

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»
(Самарский университет)

Институт _____ информатики, математики и электроники
Факультет _____ информатики
Кафедра _____ программных систем

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ

Вид практики _____ производственная
(учебная, производственная)

Тип практики _____ научно-исследовательская работа
(в соответствии с ОПОП ВО)

Сроки прохождения практики: с 04.02.2019 по 10.06.2019
(в соответствии с календарным учебным графиком)

по направлению подготовки 02.04.02
«Фундаментальная информатика и информационные технологии
(уровень магистратуры)
направленность (профиль) «Инженерия программного обеспечения»

Студент группы № 6138-020402D _____ А.А. Лукьянов

Руководитель практики,
доцент кафедры ПС _____ Е.В. Сопченко

Дата сдачи 10.06.2019
Дата защиты 10.06.2019

Оценка _____

СОДЕРЖАНИЕ

Индивидуальное задание на практику.....	3
Рабочий график (план) проведения практики	5
Введение	6
1 Описание и анализ предметной области.....	7
1.1 Описание модели	7
1.1.1 Влияние года выпуска на стоимость автомобиля	8
1.1.2 Влияние марки автомобиля на стоимость.....	8
1.1.3 Влияние типа кузова автомобиля на его стоимость.....	9
1.1.4 Влияние объема двигателя на стоимость автомобиля	12
1.1.5 Влияние типа коробки переключения передач на стоимость автомобиля	12
1.1.6 Влияние величины пробега на стоимость автомобиля	15
2 Выводы.....	17
Список использованных источников.....	18

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»
(Самарский университет)

Институт _____ информатики, математики и электроники
Факультет _____ информатики
Кафедра _____ программных систем

Индивидуальное задание на практику

Студенту _____ Лукьянову Андрею Александровичу _____ группы 6138-020402D
Тема задания: _____ Исследование падения стоимости автомобиля со временем в
зависимости от производителя и модели

Направление на практику оформлено приказом по университету от 23.01.2019 г. № 82-ст
на _____ кафедру программных систем
(наименование профильной организации или структурного подразделения университета)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Планируемые результаты практики	Содержание задания
ПК-1 способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	Знать: общие и специальные разделы фундаментальной информатики и информационных технологий, необходимых при выполнении НИР. Уметь: создавать новые и модернизировать известные модели, методы, алгоритмы, информационные технологии. Владеть: подходами, применяемыми при разработке математических моделей, методов, алгоритмов, информационных технологий.	Изучить влияние различных факторов на стоимость автомобиля
ПК-2 способностью использовать углубленные теоретические и практические знания в области информационных технологий и прикладной	Знать: теоретические основы информационных технологий и прикладной математики. Уметь: использовать теоретические и	Разработать математическую модель изменения стоимости автомобиля от различных факторов

математики, фундаментальных концепций и системных методологий, международных и профессиональных стандартов в области информационных технологий	практические знания в области информационных технологий и прикладной математики. Владеть: международными и профессиональными стандартами в области информационных технологий.	
--	--	--

Дата выдачи задания 04.02.2019.

Срок представления на кафедру отчета о практике 10.06.2019.

Руководитель практики,
доцент кафедры ПС

_____ Е.В. Сопченко
(подпись)

Задание принял к исполнению
студент группы № 6138-020402D

_____ А.А. Лукьянов
(подпись)

Рабочий график (план) проведения практики

Дата (период)	Содержание задания	Результаты практики
.2018	Получение задания на практику.	Получено задание на практику.
.2018	Составление индивидуального задания и рабочего графика (плана) проведения практики. Согласование индивидуального задания и рабочего графика (плана) проведения практики с руководителем практики.	Составлены и согласованы индивидуальное задание и рабочий график (план) проведения практики.
.2018	Утверждение задания руководителем практики.	Утверждено задание на практику.
.2018- .2018	Изучить влияние различных факторов на стоимость автомобиля	Изучено влияние различных факторов на стоимость автомобиля
.2018- .2018	Разработать математическую модель изменения стоимости автомобиля от различных факторов	Разработана математическая модель изменения стоимости автомобиля от различных факторов
.2018- .2018	Написание, оформление письменного отчета и его предъявление руководителю практики.	Написан и оформлен письменный отчет.
.2018	Защита отчета. Получение зачета по практике.	Получен зачет по практике.

Руководитель практики,
доцент кафедры ПС

(подпись) Е.В. Сопченко

ВВЕДЕНИЕ

История первого автомобиля началась ещё в 1768 году вместе с созданием паросиловых машин, способных перевозить человека. В 1806 году появились первые машины, приводимые в движение двигателями внутреннего сгорания. Спустя более двухсот лет автомобиль стал неотъемлемой частью нашей жизни. Темп роста автомобильного рынка увеличивается с каждым годом. Все больше людей могут позволить себе покупку нового автомобиля, что имеет некоторые плюсы и минусы.

Определенным плюсом является идеальное техническое и внешнее состояние автомобиля. Многие опасаются покупать поддержанный автомобиль, так как он может принести много неприятностей от полного отказа силовых агрегатов до ареста автомобиля. Так же плюсом является гарантия на новый автомобиль. Но основным минусом данной покупки является существенная потеря стоимости автомобиля в течение нескольких лет. Каждая модель теряет свою стоимость по-разному в зависимости от популярности бренда, надежности, типа силового агрегата и коробки переключения передач. Перед покупкой нового автомобиля стоит разобраться в данной проблеме, чтобы при продаже потерять меньшую сумму.

Таким образом, цель данной работы – описать математическую модель для исследования падения стоимости автомобиля.

1 Описание и анализ предметной области

Математическая модель — математическое представление реальности, один из вариантов модели как системы, исследование которой позволяет получать информацию о некоторой другой системе.

Процесс построения и изучения математических моделей называется математическим моделированием.

Все естественные и общественные науки, использующие математический аппарат, по сути, занимаются математическим моделированием: заменяют объект исследования его математической моделью и затем изучают последнюю. Связь математической модели с реальностью осуществляется с помощью цепочки гипотез, идеализаций и упрощений. С помощью математических методов описывается, как правило, идеальный объект или процесс, построенный на этапе содержательного моделирования. Математическая модель позволяет предсказать поведение реального объекта [1].

1.1 Описание модели

Для оценки подержанного автомобиля в первую очередь определяют его техническое состояние. Неисправный автомобиль может сильно потерять в цене по сравнению с конкурентами. Поэтому в данном исследовании будет считаться, что автомобиль находится в хорошем для своих лет состоянии. При оценке падения стоимости цены автомобиля в зависимости от времени будет использоваться следующая информационная модель:

$$C = (G, Mrk, Kz, E, K, P), \text{ где}$$

- G – количество лет с года выпуска;
- Mrk – марка и модель автомобиля;
- Kz – тип кузова;
- E – объем двигателя.
- K – коробка передач.
- P – пробег автомобиля.

Каждый из данных параметров в той или иной степени оказывает влияние на стоимость автомобиля по прошествии нескольких лет. Рассмотрим влияние каждого параметра в отдельности.

1.1.1 Влияние года выпуска на стоимость автомобиля

Одним из главных параметров оценки автомобиля является его возраст. До определенного момента цена может стремительно падать с каждым годом, после покупки нового автомобиля.

Известно, что наиболее значительно автомобили дешевеют в первые три года, то есть как раз в среднестатистический гарантийный период. Особо это чувствуется в первый год эксплуатации. Как только автомобиль покидает автосалон, он сразу обесценивается примерно на 10%. В течение года падение стоимости продолжается и составляет еще порядка 10%. Но все это усредненные цифры, ведь удешевление различных моделей происходит по-разному [2].

Таким образом, зависимость цены автомобиля от возраста можно представить на рисунке 1.

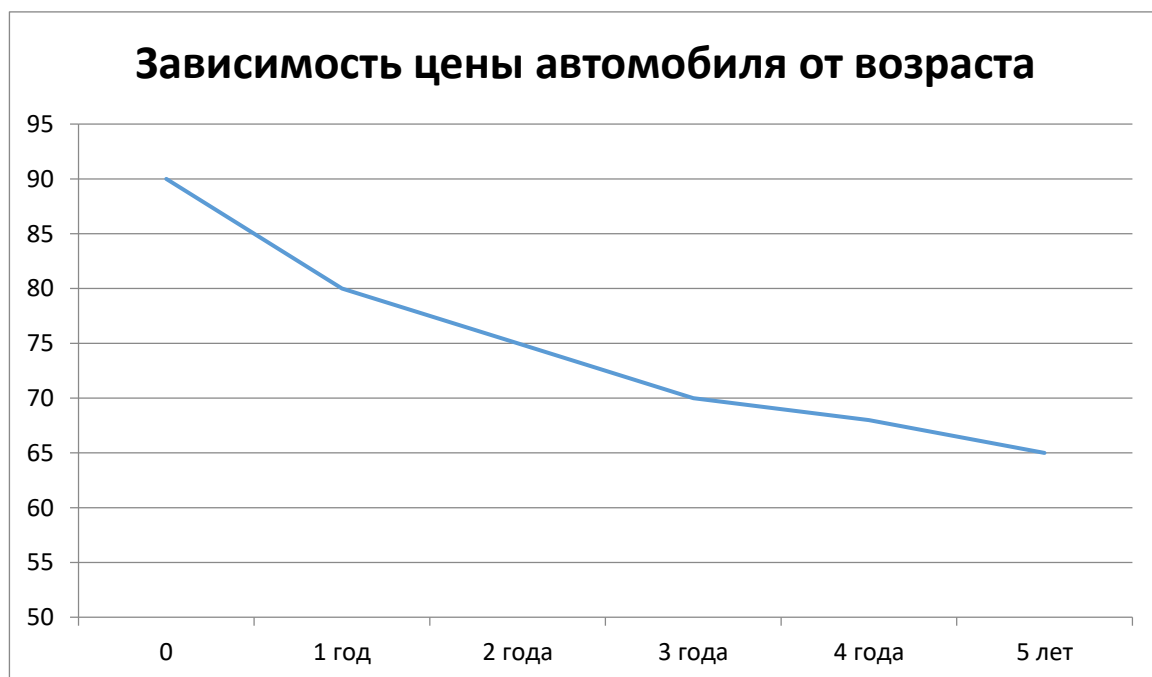


Рисунок 1 – Зависимость цены автомобиля от возраста

1.1.1 Влияние марки автомобиля на стоимость

Каждый автомобильный бренд за историю своего существования обрел определенную репутацию. Считается, что японские автомобили обладают высоким качеством, и вероятность того, что обладатель автомобиля будет вынужден потратить большую сумму на ремонт, довольно низкая. Это несомненно положительно сказывается на стоимости поддержанных японских автомобилей. Но не все японские бренды действительно обладают таким преимуществом. Так же как и немецкое качество присуще далеко не всем немецким брендам. О французских автомобилях у автолюбителей сложилось резко обратное мнение, что тоже не всегда является действительностью. Но все

же мнение о той или иной марке автомобиля играет большую роль на его стоимость на рынке поддержанных автомобилей.

У каждого бренда есть наиболее и наименее удачные модели. Рассмотрим несколько популярных автомобилей:

- Toyota Camry – один из самых популярных автомобилей в своем классе;
- Kia Rio – популярный бюджетный автомобиль;
- Lada Granta – популярный отечественный автомобиль;
- Peugeot 308 – французский автомобиль;
- Ford Focus – один из конкурентов Kia Rio;

На рисунке 2 представлена зависимость цены на данные автомобили от возраста [3].

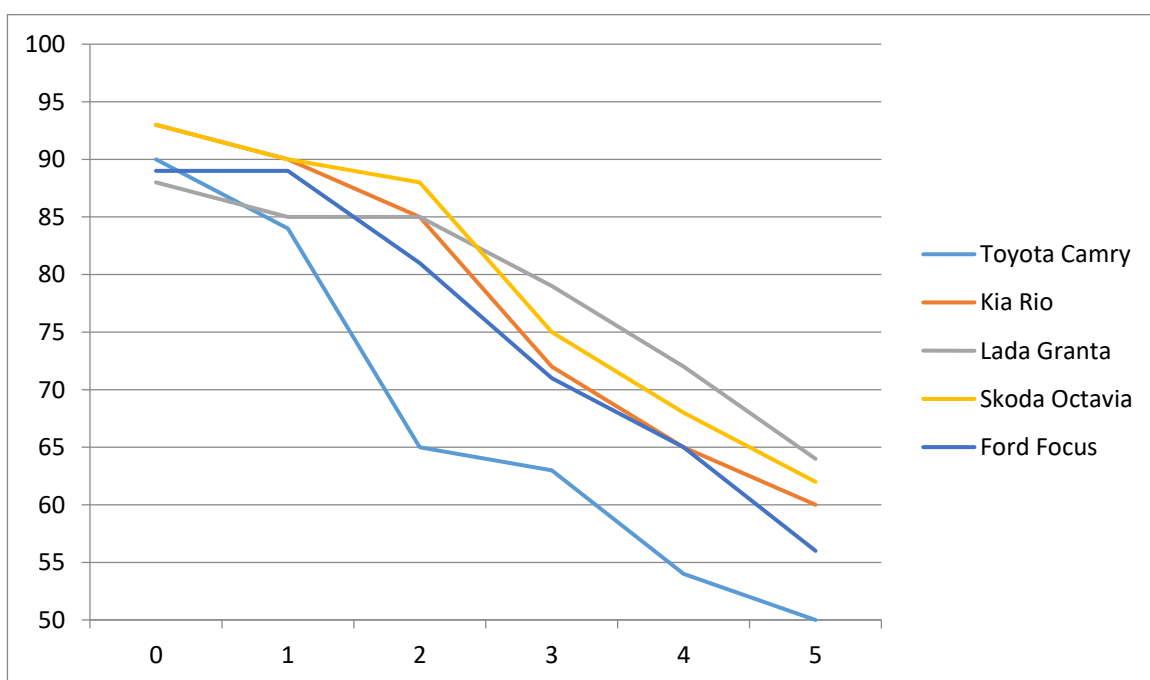


Рисунок 2 – Зависимость стоимости автомобилей от возраста и марки

Были рассмотрены средние цены на автомобили независимо от характеристик и пробега. Данный график демонстрирует различия в скорости падения стоимости автомобилей. Toyota Camry в итоге теряет большую стоимость в отличие от других рассмотренных в первые пять лет, но данный автомобиль считается одним из наиболее рентабельных при достижении большего возраста. Остальные экземпляры теряют в стоимости не так быстро, но отличия все же имеются.

1.1.2 Влияние типа кузова автомобиля на его стоимость

Любой автомобиль, выпускающийся в мире – это набор механизмов и систем, выполняющих определенную функцию и которые закреплены на остова. Этот остова называется несущей частью.

Поначалу на автомобилях роль несущей части выполняла рама, но со временем при производстве легковых автомобилей от использования рамы отказались, отдав предпочтение несущему кузову. Но рамы используются до сих пор на грузовых автомобилях.

Если брать во внимание легковые автомобили, выпускающиеся на данный момент, то типов их кузовов великое множество.

Отличаются типы автомобильных кузовов между собой своей конструкцией, и каждый из них имеет свое название.

Выпускаются автомобили в кузовах купе, седан, хэтчбек, универсал, лимузин, пикап, кроссовер, фургон, минивен, внедорожник. Данные типы кузовов применяются как на легковых автомобилях, так и на пассажирских, грузопассажирских, и грузовых автомобилях, а также на авто повышенной проходимости.

Такой тип кузова как купе в большинстве случаев используется производителями, которые занимаются выпуском спортивных автомобилей. Представляет он собой трехобъемный кузов, то есть конструкцией предусмотрено отведение отдельного объема кузова для двигателя, отдельного объема для пассажиров и объема для багажного отсека.

Все кузова типа купе оборудованы двумя дверьми для пассажиров. Конструктивной особенностью купе является, то, что кузов рассчитан на двух, реже четырех, человек. Причем пространство пассажиров сидящих сзади сильно ограничено.

Одним из самых популярных типов кузовов легковых автомобилей является седан.

Данный тип кузова также как и купе является трехобъемным. Но отличается он тем, что кузов типа седан конструктивно длиннее и обладает двумя рядами сидений и позволяет размещаться комфортно пассажирам и на передних и на задних сиденьях.

В большинстве случаев седан имеет четыре двери, но выпускались модели и с двумя дверьми. В отечественном производстве представителями четырехдверных седанов являются ВАЗ-2101, 2103, 2105, 2106, 2107, «Волга», а представителем двухдверного седана – «Запорожец». В модельных рядах зарубежных производителей, таких как Volkswagen BMW Audi Toyota Ford и других, также имеются как двух, так и четырехдверные седаны.

Последнее время наряду с седанами популярными стали кузова типа хэтчбек.

Конструктивной особенностью хэтчбеков является двухобъемный кузов. Конструкцией кузова не предусмотрено отдельное пространство для багажного отсека. Роль багажника в хэтчбеке играет специальная ниша в пассажирском отсеке, доступ к которой осуществляется через установленную сзади дверь.

Конструкция хэтчбека предусматривает наличие двух или четырех дверей для пассажиров и дополнительной задней дверью для погрузки груза. К представителям трехдверных хэтчбеков относится ВАЗ-2108, Volkswagen Polo, Hyundai i30 и др. Пятидверными хэтчбеками являются ВАЗ-2109, Volkswagen Golf, Hyundai Getz и др.

Для людей, которым требуется легковой автомобиль, но с возможностью перевозки грузов выпускаются автомобили с кузовом типа универсал. Автомобили с таким кузовом являются двухобъемными, как и хэтчбеки, но длина кузова у универсала значительно больше.

Рассчитаны они на перевозку как пассажиров, так и грузов, но после небольшой трансформации салона, при которой сиденья для пассажиров складываются, тем самым увеличивая объем для груза. В основном выпускаются пятидверные универсалы (ВАЗ-2104, Opel Astra, Volkswagen Passat) но встречаются и трехдверные (Opel Record, Ford Sierra) [4].

Тип кузова так же влияет на стоимость автомобиля. Наиболее популярные, такие как седан, сохраняют большую стоимость, в отличии от купе, которое не является особо практичным вариантом.

Рассмотрим на примере автомобиля Ford Focus различия в цене между седаном, хэтчбэком и универсалом. На рисунке 3 представлена данная зависимость. В первые 3 года цена на седан и хэтчбэк практически не отличается, но со временем стоимость седана становится больше стоимости хэтчбэка. Универсал же сразу проигрывает в цене обоим вариантам [3].

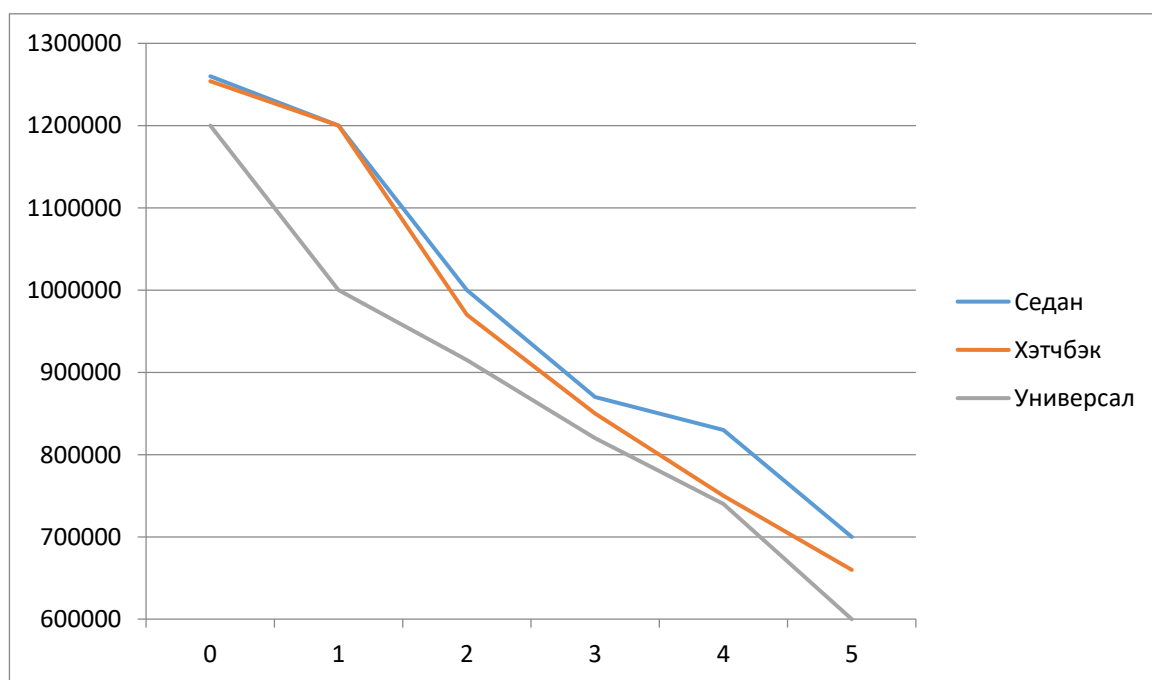


Рисунок 3 – Зависимость цены автомобиля от типа кузова и времени

1.1.3 Влияние объема двигателя на стоимость автомобиля

От объема двигателя зависят многие параметры автомобиля. В первую очередь – мощность. Чем больше топлива помещается в каждый цилиндр, тем больше энергии выделяется. Есть и негативные стороны: чем больше объем, тем больше расход топлива. От мощности двигателя напрямую зависят разгон автомобиля и его максимальная скорость передвижения. Кроме соотношения объема двигателя и массы автомобиля, есть множество других деталей, которые влияют на ходовые качества автомобиля, но в первую очередь стараются увеличить объем. С точки зрения финансовых затрат, объемный двигатель обходится в производстве дороже. Приходится использовать больше дорогостоящих материалов, обрабатывать их и готовить к эксплуатации.

Кроме того, для мощного двигателя необходимо улучшать все системы автомобиля – тормозную, систему охлаждения и питания. В зависимости от объема двигателя меняется и цена на автомобиль. Допустим, автомобиль с двигателем 1.4 л стоит примерно на 50-100 тысяч дешевле, чем тот же, но с объемом 1.6 л [5].

Помимо всего, автомобили с мощными двигателями облагаются более высоким налогом. Стоимость страхового полиса так же увеличивается вместе с мощностью автомобиля.

Все это сказывается на популярности автомобилей с объемными двигателями. Не каждый сможет позволить себе содержать подобный автомобиль, в связи с чем спрос на них на вторичном рынке гораздо ниже, чем на малообъемные. Все это сказывается в итоге на стоимости поддержанного автомобиля.

Рассмотрим на примере Toyota Camry зависимость падения стоимости автомобиля от объема двигателя. На рисунке 4 представлена данная зависимость. Автомобиль с более объемным двигателем теряет в цене быстрее, чем автомобиль с менее объемным. По прошествии 5 лет их цена становится примерно одинаковая, притом, что она значительно отличалась у новых автомобилей [3].

1.1.4 Влияние типа коробки переключения передач на стоимость автомобиля

Самая основная задача коробки передач — распределение крутящего момента от мотора автомобиля к его колесам, а также изменение объема тяги, зависящее от различных условий передвижения авто. Современные машины оснащают различными видами коробок передач. На сегодняшний день автопроизводители представляют несколько видов КПП: механические, автоматические, роботизированные и бесступенчатые, которые еще называют вариаторами. Все они имеют отличия в работе и функциональности [6].

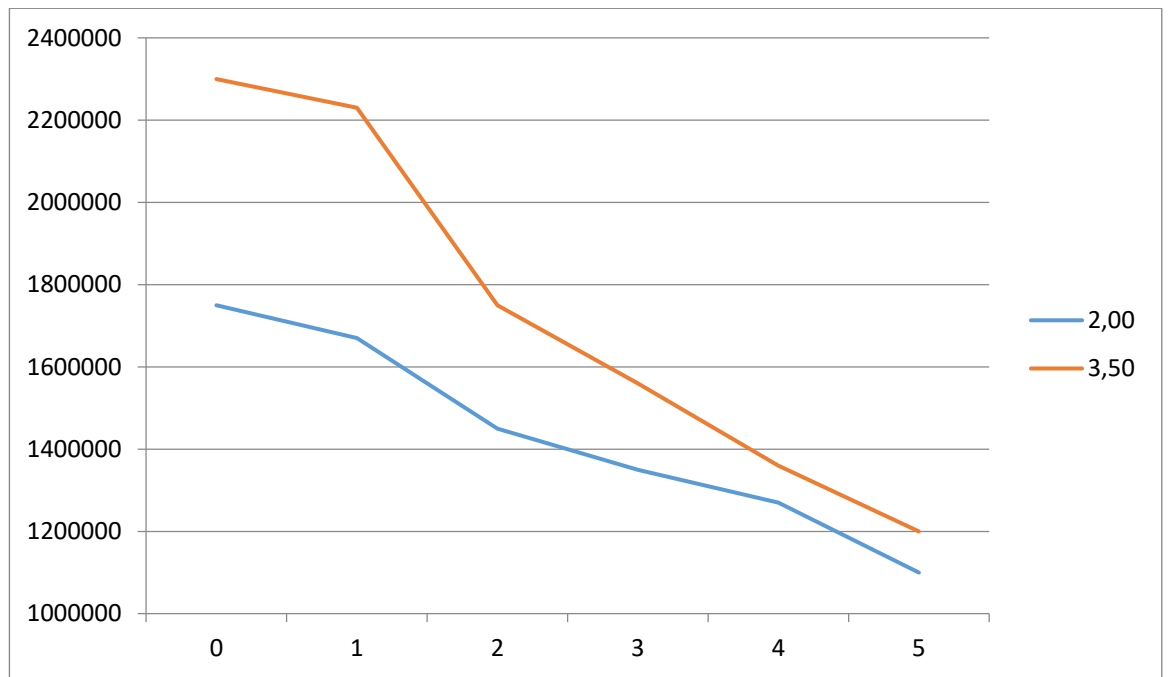


Рисунок 4 – Зависимость падения цены от объема двигателя

Рассмотрим плюсы и минусы каждого типа коробки переключения передач.

Механическая КПП.

Достоинства:

- невысокая стоимость;
- небольшой вес;
- использует мало масла;
- возможность ехать накатом, без боязни буксировать автомобиль;
- передача большего КПД от двигателя;
- легче запуск зимой.

Недостатки:

- сложность управления, особенно для новичков;
- добавляется дополнительный узел, такой как сцепление;
- быстрее изнашивается диск «Феродо» в строении сцепления.

Роботизированная КПП.

Достоинства:

- облегчает переключение, не нужно думать о сцеплении;
- экономит топливо, как и механика;
- можно ехать накатом;
- можно не боясь буксировать;
- немного масла в строении (сравнимо с механикой).

Недостатки:

- медленная реакция на действия водителя;
- переключения происходят с толчками;
- наблюдает небольшой откат на старте назад, на горке это опасно, ведь сзади может стоять другой автомобиль.

Автоматическая КПП.

Достоинства:

- удобство вождения (особенно для новичков), нет педали сцепления;
- прочность и неприхотливость. современные виды автоматов, достаточно прочны, я бы сказал при должном обслуживании он проходит у вас весь срок эксплуатации автомобиля;
- бережет мотор, в спокойной езде (городской режим или эконом), не рвет его;
- плавность работы, сейчас практически все автоматы лишены сильных рывков и толчков при переключении, что дает плавность и комфорт движения;
- трогаться в горки одно удовольствие, машина с акпп не покатится назад, для новоиспеченных водителей это просто спасение.

Недостатки:

- большое количество масла в трансмиссии, зимой долгий прогрев, а также более сложный запуск;
- нежелательно буксовать, иначе масло может «закипеть», что может привести к поломке;
- сложный и дорогой ремонт;
- низкий КПД, потому как нет жесткой связи с двигателем;
- большой расход топлива;
- потеря в разгонной динамике;
- нежелательно буксировать, нужно вызывать эвакуатор.

Вариатор.

Достоинства:

- удобство использования;
- большой рабочий КПД;
- динамичный разгон;
- экономия топлива;
- нет толчков и рывков – вообще;
- легко можно тронуться в горку.

Недостатки:

- дорогое обслуживание и ремонт (не везде его могут сделать);
- большое количество масла внутри – большие прогревы зимой и усложненный запуск;
- нельзя буксировать автомобиль;
- нежелательно буксовать, перегрев – поломка [7].

На рисунке 5 представлена зависимость стоимости автомобиля от типа коробки переключения передач. Зависимость составлена на примере автомобиля Ford Focus с автоматической и механической коробками переключения передач. Автомобили с механической КПП изначально стоят дешевле, но со временем теряют меньше в цене, чем автомобили с автоматической, и в итоге являются более выгодными [3].

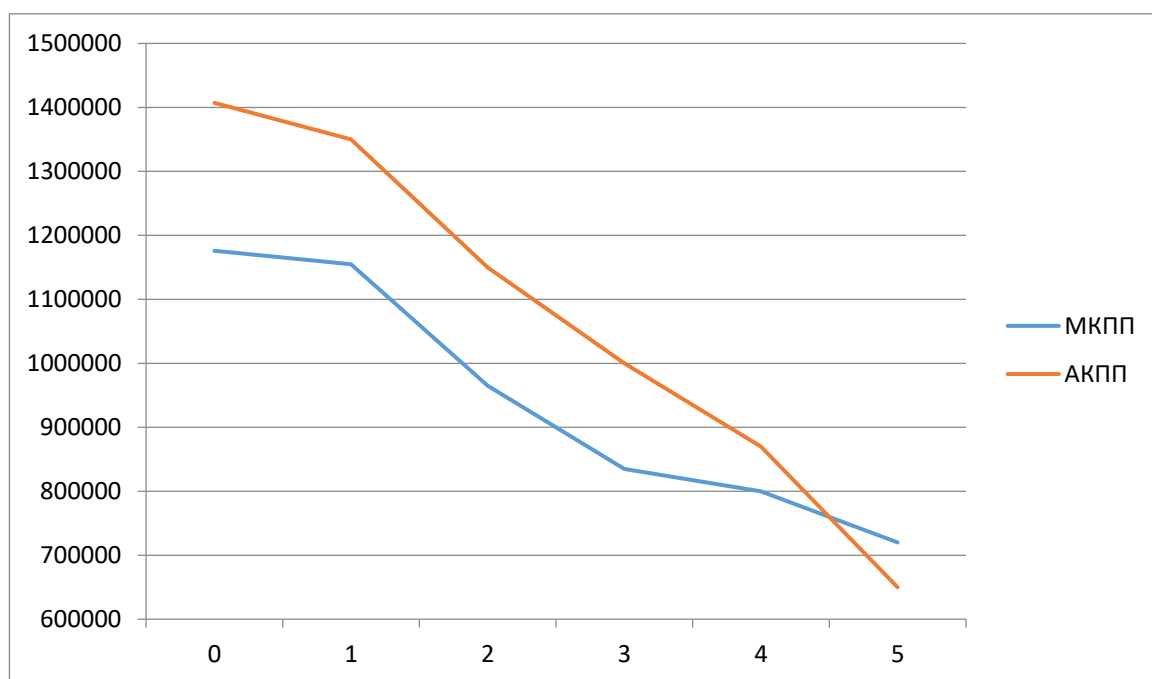


Рисунок 5 – Зависимость стоимости автомобиля от времени и типа КПП

На рисунке 6 сравнивается стоимость автомобиля Nissan Quashkai с механической КПП и вариатором. Стоимость автомобиля с вариатором, так же как и с автоматической КПП, падает быстрее, чем с механической [3].

1.1.5 Влияние величины пробега на стоимость автомобиля

Пробегом автомобиля обозначается количество пройденных им километров. Пробег измеряется в нескольких десятках тысяч километров. Иногда пределом для некоторых машин является не более 200 тысяч километров.

Известно, что пробег автомобиля может сказать о многом. При помощи него можно предположить примерно запас прочности, а также прикинуть, сколько еще осталось авто служить. Если автомобиль намотал уже десятки тысяч километров, то существует

вероятность того, что некоторые детали автомобиля быстрее выйдут из строя, кузов повредится и т.д [8].

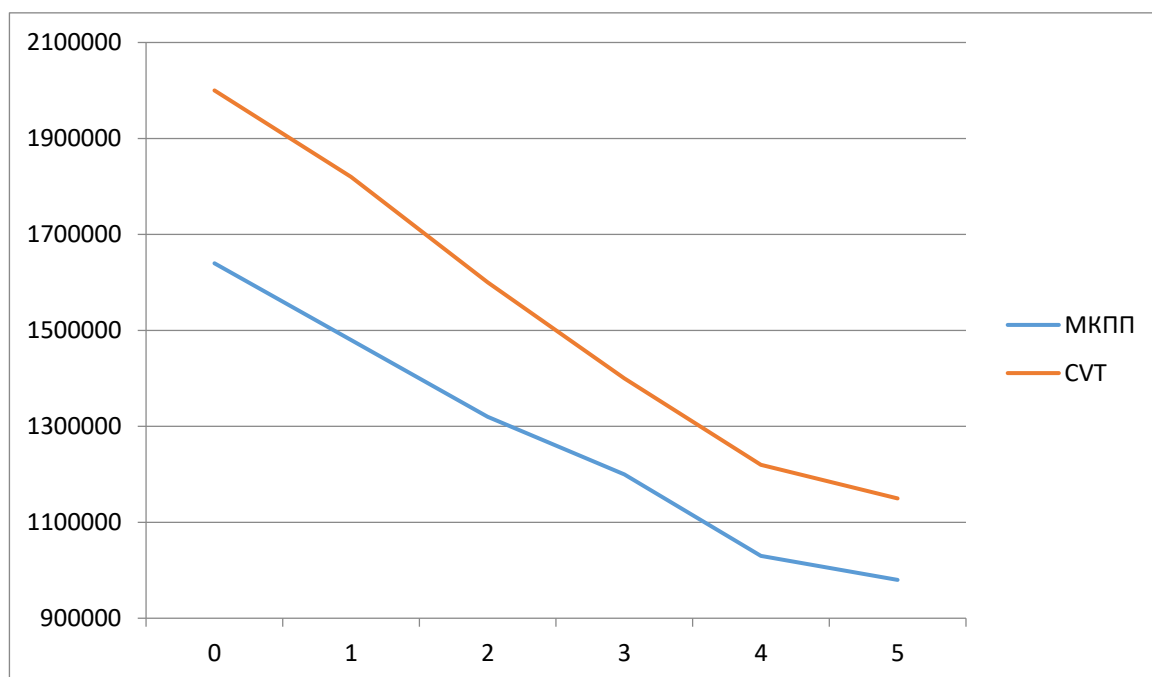


Рисунок 6 – Зависимость стоимости автомобиля от времени и типа КПП

Таким образом, пробег, пройденный автомобилем, непосредственно влияет на его стоимость, так как является косвенным признаком его состояния.

Рассмотрим на примере автомобиля Hyundai Solaris 2016 года выпуска зависимость стоимости от величины пробега. На рисунке 7 представлена данная зависимость. Цена уменьшается с увеличением пробега автомобиля [3].

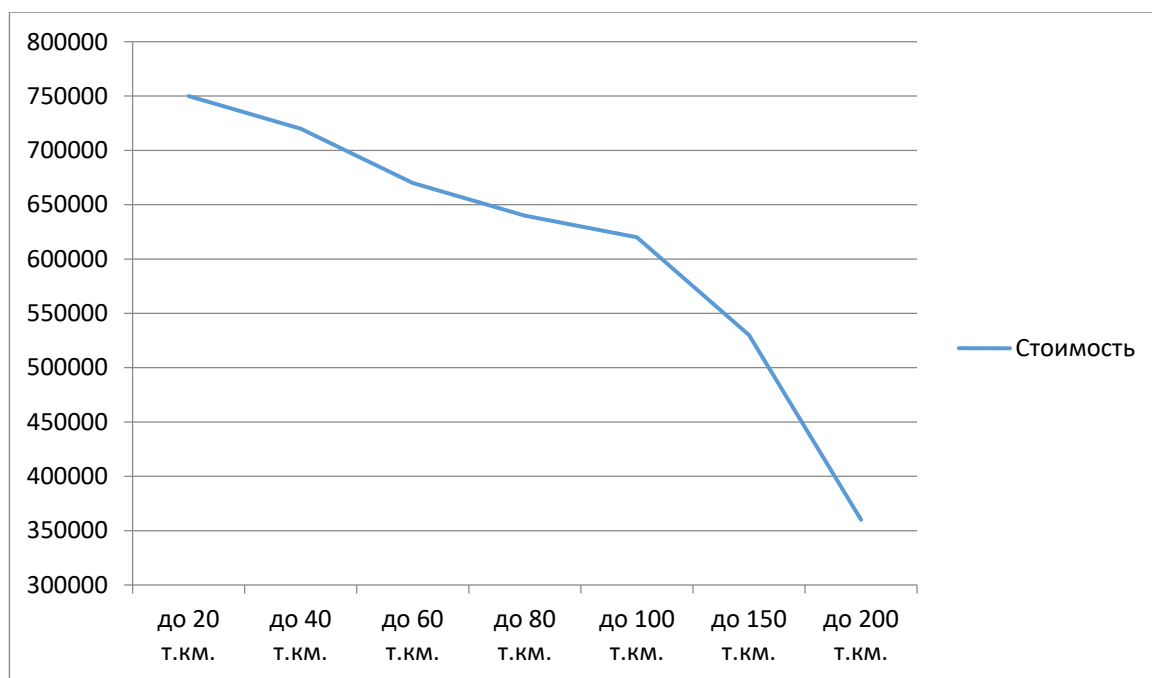


Рисунок 7 – Зависимость стоимости автомобиля от пробега

2 Выводы

Таким образом была описана математическая модель зависимости падения стоимости автомобиля от таких факторов, как: возраст автомобиля, марка и модель, тип кузова, объем двигателя, тип коробки переключения передач, пробег. Данная модель необходима для дальнейшей реализации автоматизированной системы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Математическая модель [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Математическая_модель (дата обращения: 04.06.2019).
- 2 На сколько подешевеет ваша новая машина? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kolesa.ru/article/kak-podesheveet-mashina-2014-03-14> (дата обращения: 04.06.2019).
- 3 Avito [Электронный ресурс]. URL: <https://www.avito.ru> (дата обращения: 06.06.2019).
- 4 Виды и типы кузовов легковых автомобилей: их особенности [Электронный ресурс]. URL: <http://avto-i-avto.ru/ustrojstvo-avto/vidy-i-tipy-kuzovov-legkovyx-avtomobilej-ix-osobennosti.html> (дата обращения: 06.06.2019).
- 5 Объем двигателя [Электронный ресурс]. URL: <https://lowcars.net/2014/02/10/v-engine> (дата обращения: 06.06.2019).
- 6 Виды коробок передач [Электронный ресурс]. URL: http://spokoino.ru/articles/ustroistvo_avto/vov_vidi_korobok_peredach/ (дата обращения: 06.06.2019).
- 7 Виды коробок передач рядовых автомобилей, а также их отличия. [Электронный ресурс]. URL: <http://avto-blogger.ru/trans/vidy-korobok-peredach-avtomobilej.html> (дата обращения: 08.06.2019).
- 8 Что такое пробег? [Электронный ресурс]. URL: <https://mashintop.ru/term.php?id=298> (дата обращения: 08.06.2019).