная $R^2=0,8$	степенная $R^2=0,86$	степенная $R^2=0,89$

4 года				
Категория	РА	ПСЛ	МФП	МДП
Верхняя	экспоненциальная $R^2=0,97$	экспоненциальная $R^2=0,90$	экспоненциальная $R^2=0,98 / R^2=0,95$	экспоненциальная $R^2=0,95$
Средняя	линейная $R^2=0,87$	линейная $R^2=0,83$	линейная $R^2=0,55 / R^2=0,93$	линейная $R^2=0,81$
Нижняя	степенная $R^2=0,77$	степенная $R^2=0,88$	степенная $R^2=0,89$	логарифмическая $R^2=0,68$

2 года				
Категория	РА	ПСЛ	МФП	МДП
Верхняя	экспоненциальная $R^2=0,93$	экспоненциальная $R^2=0,94$	экспоненциальная $R^2=0,76$	экспоненциальная $R^2=0,95$
Средняя	степенная $R^2=0,72$	степенная $R^2=0,72$	логарифмическая $R^2=0,7$	степенная $R^2=0,72$
Нижняя	логарифмическая $R^2=0,87$	логарифмическая $R^2=0,85$	логарифмическая $R^2=0,7$	логарифмическая $R^2=0,89$

Вычисления для 5-ого года эксплуатации не приводятся, так как из-за принятия в качестве формальной остаточной стоимости стоимость утилизации (50 000р или 90 000р), получается, что регрессия должна

строиться всего по двум значениям независимой переменной, что не имеет практического смысла.

Вывод: если считать приемлемым значение $R^2 \geq 0,9$, то из сводных таблиц видно, что можно считать удовлетворяющими зависимости только ситуации:

- верхняя ценовая категория, 3 года эксплуатации, относительно РА, ПСЛ, МФП и МДП,
- верхняя ценовая категория, 4 года эксплуатации, относительно РА, ПСЛ, МФП и МДП,
- верхняя ценовая категория, 2 года эксплуатации, относительно РА, ПСЛ и МДП.

4.4 Проверка корреляции с пробегом

Так как в большинстве подгрупп не было установлено наличие удовлетворительной зависимости от бухгалтерской остаточной стоимости, дополнительно была проверена зависимость реального обесценивания от пробега автомобиля.

4.4.1 Подготовка данных

В каждой из трёх ценовых категорий было выбрано по 2 модели автомобилей. Для каждой модели было изучено по 100 реальных объявлений для машин 2014, 2013 и 2012 годов выпуска. На основе информации о комплектации каждого конкретного авто были проведена оценка его первоначальной стоимости. Для каждого конкретного автомобиля было определено процентное снижение его реальной стоимости.

Изначальная цена в 2012 г. (тыс. руб.)	Нынешняя стоимость (тыс. руб.)	Пробег (тыс. км.)	Процентное снижение
1366	1033	60	24%
1183	934	73	21%
1461	1212	30	17%
1309	919	57	30%
1309	1043	41	20%
1231	914	10	26%
1366	1043	45	24%
1366	1131	31	17%
1366	1141	73	16%
1336	963	70	28%
1056	894	56	15%
1461	1341	48	8%
1309	1092	34	17%
1461	1142	42	22%
1309	894	76	32%
1366	993	78	27%
1366	1087	55	20%
1366	1043	51	24%
1309	1092	30	17%
1309	993	34	24%
1104	1043	3	6%
1309	924	92	29%

Рис. 4: Пример части таблицы данных.

4.4.2 Анализ данных

Как и в предыдущей главе, для каждой из моделей авто выбиралась регрессионная модель, обеспечивающая наибольшее значение R^2 . В целом, картина зависимости потери стоимости автомобилей от пробега схожа по всем моделям и годам выпуска:

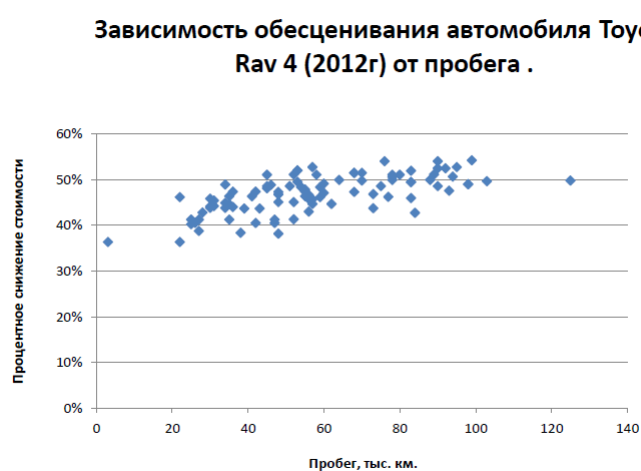


Рис. 5: Пример распределения.

Что привело к неудовлетворительным результатам, при оценке максимумов значения R^2 :

2012					
VW Touareg	Toyota Rav 4	Nissan Juke	Scoda Octavia	Hyundai Solaris	Renault Logan
экспоненциальная $R^2=0,35$	логарифмическая $R^2=0,41$	логарифмическая $R^2=0,11$	экспоненциальная $R^2=0,17$	степенная $R^2=0,43$	линейная $R^2=0,2$
2013					
VW Touareg	Toyota Rav 4	Nissan Juke	Scoda Octavia	Hyundai Solaris	Renault Logan
экспоненциальная $R^2=0,54$	степенная $R^2=0,64$	экспоненциальная $R^2=0,52$	экспоненциальная $R^2=0,43$	линейная $R^2=0,1$	логарифмическая $R^2=0,53$
2014					
VW Touareg	Toyota Rav 4	Nissan Juke	Scoda Octavia	Hyundai Solaris	Renault Logan
степенная $R^2=0,62$	экспоненциальная $R^2=0,48$	экспоненциальная $R^2=0,42$	степенная $R^2=0,39$	экспоненциальная $R^2=0,45$	степенная $R^2=0,37$

Рис. 6: Результаты по моделям.

4.5 Проверка множественной зависимости

Дополнительно было принято решение проверить зависимость от рассмотренных факторов (схемы амортизации и пробег) совместно.

4.5.1 Подготовка данных

Для каждого объявления, изученного в предыдущей подглаве были рассчитаны ожидаемые стоимости по всем четырём рассматриваемым схемам амортизации. Имеющиеся данные были сгруппированы аналогично тому, как это было сделано в параграфе 5.3. (модель, год выпуска, схема амортизации) с добавлением пройденного километража:

Рыночная стоимость (тыс. руб.)	Пробег (тыс. км.)	РА	Изначальная цена в 2012 (тыс. руб.)
447	82	174	669
427	91	174	669
546	90	204	820
655	67	204	820
665	105	212	860
526	95	194	770
695	16	198	789
755	58	212	859
626	60	196	779
571	64	198	789
680	37	204	819
646	90	212	859
427	90	174	669
616	73	212	859
655	45	194	769
397	126	182	709
502	93	194	769
586	65	210	849
571	64	196	779
675	45	210	849
636	32	188	739
596	123	190	749
596	68	198	789
653	74	212	859

Рис. 7: Пример части данных для Skoda Octavia.

4.5.2 Анализ данных

Для каждой подгруппы были рассчитаны модели множественной линейной регрессии и их коэффициенты детерминации. Внутри группы “модель — год выпуска” среди разных схем амортизации выбиралось максимальное значение R^2 , которое во всех случаях отличалось от остальных не более чем на 0,01. При этом, вне зависимости от выбора схемы коэффициент при пробеге также существенно не изменяется. В результате были получены следующие величины коэффициента детерминации : Для моделей, с $R^2 \geq 0,9$ была проверена статисти-

VW Touareg		
2012	2013	2014
$R^2=0,67$	$R^2=0,9$	$R^2=0,83$

Toyota Rav 4		
2012	2013	2014
$R^2=0,7$	$R^2=0,98$	$R^2=0,97$

Nissan Juke		
2012	2013	2014
$R^2=0,5$	$R^2=0,91$	$R^2=0,9$

Skoda Octavia		
2012	2013	2014
$R^2=0,52$	$R^2=0,84$	$R^2=0,85$

Hyundai Solaris		
2012	2013	2014
$R^2=0,56$	$R^2=0,58$	$R^2=0,83$

Renault Logan		
2012	2013	2014
$R^2=0,39$	$R^2=0,72$	$R^2=0,92$

ческая значимость полученных коэффициентов. Для этого в каждом случае было взято критическое значение t -статистики при уровне значимости $\alpha = 0.01$, и рассчитано значение t -статистики каждого коэффициента по формуле:

$$t_c = \frac{c}{S_c}, \quad (19)$$

где t_c — значение t -статистики коэффициента, c — сам коэффициент, S_c — среднеквадратическая значение ошибки для коэффициента.

Получившиеся значения приведены в следующей таблице:

Подгруппа	t_{ca}	$t_{пр}$	t_b	$t_{кр}$
Тouareg 2013	23,8	-13,3	-3,09	2,641
Rav 4 2013	65,78	-12,5	-11,7	2,629
Rav 4 2014	59,59	-8,14	-4,87	2,629
Juke 2013	31,29	-9,59	-10,83	2,629
Juke 2014	27,76	-4,86	-3,6	2,629
Logan 2014	32,1	-8,57	-9,09	2,636

Где t — значение t -статистики коэффициента при ожидаемой стоимости по схеме амортизации, t — при пробеге, t_b — свободного коэффициента. Таким образом, можно утверждать, что во всех случаях коэффициенты статистически значимы.

5 Заключение

В результате проведенного исследования было установлено следующее:

- Хорошо описываемая парной регрессией зависимость только от амортизационных схем присутствует только для автомобилей высшей категории и во всех случаях эта зависимость экспоненциальна. В зависимости от года выпуска коэффициенты зависимости разнятся, что совпадает с реальностью (цены на автомобили разного года выпуска, при прочих равных, могут сильно отличаться).
- Зависимость только от пробега не прослеживается, несмотря на ожидания. Объяснить это можно тем, что на реальную стоимость автомобиля влияет очень большое количество факторов, при этом их влияние может быть существеннее пройденного километража: замена запчастей, состояние кузова, участие в ДТП, состояние салона, дополнительное оборудование, которое могло быть приобретено автовладельцем и т.д.
- Для некоторых моделей автомобилей может быть составлена удовлетворительная (с $R^2 \geq 0.9$) модель линейной зависимости от пробега и ожидаемой остаточной стоимости по некоторой схеме амортизации.

– VW Touareg 2013: $y = 6,59x - 5,56z - 392$,

– Toyota Rav 4 2013: $y = 4,78x - 1,23z - 295$,

– Toyota Rav 4 2014: $y = 2,45x - 1,18z - 125$,

– Nissan Juke 2013: $y = 5,11x - 1,19z - 409$,

– Nissan Juke 2014: $y = 2,44x - 0,88z - 128$,

– Renault Logan 2014: $y = 2,92x - 0,98z - 181$,

где x_i — остаточная стоимость по i -ой схеме амортизации (тыс. руб.), z — пройденный километраж (тыс. км.). При этом, как

видно из примеров, говорить о какой-либо универсальной формуле, которая могла бы позволить рассчитать будущую стоимость автомобиля, на основе результатов исследования — невозможно, поскольку коэффициенты регрессии различаются как между моделями авто, так и для одной модели в зависимости от срока эксплуатации.

Однако, данный метод анализа может быть использован для оценки рыночной цены имеющегося автомобиля на основе имеющихся предложений по аналогичным авто.

Список литературы

- [1] **Андрианов Ю.В.** Методика оценки остаточной стоимости транспортных средств с учётом технического состояния (Р-03112194-0376-98)
- [2] **Басовский Л.Е.** Экономический анализ. — М.: Инфра-М, 2008, 224 с.
- [3] **Беннинга Ш.** Основы финансов с примерами в Excel — М.: Издательский дом «Вильямс», 2009.
- [4] **Бухвалов А.В., Бухвалова В.В.** Финансовые вычисления для менеджеров — СПб.: Издат. дом С.-Петербур. гос. ун-та, 2009.
- [5] **Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05 августа 2000 № 117-ФЗ (ред. от 06 декабря 2005) , ст 258 п 4,6 :// КонсультантПлюс 2015 URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/**
- [6] **Ожегов С. И., Шведова Н. Ю.** Толковый словарь русского языка. — 4-е изд. — М., 1997.
- [7] Петровский Автоцентр, 2004–2015. URL: <http://petrovskiy.ru/>
- [8] **Письмо Министерства финансов РФ от 3 ноября 2011г. №03-03-06/1/711**
- [9] **Постановление РФ от 1 января 2002 г. №1** О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы.
- [10] **Соколов Я.В.** Амортизация или что такое реализм :// buh.ru 2005 URL: <http://buh.ru/articles/documents/13723/>
- [11] **Ходякова Е.** Цены на автомобили ”от” и ”до” :// Slon.ru. 2011. URL: http://slon.ru/economics/ceny_na_avtomobili_ot_i_do-459394.xhtml

- [12] Collins English Dictionary — HarperCollins Publishers, 201
- [13] Автопродикс, 2002–2015. URL: <http://autoprodix.ru>
- [14] Автофорум Нева, 2012–2015. URL: <http://www.mercedes-autoforum-spb.ru/>
- [15] Авто Премиум, 2005–2015. URL: <http://auto-centr.com/>
- [16] Атлант-М Балтика, 2010–2015. URL: <http://atlant-m.spb.ru/>
- [17] Ауди Центр Петербург, 2005–2015. URL: <http://audi-centre.ru/>
- [18] Аларм Моторс, 2003–2015. URL: <http://alarm-motors.ru/>
- [19] Евросиб-Авто, 2004–2015. URL: <http://mazdaspb.ru/>
- [20] Ист Маркет Моторс, 2010–2015. URL: <http://hyundai-eastmarket.ru/>
- [21] Интернет-Сервис “Яндекс.Авто”, 2008–2016. URL: <https://auto.yandex.ru>
- [22] Лада-центр Купчино, 2008–2015. URL: <http://kupchino.lada.ru/>
- [23] Сигма Моторс, 2004–2015. URL: <http://sigma-motors.ru/>
- [24] Тойота Центр, 2003–2015. URL: <http://toyotacenter.ru/>
- [25] Феникс Моторс, 2001–2015. URL: <http://phoenix-motors.ru/>
- [26] Daewoo-Центр, 2006–2015. URL: <http://daewoocenter.ru/>
- [27] Internet Archive Wayback Machine, 1996–2015. URL: <https://archive.org/web/>

Приложение

Марка	Цена в 2011г	Стоимость в 2015г	Стоимость в 2016г
Toyota Land Cruiser	3 126 000р.	2 695 482р.	2 263 427р.
Mercedes-Benz M-klasse	3 090 000р.	2 131 386р.	1 605 196р.
VW Touareg	2 474 950р.	1 850 641р.	1 592 514р.
Audi A6	2 300 000р.	1 467 340р.	1 238 520р.
Toyota Land Cruiser Prado	2 295 500р.	2 019 389р.	1 538 650р.
Mercedes-Benz E-klasse	2 210 000р.	1 387 900р.	1 184 834р.
Audi Q5	1 974 800р.	1 399 830р.	1 194 496р.
Mitsubishi Pajero	1 754 000р.	1 453 088р.	1 278 562р.
Mercedes-Benz C-klasse	1 560 000р.	1 111 765р.	966 118р.
Audi A4	1 503 000р.	980 872р.	857 759р.
Hyundai Santa Fe	1 435 900р.	1 089 188р.	945 144р.
Kia Sorento	1 309 900р.	1 077 222р.	950 720р.
Nissan X-Trail	1 231 250р.	983 055р.	854 448р.
Mitsubishi Outlander	1 214 000р.	914 762р.	811 833р.
Toyota RAV4	1 188 000р.	1 097 388р.	928 578р.
Nissan Teana	1 180 000р.	836 130р.	742 866р.
VW Passat B7	1 176 000р.	863 025р.	748 241р.
Toyota Camry	1 154 500р.	960 465р.	836 061р.
VW Tiguan	1 121 500р.	928 472р.	811 122р.
Kia Sportage	1 094 900р.	909 169р.	830 738р.
Ford Mondeo	1 054 475р.	665 695р.	608 794р.
Suzuki Grand Vitara	1 034 000р.	887 022р.	794 342р.
Nissan Qashqai	990 000р.	800 490р.	702 817р.
Hyundai Sonata	921 900р.	708 333р.	639 920р.
VW Golf	862 500р.	602 730р.	544 279р.
Nissan Juke	857 000р.	737 790р.	647 040р.
Skoda Octavia	819 000р.	599 866р.	535 372р.
Mazda 3	752 500р.	586 674р.	542 954р.
VW Jetta	724 500р.	670 699р.	554 402р.
Opel Astra	721 450р.	558 802р.	493 688р.
Renault Megan	719 500р.	510 705р.	462 819р.
Toyota Corolla	717 000р.	684 050р.	609 502р.
Peugeot 308	712 500р.	467 114р.	412 074р.
Kia Cee'd	680 400р.	518 259р.	471 097р.
Chevrolet Cruze	673 500р.	502 814р.	441 682р.
Ford Focus	615 500р.	493 018р.	439 557р.
Skoda Fabia	594 000р.	405 424р.	372 622р.
Chevrolet Lacetti	540 100р.	352 060р.	327 182р.
Hyundai Solaris	524 000р.	458 767р.	422 386р.
VW Polo	519 100р.	454 943р.	418 132р.
Kia Rio	497 900р.	415 533р.	372 304р.
Chevrolet Niva	472 000р.	371 037р.	354 641р.
Chevrolet Aveo	453 350р.	328 161р.	307 570р.
Renault Sandero	409 000р.	373 995р.	340 503р.
Renault Logan	399 000р.	311 376р.	291 430р.
BA3 Priora	370 800р.	257 754р.	241 207р.
BA3 Kalina	332 000р.	225 822р.	211 007р.
Daewoo Nexia	293 500р.	198 002р.	174 637р.
BA3 2114	286 000р.	196 266р.	177 862р.
Daewoo Matiz	249 000р.	178 857р.	159 404р.

Рис. 8: Динамика цен автомобилей 2011 г.в..

Марка	Цена в 2012г	Цена на 2015г	Цена на 2016г
Toyota Land Cruiser	3 238 000p.	3 152 360p.	2 536 905p.
Mercedes-Benz M-klasse	3 256 666p.	2 885 569p.	2 337 178p.
VW Touareg	2 702 200p.	2 022 926p.	1 712 714p.
Audi A6	1 984 600p.	1 600 419p.	1 380 047p.
Toyota Land Cruiser Prado	2 303 285p.	2 087 421p.	1 577 343p.
Mercedes-Benz E-klasse	2 301 153p.	1 543 398p.	1 285 144p.
Audi Q5	2 016 250p.	1 687 063p.	1 430 064p.
Mitsubishi Pajero	1 835 714p.	1 540 338p.	1 265 591p.
Mercedes-Benz C-klasse	1 649 000p.	1 216 492p.	1 067 411p.
Audi A4	1 386 875p.	1 197 495p.	1 054 672p.
Hyundai Santa Fe	1 480 777p.	1 221 740p.	1 113 917p.
Kia Sorento	1 459 000p.	1 190 547p.	1 072 034p.
Nissan X-Trail	1 320 285p.	1 094 366p.	920 375p.
Mitsubishi Outlander	1 180 428p.	1 065 759p.	944 265p.
Toyota RAV4	1 270 333p.	1 158 449p.	879 370p.
Nissan Teana	1 251 000p.	924 003p.	808 760p.
Toyota Camry	1 211 000p.	1 160 123p.	1 005 237p.
VW Passat B7	1 042 666p.	959 299p.	800 083p.
VW Tiguan	1 146 000p.	1 034 710p.	901 981p.
Kia Sportage	1 097 750p.	973 049p.	862 765p.
Ford Mondeo	1 070 200p.	739 754p.	686 644p.
Suzuki Grand Vitara	1 132 000p.	961 435p.	838 951p.
Nissan Qashqai	1 030 000p.	850 620p.	733 213p.
Hyundai Sonata	1 123 714p.	868 271p.	809 094p.
VW Golf	829 000p.	654 074p.	575 091p.
Nissan Juke	853 944p.	766 669p.	674 257p.
Skoda Octavia	813 636p.	658 445p.	566 164p.
Mazda 3	766 000p.	624 747p.	582 910p.
VW Jetta	748 333p.	701 521p.	632 910p.
Opel Astra	765 222p.	647 715p.	558 033p.
Renault Megan	747 312p.	532 290p.	488 968p.
Toyota Corolla	746 000p.	714 350p.	625 658p.
Peugeot 308	750 000p.	519 450p.	452 105p.
Kia Cee'd	743 285p.	581 251p.	546 262p.
Chevrolet Cruze	716 000p.	532 243p.	469 164p.
Ford Focus	635 750p.	589 853p.	529 724p.
Skoda Fabia	599 625p.	447 948p.	399 277p.
Chevrolet Lacetti	546 666p.	381 756p.	338 989p.
Hyundai Solaris	529 785p.	485 492p.	440 757p.
VW Polo	519 500p.	476 096p.	438 341p.
Kia Rio	562 333p.	499 800p.	450 155p.
Chevrolet Niva	493 000p.	399 076p.	372 024p.
Chevrolet Aveo	484 666p.	452 650p.	395 789p.
Renault Sandero	441 166p.	411 489p.	380 803p.
Renault Logan	416 600p.	328 629p.	285 053p.
BA3 Priora	386 300p.	295 196p.	264 851p.
BA3 Kalina	342 433p.	249 733p.	228 609p.
Daewoo Nexia	332 600p.	228 416p.	195 527p.
BA3 2114	292 300p.	218 435p.	198 788p.
Daewoo Matiz	259 333p.	203 724p.	174 844p.

Рис. 9: Динамика цен автомобилей 2012 г.в..

Марка	Цена на 2014 г.	Стоимость в 2016 г.
Toyota Land Cruiser	3249000	2879212
Mercedes-Benz M-klasse	3491428	3129745
VW Touareg	2738000	2528486
Audi A6	2073656	1504295
Toyota Land Cruiser Prado	2420000	1814440
Mercedes-Benz E-klasse	2513750	1848732
Audi Q5	2148571	1863604
Mitsubishi Pajero	1964879	1648148
Mercedes-Benz C-klasse	1696250	1534842
Audi A4	1610000	1131731
Hyundai Santa Fe	1583243	1206800
Kia Sorento	1594398	1424260
Nissan X-Trail	1330000	1100744
Mitsubishi Outlander	1222348	1106833
Toyota RAV4	1271000	1235152
Nissan Teana	1279043	1109137
Toyota Camry	1200000	1130024
VW Passat B7	1100000	1082944
VW Tiguan	1250000	1144012
Kia Sportage	1379000	910365
Ford Mondeo	1030000	836655
Suzuki Grand Vitara	1165500	1055171
Nissan Qashqai	1114876	1189142
Hyundai Sonata	---	---
VW Golf	810000	882000
Nissan Juke	896456	756449
Skoda Octavia	884000	779058
Mazda 3	898987	835716
VW Jetta	751000	736552
Opel Astra	749845	687163
Renault Megan	760125	584968
Toyota Corolla	802000	749432
Peugeot 308	805031	709384
Kia Cee'd	774125	686404
Chevrolet Cruze	710000	550418
Ford Focus	680000	564430
Skoda Fabia	530000	421836
Chevrolet Lacetti	---	---
Hyundai Solaris	562000	470086
VW Polo	561342	490226
Kia Rio	565423	482669
Chevrolet Niva	520000	434818
Chevrolet Aveo	543000	474472
Renault Sandero	455250	447704
Renault Logan	447571	392646
BA3 Priora	380000	350440
BA3 Kalina	370000	349095
Daewoo Nexia	354879	234866
BA3 2114	----	----
Daewoo Matiz	300153	180833

Рис. 10: Динамика цен автомобилей 2014 г.в..

	3		4		2	
	ра	рынок	ра	рынок	ра	рынок
Toyota Land Cruiser	1 325 866р.	3 152 360р.	708 422р.	2 616 194р.	1 909 200р.	2 879 212р.
Mercedes-Benz M-klasse	1 298 566р.	2 885 569р.	674 694р.	2 234 282р.	1 904 000р.	3 129 745р.
VW Touareg	1 087 159р.	2 022 926р.	589 854р.	1 781 678р.	1 553 145р.	2 528 486р.
Audi A6	889 304р.	1 600 419р.	468 678р.	1 423 694р.	1 285 380р.	1 504 295р.
Toyota Land Cruiser Prado	973 666р.	2 087 421р.	531 879р.	1 798 366р.	1 379 636р.	1 814 440р.
Mercedes-Benz E-klasse	931 636р.	1 543 398р.	491 132р.	1 336 522р.	1 353 346р.	1 848 732р.
Audi Q5	827 902р.	1 687 063р.	439 109р.	1 414 947р.	1 197 315р.	1 863 604р.
Mitsubishi Pajero	770 741р.	1 540 338р.	431 009р.	1 359 340р.	1 076 914р.	1 648 148р.
Mercedes-Benz C-klasse	670 990р.	1 216 492р.	360 931р.	1 089 588р.	962 700р.	1 534 842р.
Audi A4	609 231р.	1 197 495р.	329 052р.	1 017 772р.	866 963р.	1 131 731р.
Hyundai Santa Fe	636 517р.	1 221 740р.	363 685р.	1 101 553р.	875 003р.	1 206 800р.
Kia Sorento	605 021р.	1 190 547р.	349 099р.	1 074 628р.	830 670р.	1 424 260р.
Nissan X-Trail	562 486р.	1 094 366р.	327 241р.	951 715р.	765 461р.	1 100 744р.
Mitsubishi Outlander	533 653р.	1 065 759р.	311 457р.	929 514р.	718 328р.	1 106 833р.
Toyota RAV4	543 917р.	1 158 449р.	317 914р.	988 379р.	737 500р.	1 235 152р.
Nissan Teana	515 349р.	924 003р.	283 134р.	822 445р.	729 300р.	1 109 137р.
Toyota Camry	506 966р.	1 160 123р.	278 709р.	934 131р.	716 100р.	1 130 024р.
VW Passat B7	471 042р.	959 299р.	259 820р.	880 274р.	659 150р.	1 082 944р.

	3		4		2	
	псл	рынок	псл	рынок	псл	рынок
Toyota Land Cruiser	707 155р.	3 152 360р.	296 159р.	2 616 194р.	1 353 600р.	2 879 212р.
Mercedes-Benz M-klasse	673 643р.	2 885 569р.	258 254р.	2 234 282р.	1 426 571р.	3 129 745р.
VW Touareg	586 687р.	2 022 926р.	256 734р.	1 781 678р.	1 149 200р.	2 528 486р.
Audi A6	471 638р.	1 600 419р.	189 741р.	1 423 694р.	859 462р.	1 504 295р.
Toyota Land Cruiser Prado	531 757р.	2 087 421р.	237 293р.	1 798 366р.	1 022 000р.	1 814 440р.
Mercedes-Benz E-klasse	490 323р.	1 543 398р.	197 057р.	1 336 522р.	1 035 500р.	1 848 732р.
Audi Q5	438 694р.	1 687 063р.	179 707р.	1 414 947р.	889 428р.	1 863 604р.
Mitsubishi Pajero	429 369р.	1 540 338р.	203 701р.	1 359 340р.	839 952р.	1 648 148р.
Mercedes-Benz C-klasse	359 821р.	1 216 492р.	153 669р.	1 089 588р.	708 500р.	1 534 842р.
Audi A4	330 662р.	1 197 495р.	143 071р.	1 017 772р.	674 000р.	1 131 731р.
Hyundai Santa Fe	362 577р.	1 221 740р.	181 242р.	1 101 553р.	687 297р.	1 206 800р.
Kia Sorento	345 211р.	1 190 547р.	176 541р.	1 074 628р.	691 759р.	1 424 260р.
Nissan X-Trail	324 726р.	1 094 366р.	169 154р.	951 715р.	586 000р.	1 100 744р.
Mitsubishi Outlander	312 467р.	1 065 759р.	163 831р.	929 514р.	542 939р.	1 106 833р.
Toyota RAV4	315 500р.	1 158 449р.	166 039р.	988 379р.	562 400р.	1 235 152р.
Nissan Teana	281 965р.	924 003р.	127 740р.	822 445р.	541 617р.	1 109 137р.
Toyota Camry	278 122р.	1 160 123р.	126 243р.	934 131р.	510 000р.	1 130 024р.
VW Passat B7	261 862р.	959 299р.	120 027р.	880 274р.	470 000р.	1 082 944р.

Рис. 11: Разбиение верхней цен.гр. по подгруппам.

	3		4		2	
	мфп	рынок	мфп	рынок	мфп	рынок
Toyota Land Cruiser	369 794р.	3 152 360р.	183 454 руб.	2 616 194р.	773 730р.	2 879 212р.
Mercedes-Benz M-klasse	259 409р.	2 885 569р.	114 688 руб.	2 234 282р.	639 574р.	3 129 745р.
VW Touareg	335 361р.	2 022 926р.	175 892 руб.	1 781 678р.	698 258р.	2 528 486р.
Audi A6	235 444р.	1 600 419р.	106 468 руб.	1 423 694р.	467 869р.	1 504 295р.
Toyota Land Cruiser Prado	328 941р.	2 087 421р.	172 036 руб.	1 798 366р.	649 344р.	1 814 440р.
Mercedes-Benz E-klasse	226 786р.	1 543 398р.	107 293 руб.	1 336 522р.	524 994р.	1 848 732р.
Audi Q5	216 577р.	1 687 063р.	104 179 руб.	1 414 947р.	476 641р.	1 863 604р.
Mitsubishi Pajero	293 759р.	1 540 338р.	163 665 руб.	1 359 340р.	572 959р.	1 648 148р.
Mercedes-Benz C-klasse	196 974р.	1 216 492р.	100 303 руб.	1 089 588р.	413 946р.	1 534 842р.
Audi A4	197 365р.	1 197 495р.	98 183 руб.	1 017 772р.	400 892р.	1 131 731р.
Hyundai Santa Fe	271 498р.	1 221 740р.	157 220 руб.	1 101 553р.	503 623р.	1 208 800р.
Kia Sorento	260 460р.	1 190 547р.	155 694 руб.	1 074 628р.	505 375р.	1 424 260р.
Nissan X-Trail	254 103р.	1 094 366р.	153 077 руб.	951 715р.	453 604р.	1 100 744р.
Mitsubishi Outlander	256 021р.	1 065 759р.	151 073 руб.	929 514р.	429 837р.	1 108 833р.
Toyota RAV4	251 164р.	1 158 449р.	152 037 руб.	988 379р.	440 937р.	1 235 152р.
Nissan Teana	175 887р.	924 003р.	94 488 руб.	822 445р.	349 855р.	1 109 137р.
Toyota Camry	176 681р.	1 160 123р.	94 533 руб.	934 131р.	337 080р.	1 130 024р.
VW Passat B7	177 837р.	959 299р.	93 126 руб.	880 274р.	319 573р.	1 082 944р.

	3		4		2	
	мдп	рынок	мдп	рынок	мдп	рынок
Toyota Land Cruiser	687 312р.	3 152 360р.	412 387р.	2 616 194р.	1 169 640р.	2 879 212р.
Mercedes-Benz M-klasse	685 440р.	2 885 569р.	411 264р.	2 234 282р.	1 256 914р.	3 129 745р.
VW Touareg	559 132р.	2 022 926р.	335 479р.	1 781 678р.	985 680р.	2 528 486р.
Audi A6	462 737р.	1 600 419р.	277 642р.	1 423 694р.	746 516р.	1 504 295р.
Toyota Land Cruiser Prado	496 669р.	2 087 421р.	298 001р.	1 798 366р.	871 200р.	1 814 440р.
Mercedes-Benz E-klasse	487 205р.	1 543 398р.	292 323р.	1 336 522р.	904 950р.	1 848 732р.
Audi Q5	431 033р.	1 687 063р.	258 620р.	1 414 947р.	773 486р.	1 863 604р.
Mitsubishi Pajero	387 689р.	1 540 338р.	232 613р.	1 359 340р.	707 356р.	1 648 148р.
Mercedes-Benz C-klasse	346 572р.	1 216 492р.	207 943р.	1 089 588р.	610 650р.	1 534 842р.
Audi A4	312 107р.	1 197 495р.	187 264р.	1 017 772р.	579 600р.	1 131 731р.
Hyundai Santa Fe	315 001р.	1 221 740р.	189 001р.	1 101 553р.	569 967р.	1 208 800р.
Kia Sorento	299 041р.	1 190 547р.	179 425р.	1 074 628р.	573 983р.	1 424 260р.
Nissan X-Trail	275 566р.	1 094 366р.	165 339р.	951 715р.	478 800р.	1 100 744р.
Mitsubishi Outlander	258 598р.	1 065 759р.	155 159р.	929 514р.	440 045р.	1 108 833р.
Toyota RAV4	265 500р.	1 158 449р.	159 300р.	988 379р.	457 560р.	1 235 152р.
Nissan Teana	262 548р.	924 003р.	157 529р.	822 445р.	460 455р.	1 109 137р.
Toyota Camry	257 796р.	1 160 123р.	154 678р.	934 131р.	432 000р.	1 130 024р.
VW Passat B7	237 294р.	959 299р.	142 376р.	880 274р.	396 000р.	1 082 944р.

Рис. 12: Разбиение верхней цен.гр. по подгруппам.

	3			4			2	
	ра	рынок		ра	рынок		ра	рынок
VW Tiguan	506 923р.	1 034 710р.		298 758р.	915 227р.		786000	1144012
Kia Sportage	492 460р.	973 049р.		291 265р.	885 967р.		863400	910365
Ford Mondeo	454 715р.	739 754р.		252 470р.	676 170р.		638000	836655
Suzuki Grand Vitara	484 863р.	961 435р.		288 748р.	862 987р.		735300	1055171
Nissan Qashqai	456 951р.	850 620р.		274 028р.	766 852р.		704925,6	1189142
Hyundai Sonata	436 429р.	868 271р.		244 955р.	758 714р.		---	---
VW Golf	368 906р.	654 074р.		209 166р.	588 911р.		506000	882000
Nissan Juke	396 285р.	766 669р.		243 095р.	706 024р.		573873,6	756449
Skoda Octavia	356 626р.	658 445р.		203 264р.	583 015р.		550400	779058
Mazda 3	333 436р.	624 747р.		191 853р.	584 792р.		559392,2	835716
VW Jetta	324 089р.	701 521р.		187 294р.	651 805р.		470600	736552
Opel Astra	326 476р.	647 715р.		188 702р.	558 418р.		469907	687163
Renault Megan	322 804р.	532 290р.		186 696р.	499 837р.		476075	584968
Toyota Corolla	322 017р.	714 350р.		186 316р.	654 854р.		501200	749432
Peugeot 308	321 750р.	519 450р.		186 276р.	459 610р.		503018,6	709384
Kia Cee'd	313 468р.	581 251р.		182 447р.	532 261р.		484475	686404
Chevrolet Cruze	307 010р.	532 243р.		178 987р.	485 989р.		446000	550418
Ford Focus	279 772р.	589 853р.		165 135р.	511 371р.		428000	564430

	3			4			2	
	псл	рынок		псл	рынок		псл	рынок
VW Tiguan	297 980р.	1 034 710р.		159 593р.	915 227р.		554 000р.	1 144 012р.
Kia Sportage	291 172р.	973 049р.		157 088р.	885 967р.		605 600р.	910 365р.
Ford Mondeo	252 174р.	739 754р.		117 492р.	676 170р.		442 000р.	836 655р.
Suzuki Grand Vitara	285 483р.	961 435р.		156 372р.	862 987р.		520 200р.	1 055 171р.
Nissan Qashqai	272 602р.	850 620р.		151 366р.	766 852р.		499 950р.	1 189 142р.
Hyundai Sonata	240 969р.	868 271р.		115 312р.	758 714р.		---	---
VW Golf	209 958р.	654 074р.		103 068р.	588 911р.		354 000р.	882 000р.
Nissan Juke	243 223р.	766 669р.		141 032р.	706 024р.		412 582р.	756 449р.
Skoda Octavia	203 395р.	658 445р.		101 088р.	583 015р.		383 600р.	779 058р.
Mazda 3	191 498р.	624 747р.		97 287р.	584 792р.		389 595р.	835 716р.
VW Jetta	186 646р.	701 521р.		95 773р.	651 805р.		330 400р.	736 552р.
Opel Astra	187 523р.	647 715р.		96 263р.	558 418р.		329 938р.	687 163р.
Renault Megan	185 937р.	532 290р.		95 577р.	499 837р.		334 050р.	584 968р.
Toyota Corolla	185 523р.	714 350р.		95 452р.	654 854р.		350 800р.	749 432р.
Peugeot 308	185 250р.	519 450р.		95 447р.	459 610р.		352 012р.	709 384р.
Kia Cee'd	180 676р.	581 251р.		94 214р.	532 261р.		339 650р.	686 404р.
Chevrolet Cruze	177 763р.	532 243р.		93 027р.	485 989р.		314 000р.	550 418р.
Ford Focus	164 488р.	589 853р.		88 387р.	511 371р.		302 000р.	564 430р.

Рис. 13: Разбиение средней цен.гр. по подгруппам.

	3			4			2	
	мфп	рынок		мфп	рынок		мфп	рынок
VW Tiguan	246 116р.	1 034 710р.		149 404р.	915 227р.		436 601р.	1 144 012р.
Kia Sportage	243 982р.	973 049р.		148 342р.	885 967р.		462 297р.	910 385р.
Ford Mondeo	169 145р.	739 754р.		92 016р.	676 170р.		307 059р.	836 855р.
Suzuki Grand Vitara	237 454р.	961 435р.		148 554р.	862 987р.		418 183р.	1 055 171р.
Nissan Qashqai	233 790р.	850 620р.		145 914р.	766 852р.		408 072р.	1 189 142р.
Hyundai Sonata	158 386р.	868 271р.		92 106р.	758 714р.		---	---
VW Golf	156 627р.	654 074р.		88 037р.	588 911р.		265 946р.	882 000р.
Nissan Juke	222 161р.	766 669р.		141 295р.	706 024р.		356 934р.	756 449р.
Skoda Octavia	152 773р.	658 445р.		87 386р.	583 015р.		280 201р.	779 058р.
Mazda 3	147 374р.	624 747р.		85 922р.	584 792р.		282 930р.	835 716р.
VW Jetta	145 175р.	701 521р.		85 665р.	651 805р.		254 382р.	736 552р.
Opel Astra	144 285р.	647 715р.		85 598р.	558 418р.		253 990р.	687 183р.
Renault Megan	144 582р.	532 290р.		85 611р.	499 837р.		255 706р.	584 988р.
Toyota Corolla	144 206р.	714 350р.		85 389р.	654 854р.		264 240р.	749 432р.
Peugeot 308	144 157р.	519 450р.		85 656р.	459 610р.		265 238р.	709 384р.
Kia Cee'd	141 055р.	581 251р.		85 130р.	532 261р.		258 623р.	686 404р.
Chevrolet Cruze	140 522р.	532 243р.		84 489р.	485 989р.		245 478р.	550 418р.
Ford Focus	135 812р.	589 853р.		82 720р.	511 371р.		239 121р.	564 430р.

	3			4			2	
	мдп	рынок		мдп	рынок		мдп	рынок
VW Tiguan	244 890р.	1 034 710р.		146 934р.	915 227р.		450 000р.	1 144 012р.
Kia Sportage	236 806р.	973 049р.		142 084р.	885 967р.		496 440р.	910 385р.
Ford Mondeo	229 465р.	739 754р.		137 679р.	676 170р.		370 800р.	836 855р.
Suzuki Grand Vitara	233 928р.	961 435р.		140 357р.	862 987р.		419 580р.	1 055 171р.
Nissan Qashqai	218 160р.	850 620р.		130 896р.	766 852р.		401 355р.	1 189 142р.
Hyundai Sonata	220 926р.	868 271р.		132 556р.	758 714р.		---	---
VW Golf	182 682р.	654 074р.		109 609р.	588 911р.		291 600р.	882 000р.
Nissan Juke	184 782р.	766 669р.		110 869р.	706 024р.		322 724р.	756 449р.
Skoda Octavia	176 325р.	658 445р.		105 795р.	583 015р.		318 240р.	779 058р.
Mazda 3	163 998р.	624 747р.		98 399р.	584 792р.		323 635р.	835 716р.
VW Jetta	159 066р.	701 521р.		95 440р.	651 805р.		270 360р.	736 552р.
Opel Astra	160 561р.	647 715р.		96 336р.	558 418р.		269 944р.	687 183р.
Renault Megan	158 416р.	532 290р.		95 049р.	499 837р.		273 645р.	584 988р.
Toyota Corolla	158 004р.	714 350р.		94 802р.	654 854р.		288 720р.	749 432р.
Peugeot 308	157 950р.	519 450р.		94 770р.	459 610р.		289 811р.	709 384р.
Kia Cee'd	153 758р.	581 251р.		92 255р.	532 261р.		278 685р.	686 404р.
Chevrolet Cruze	150 066р.	532 243р.		90 040р.	485 989р.		255 600р.	550 418р.
Ford Focus	135 135р.	589 853р.		81 081р.	511 371р.		244 800р.	564 430р.

Рис. 14: Разбиение средней цен.гр. по подгруппам.

	3			4			2	
	РА	рынок		ра	рынок		ра	рынок
Skoda Fabia	268 566р.	447 948р.		163 318р.	402 351р.		338 000р.	421836
Chevrolet Lacetti	247 185р.	381 756р.		149 919р.	345 525р.		---	---
Hyundai Solaris	240 579р.	485 492р.		145 976р.	449 762р.		357 200р.	470086
VW Polo	237 684р.	476 096р.		143 171р.	446 642р.		356 805р.	490226
Kia Rio	240 302р.	499 800р.		185 143р.	432 844р.		359 254р.	482669
Chevrolet Niva	245 834р.	399 076р.		137 681р.	371 531р.		348 000р.	434818
Chevrolet Aveo	216 635р.	452 650р.		138 006р.	361 975р.		345 800р.	474472
Renault Sandero	198 939р.	411 489р.		126 738р.	377 399р.		293 150р.	447704
Renault Logan	192 482р.	328 629р.		124 664р.	298 215р.		288 543р.	392646
BA3 Priora	180 833р.	295 196р.		120 625р.	261 303р.		248 000р.	350440
BA3 Kalina	164 427р.	249 733р.		110 708р.	227 216р.		242 000р.	349095
Daewoo Nexia	153 457р.	228 416р.		105 920р.	196 765р.		232 927р.	234866
BA3 2114	145 327р.	218 435р.		103 342р.	197 527р.		---	---
Daewoo Matiz	131 074р.	203 724р.		70 342р.	176 851р.		200 092р.	180833

	3			4			2	
	псл	рынок		псл	рынок		псл	рынок
Skoda Fabia	159 170р.	447 948р.		86 597р.	402 351р.		242 000,00р.	421836
Chevrolet Lacetti	148 452р.	381 756р.		82 893р.	345 525р.		---	---
Hyundai Solaris	145 159р.	485 492р.		81 800р.	449 762р.		254 800,00р.	470086
VW Polo	143 846р.	476 096р.		81 296р.	446 642р.		254 536,80р.	490226
Kia Rio	143 715р.	499 800р.		82 195р.	432 844р.		256 169,20р.	482669
Chevrolet Niva	166 945р.	399 076р.		116 210р.	371 531р.		262 000,00р.	434818
Chevrolet Aveo	132 495р.	452 650р.		77 996р.	361 975р.		247 200,00р.	474472
Renault Sandero	123 572р.	411 489р.		75 070р.	377 399р.		212 100,00р.	447704
Renault Logan	120 709р.	328 629р.		73 873р.	298 215р.		209 028,40р.	392646
BA3 Priora	114 890р.	295 196р.		71 925р.	261 303р.		182 000,00р.	350440
BA3 Kalina	106 830р.	249 733р.		69 146р.	227 216р.		178 000,00р.	349095
Daewoo Nexia	100 270р.	228 416р.		67 728р.	196 765р.		171 951,60р.	234866
BA3 2114	97 386р.	218 435р.		65 941р.	197 527р.		---	---
Daewoo Matiz	90 026р.	203 724р.		63 631р.	176 851р.		150 061,20р.	180833

Рис. 15: Разбиение нижней цен.гр. по подгруппам.

	3			4			2	
	мфп	рынок		мфп	рынок		мфп	рынок
Skoda Fabia	134 137р.	447 948р.		82 095р.	402 351р.		206 369,28р.	421836
Chevrolet Lacetti	129 503р.	381 756р.		80 552р.	345 525р.		---	---
Hyundai Solaris	128 019р.	485 492р.		80 141р.	449 762р.		213 254,27р.	470086
VW Polo	127 392р.	476 096р.		79 747р.	446 642р.		213 696,72р.	490226
Kia Rio	123 912р.	499 800р.		80 185р.	432 844р.		214 553,15р.	482669
Chevrolet Niva	174 156р.	399 076р.		126 115р.	371 531р.		257 720,32р.	434818
Chevrolet Aveo	120 089р.	452 650р.		78 214р.	361 975р.		209 403,06р.	474472
Renault Sandero	115 129р.	411 489р.		76 845р.	377 399р.		188 222,66р.	447704
Renault Logan	114 072р.	328 629р.		75 991р.	298 215р.		186 200,73р.	392646
BA3 Priora	110 822р.	295 196р.		74 934р.	261 303р.		169 057,82р.	350440
BA3 Kalina	106 500р.	249 733р.		73 386р.	227 216р.		166 093,00р.	349095
Daewoo Nexia	100 620р.	228 416р.		72 475р.	196 765р.		162 171,19р.	234866
BA3 2114	100 031р.	218 435р.		71 029р.	197 527р.		---	---
Daewoo Matiz	94 472р.	203 724р.		69 074р.	176 851р.		146 655,06р.	180833

	3			4			2	
	мдп	рынок		мдп	рынок		мдп	рынок
Skoda Fabia	128 912р.	447 948р.		77 347р.	447 948р.		190 800,00р.	421836
Chevrolet Lacetti	117 371р.	381 756р.		70 422р.	381 756р.		---	---
Hyundai Solaris	113 809р.	485 492р.		68 285р.	485 492р.		202 320,00р.	470086
VW Polo	112 169р.	476 096р.		67 301р.	476 096р.		202 083,12р.	490226
Kia Rio	114 505р.	499 800р.		68 703р.	499 800р.		203 552,28р.	482669
Chevrolet Niva	104 220р.	399 076р.		92 002р.	399 076р.		187 200,00р.	434818
Chevrolet Aveo	101 306р.	452 650р.		60 783р.	452 650р.		195 480,00р.	474472
Renault Sandero	91 818р.	411 489р.		55 091р.	411 489р.		163 890,00р.	447704
Renault Logan	88 085р.	328 629р.		52 851р.	328 629р.		161 125,56р.	392646
BA3 Priora	81 767р.	295 196р.		51 045р.	295 196р.		136 800,00р.	350440
BA3 Kalina	72 839р.	249 733р.		50 786р.	249 733р.		133 200,00р.	349095
Daewoo Nexia	67 619р.	228 416р.		53 330р.	228 416р.		127 756,44р.	234866
BA3 2114	62 456р.	218 435р.		50 551р.	218 435р.		---	---
Daewoo Matiz	54 900р.	203 724р.		51 037р.	203 724р.		108 055,08р.	180833

Рис. 16: Разбиение нижней цен.гр. по подгруппам.