

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Е.С. Воеводин
« ___ » _____ 2020 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**Разработка рекомендаций по определению среднерыночной стоимости
запасных частей в рамках закона по ОСАГО**

23.04.01 – Технология транспортных процессов

23.04.01.02 – Оценка соответствия и экспертиза безопасности на транспорте

Научный руководитель

доцент, к.т.н.

Е.В. Фомин

Выпускник

В.Э. Никитин

Рецензент

зам. дир. ГПКК «КРЦЭ»

В.В. Чехунов

Красноярск 2020

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Е.С. Воеводин

« ___ » _____ 2020 г.

**ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

Красноярск 2020

Студенту: Никитину Владиславу Эдуардовичу

Группа: ФТ18-06М Направление (специальность): 23.04.01 – «Технология транспортных процессов»

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка рекомендаций по определению среднерыночной стоимости запасных частей в рамках закона по ОСАГО»

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР: Е.В. Фомин, доцент кафедры «Транспорт», к.т.н.

Перечень разделов ВКР:

1 Обзор методов определения среднерыночной стоимости в массивах больших данных;

2 Теоретическая модель определения среднерыночной стоимости запасных частей;

3 Методика определения экспериментального исследования;

4 Экспериментальное исследование, результаты и выводы.

Руководитель

Е.В. Фомин

Задание принял к исполнению

В.Э. Никитин

«__» _____ 2020 г.

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация по теме «Разработка рекомендаций по определению среднерыночной стоимости запасных частей в рамках закона по ОСАГО» содержит 130 страниц текстового документа, 2 приложения, 15 иллюстраций, 16 таблиц, 41 использованных источников.

РЕКОМЕНДАЦИИ, СРЕДНЕРЫНОЧНАЯ СТОИМОСТЬ, СПРАВОЧНИК СРЕДНЕЙ СТОИМОСТИ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ (ЭЛЕКТРОННАЯ БАЗА ДАННЫХ СТОИМОСТНОЙ ИНФОРМАЦИИ), ОСАГО

Объект исследования – процесс формирования справочника среднерыночной стоимости.

Цель работы – разработка рекомендаций по формированию справочника среднерыночной стоимости запасных частей в рамках закона по ОСАГО.

Задачи – обзор методов формирования средневзвешенной стоимости, выявление факторов, влияющих на формирование справочника, разработка математической модели, выполнение проверки результатов проведенного исследования.

Актуальность – процесс формирования справочника является трудоемким и требует привлечения большого количества ресурсов, т.к. необходимо сформировать из 13 региональных рынков стоимость запасных частей всех марок и моделей существующих в мире транспортных средств (ТС).

Научной новизной обладают:

- математическая модель, позволяющая сформировать справочник;
- зависимости влияния стоимости запасных частей и агрегатов базового автомобиля от марки, модели, класса, исследуемого транспортного средства, а также региона и времени его эксплуатации.

Разработанные рекомендации позволяют формировать справочники среднерыночной стоимости запасных частей для всех товарных рынков в границах экономических регионов России.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Обзор методов определения среднерыночной стоимости в массивах больших данных	7
1.1 История ОСАГО.....	9
1.2 Сложность применения методики.....	13
1.3 Обзор методов определения средней стоимости.....	19
1.3.1 Средние величины по признаку простых и взвешенных показателей.	20
1.3.2 Сравнительный, затратный и доходный подходы.....	25
1.3.3 Средняя стоимость автомобиля для транспортного налога	33
1.3.4 Методика определения среднерыночной стоимости легковых автомобилей.....	36
1.3.5 Методы оптимальной цены.....	38
1.4 Факторы, влияющие на определение среднерыночной стоимости запасных частей и агрегатов.	45
2 Теоретическая модель определения среднерыночной стоимости запасных частей.....	51
3 Методика определения экспериментального исследования.....	69
4 Экспериментальное исследование, результаты и выводы.....	80
4.1 Алгоритм методики расчета среднерыночной стоимости запасных частей	80
4.2 Расчет коэффициентов математической модели	83
4.3 Практическое применение модели.....	100
4.3 Результаты эксперимента и выводы	105
Заключение	107
Список сокращений	108
Список использованных источников	109
Приложение А Перечень товарных рынков в границах экономических регионов Российской Федерации.....	114
Приложение Б Выборочная совокупность запасных частей базового и определяемого автомобилей в Восточно-Сибирском и Центральном экономических регионах соответственно.....	117

ВВЕДЕНИЕ

Средняя рыночная стоимость – это наиболее вероятная цена, по которой товар или услуга могут быть проданы на открытом рынке в конкурентной среде, где стороны сделки действуют осмотрительно, располагают всей необходимой информацией и на цену сделки (покупки) не влияют какие-либо существенные обстоятельства. Это означает, что средняя цена – это сумма между самой низкой ценой, по которой участники рынка готовы продать продукт, и самой высокой ценой, по которой участник рынка готовы его купить.

Цены (ценообразование) не являются постоянной концепцией. Средние затраты обычно определяются маркетинговыми исследованиями. Вы не можете выбрать метод ценообразования один раз и следовать ему постоянно во время работы. На цену влияет множество факторов: от покупательских предпочтений до конкурентной политики. Поэтому методологию ценообразования следует постоянно пересматривать, корректировать и, при необходимости, радикально менять. В противном случае Вы рискует потерять не только конкуренцию, но и способность выжить на рынке [31].

Существуют сложные системы, при которых определение средневзвешенных цен становится затруднительно и в связи с этим существуют новые знания и научные подходы, которые позволяют это сделать проще и быстрее. Поэтому выявление закономерностей между средней стоимостью и характеристиками рынка является актуальной научной задачей.

1 Обзор методов определения среднерыночной стоимости в массивах больших данных

Актуальность – исходя из Единой методики, определение стоимости новой запасной части, устанавливаемой взамен подлежащего замене комплектующего изделия (детали, узла и агрегата), осуществляется путем использования электронных баз данных ценовой информации (справочников) в отношении деталей (узлов, агрегатов) [10].

В свою очередь, справочники формируются для каждого регионального товарного рынка в отдельности. В настоящий момент существует 13 таких экономических регионов. Для каждого регионального рынка необходимо сформировать стоимость запасных частей и агрегатов каждой марки и отдельной модели существующих в мире транспортных средств. Таким образом, процесс формирования справочника является трудоемким и требует привлечения большого количества ресурсов.

Уменьшение трудоемкости, при формировании справочника, в настоящий момент не представляется возможным, из-за отсутствия закономерностей между стоимостью запасных частей и агрегатов базовой модели транспортного средства и стоимостью запасных частей и агрегатов остальных марок и моделей автомобилей, с учетом их эксплуатации в конкретном регионе.

В связи с вышесказанным, поиск закономерностей между стоимостью запасных частей и агрегатов базовой модели транспортного средства и стоимостью запасных частей и агрегатов остальных марок и моделей автомобилей, с учетом их эксплуатации в конкретном регионе является актуальным.

Цель – разработка рекомендаций по формированию справочника среднерыночной стоимости запасных частей в рамках закона по обязательному страхованию автогражданской ответственности (ОСАГО).

Задачи:

- обзор методов формирования средневзвешенной стоимости;

- выявление факторов, влияющих на формирование справочника среднерыночной стоимости запасных частей в рамках закона по ОСАГО;

- разработать математическую модель, позволяющую сформировать справочник стоимости запасных частей и агрегатов транспортных средств и на ее основе установить зависимости влияния стоимости запасных частей и агрегатов базового автомобиля от марки, модели, класса, исследуемого транспортного средства, а также региона и времени его эксплуатации;

- выполнить проверку результатов проведенного исследования.

Объект исследования – процесс формирования справочника среднерыночной стоимости.

Предмет исследования – закономерности влияния марки, модели, класса, исследуемого транспортного средства, а также региона и времени его эксплуатации на формирование среднерыночной стоимости запасных частей.

Научной гипотезой является предположение о том, что трудоемкость формирования справочника среднерыночной стоимости запасных частей и агрегатов можно значительно понизить, если за основу формирования справочника взять стоимость запасных частей базового транспортного средства с учетом имеющихся параметров исследуемого автомобиля.

Научной новизной обладают:

- математическая модель, позволяющая сформировать справочник стоимости запасных частей и агрегатов транспортных средств;

- зависимости влияния стоимости запасных частей и агрегатов базового автомобиля от марки, модели, класса, исследуемого транспортного средства, а также региона и времени его эксплуатации.

Практическая ценность.

Разработанные рекомендации по определению среднерыночной стоимости запасных частей в рамках закона по ОСАГО, позволяют формировать справочники среднерыночной стоимости запасных частей для всех товарных рынков в границах экономических регионов России.

1.1 История ОСАГО

Рассмотрим историю ОСАГО. ОСАГО – это обязательное страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств (сокр. ОСАГО – обязательное страхование автогражданской ответственности) – вид страхования ответственности, который возник в США в 1920-х годах и получил очень широкое распространение в 1940-1950-х годах в Европе (а позже – и в остальном мире) [1], при котором объектом страхования являются имущественные интересы, связанные с риском гражданской ответственности владельца транспортного средства по обязательствам, возникающим вследствие причинения вреда жизни, здоровью или имуществу потерпевших при использовании транспортного средства. В этих странах ОСАГО вводилось как социальная мера, направленная на образование финансовых гарантий возмещения ущерба, нанесенного владельцами транспортных средств и как финансовый инструмент роста безопасности дорожного движения. Похожее страхование работает во многих странах, а также в рамках транснациональных соглашений (например, «зеленая карта»).

В России в конце 20-х годов прошлого века было мало машин, чтобы инициатива об автостраховании могла рассматриваться и утверждаться на законодательном уровне. Только в конце 60-х годов, когда количество автомобилей выросло, вопрос о страховании рассматривался на уровне Совета Министров, но тогда от внедрения такого страхования воздержались [2].

В 1984 г. принято Постановление «О мерах по дальнейшему развитию государственного страхования и повышению качества работы страховых органов», которое стало базой для создания новой формы добровольного страхования Авто-Комби, при которой объектом страхования выступает не только транспортное средство, водитель (владелец), но и пассажиры и их багаж.

В 1991 г. на добровольной основе внедрялось КАСКО, в переводе с испанского это «каска, шлем», с нидерландского это «корпус», одним словом – защита. КАСКО – это разновидность добровольного страхования,

подразумевающего защиту авиатранспорта, автомобилей, железнодорожного, морского и речного транспорта. Официальной расшифровки аббревиатуры КАСКО не существует, но есть сложившееся в среде страховщиков аббревиатура: «Комплексное Автомобильное Страхование Кроме Ответственности». После того как страховая компания заключает договор с владельцем ТС, первая берет на себя полную ответственность и защищает объект от угона, хищения и ущерба, однако широкого распространения не получило. К разработке ОСАГО приступили в 1993-1994 годах, когда в Государственную Думу начали поступать всевозможные версии соответствующего законопроекта [3, 4]. Окончательный период разработки закона приходился на 2000-2002 годы. В 2000 году законопроект был впервые рассмотрен Государственной Думой [5]. ОСАГО пришло в Россию 1 июля 2003 года со вступлением в силу Федерального закона № 40-ФЗ от 25 апреля 2002 года «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств».

В 2005 году закон об ОСАГО обсуждался в Конституционном суде. Заседание этого суда инициировали депутаты Государственной думы, Эл Курултая Республики Алтай и Областной Думы Волгоградской области. Народные депутаты не бьют страховых воплей без возможных страховых взносов и без возможности получения прибыли. Что касается предлагаемых подчиненных, то право правительства на приобретение может быть также предложено для малого и среднего бизнеса, которые перечислены в судебном процессе и подтверждаются правовыми обязательствами. Было обнаружено, что компании теряют деньги за рекламу, обучение специалистов и страховые полисы, вскоре они были удовлетворены решением суда.

С 2015 г. оформление договора возможно по интернету, а распечатка полиса является действительной при проверке сотрудниками ДПС (дорожно-патрульной службы) [6]. На сегодня законодательный акт дополняли и изменяли более 25-ти раз и поправки 2019 г. не являются окончательными.

Лица ОСАГО:

- страховщики – страховые организации, они имеют право на обязательное страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств в соответствии с разрешением (лицензией), выданным Федеральным органом исполнительной власти по надзору за страховой деятельностью, установленным законодательством Российской Федерации. В марте 2017 года в РФ было около семидесяти таких страховых компаний, все из которых являются лицензированными. Еще 150 фирм исключили в различное время из рамок системы ОСАГО, они также были исключены из Российского союза автостраховщиков (РСА), лицензии были добровольно сданы или они были признаны недействительными.

- страхователи – лица, заключившие договор по ОСАГО страхования со страховщиком. Поскольку наличие и действительность договора страхования необходимо проверять на многих этапах использования транспортного средства, страховое покрытие составляет почти 100%. Исключения могут быть сделаны лицам, которые не успели пересмотреть договор страхования, и нарушителям, которые фальсифицировали договоры страхования;

- получатели – третьи лица, которые пострадали от действий страхователя;

- страховые посредники – брокеры и агенты;

- профессиональное объединение страховщиков – Российский Союз автостраховщиков – собирает средства из гарантийных резервов и выплачивает компенсационные выплаты.

Государственное регулирование ОСАГО осуществляет Правительство России, Министерство финансов Российской Федерации и Банк России, являющийся с 1 сентября 2013 года органом страхового надзора. С 4 марта 2011 года государственный страховой надзор осуществляла Федеральная служба по финансовым рынкам, с 9 марта 2004 года – Федеральная служба страхового надзора, еще более ранее – Департамент страхового надзора Министерства финансов Российской Федерации. Часть контрольных функций была передана РСА как профессиональное объединение страховых компаний страховщиков.

Также заявлена функция РСА по защите прав страхователей, осуществление которых часто вызывает у людей нарекания.

Сейчас страховые тарифы ОСАГО регулируются Банком России (регулировались Правительством Российской Федерации до 2015 года). Впервые они были созданы постановлением Правительства Российской Федерации от 7 мая 2003 года №264. Впоследствии они корректировались несколько раз, но абсолютное значение базового страхового тарифа для большинства транспортных средств осталось без изменений. В марте 2009 года повышающие коэффициенты изменились [7], в июле 2011 года постановление правительства №574, что пришло к увеличению тарифов для большего количества автовладельцев. Введен еще один пакет изменений тарифов указанием Банка России от 19 сентября 2014 года № 3384-У [8] после принятия Федерального закона от 21 июля 2014 года № 223-ФЗ [9].

При расчете степени страхового тарифа базовая ставка основывается на выделенном наборе поправочных коэффициентов. Мощность двигателя автомобиля, регион, в котором проживает (зарегистрирован) владелец, количество водителей, возраст, стаж работы, история страхования (наличие или отсутствие страховых случаев в предыдущие годы) – все это влияет на общую стоимость ОСАГО.

Увеличенные коэффициенты, созданные для водителей в возрасте до 22 лет или имеющие опыт вождения до 3 лет, возрастают до 80%. Вы можете использовать калькулятор РСА на официальном сайте, чтобы убедиться, что тарифы рассчитаны правильно. Все коэффициенты не всегда применяются. Например, сокращенный набор коэффициентов, используемых для страхования автомобилей, для регулярных поездок в места регистрации и для временного использования в России.

1.2 Сложность применения методики

Рассмотрим сложность применения методики на примере Положения Банка России от «19» сентября 2014 года № 432-П «О единые методики определения размера расходов на восстановительный ремонт в отношении поврежденного транспортного средства» (далее – Единая методика).

До введения Единой методики оценщики могли использовать различные рекомендованные методы оценки ущерба на выбор, разумеется это вызывало очень большие расхождения в конечных результатах. Для того чтобы ликвидировать эти разногласия и была разработана Единая методика.

Данную методику разрабатывали специалисты из РСА [32], а принимал и утверждал Центральный банк Российской Федерации (далее – Центробанк РФ).

Единая методика вступила в силу 17 октября 2014 г. Эту методику в своих расчетах обязаны использовать все страховые компании, страховщики или их представителями, эксперты-техники, экспертные организации при проведении независимой технической экспертизы транспортных средств, независимые эксперты, судебные эксперты при проведении судебной экспертизы транспортных средств, назначаемой в соответствии с законодательством Российской Федерации в целях определения размера страховой выплаты потерпевшему и (или) стоимости восстановительного ремонта транспортного средства в рамках договора обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств [10].

Единая методика обязательна и используется к применению только в рамках ОСАГО. В данной методике детально и подробно описаны подходы и принципы к определению восстановительного ремонта в отношении поврежденного транспортного средства. Также Единая методика обязует специалистов при расчетах стоимости запасных частей пользоваться

электронными базами данных стоимостной информации (справочников) в отношении деталей (узлов, агрегатов).

Остановим внимание на электронных баз данных стоимостной информации (справочников) в отношении деталей (узлов, агрегатов), исходя из всего вышесказанного, определение стоимости новой запасной части, установка которой назначается взамен подлежащего замене комплектующего изделия (детали, узла и агрегата), осуществляется путем применения электронных баз данных стоимостной информации (справочников) в отношении деталей (узлов, агрегатов) [10].

Справочники формируются по региональным товарным рынкам, в настоящий момент существует 13 экономических регионов – Северный, Северо-Западный, Центральный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный, Поволжский, Северо-Кавказский, Уральский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Дальневосточный, Калининградский и Крымский. В приложении А представлен перечень товарных рынков в границах экономических регионов и субъекты Российской Федерации, входящие в состав экономического региона.

Ниже приведен перечень принципов и подходов, это то, из чего составляются и формируются справочники касательно запасных частей:

- сбор исходных данных по открытым и доступным источникам (к примеру информационные базы данных, прайс-листы) оптовых и розничных цен магазинов и компаний, которые осуществляют свою деятельность по продажам и/или поставкам запасных частей на территории Российской Федерации, также розничные цены изготовителей и дилеров транспортных средств;

- образец должен быть скомпилирован с учетом информации о номере детали, что обеспечивает максимальную автоматизированную обработку файлов и процедуру определения количества взаимозаменяемых деталей от разных производителей (пересечение). В этом случае предпочтительной является цена со сроком доставки, максимально приближенным к 14 календарным дням;

- если возможно выбрать цены «оригинальной» детали, выбирается минимальная (в случае выбора двух цен) или ближайшая к минимальной, но не минимальная (в случае выбора трех или более цен);

- информация о ценах на запасные части для автомобилей, наиболее распространенных в Российской Федерации, собирается и обрабатывается. Заказчик исследования согласует конкретный список брендов и моделей, исходя из потребностей и предполагаемых условий и экономическая целесообразность. Основным критерием включения бренда является количество урегулированных страховых претензий на обязательное страхование ответственности за ущерб, причиненный третьим лицам владельцами транспортных средств за предыдущий год, который должен быть не менее тысячи. Список моделей ограничен моделями с момента выпуска которых прошло не более 12 лет;

- источником информации в списке (составе) запасных частей (деталей, узлов, агрегатов) должен быть каталог запчастей изготовителя транспортного средства для каждой модели. В исследовании учитываются только данные о новых сертифицированных запасных частях. Характеризуются цены на «неоригинальные» запасные части не включены в ценовой выбор (исключая упаковку, торговое наименование изготовителя транспортного средства или его идентификационный номер), которые превышают цены соответствующих «оригинальных» запасных частей (с упаковкой, фирменным наименованием производителя и его идентификационным номером) и цены на «неоригинальные» запасные части, по-видимому, цены низкого качества, означает запасные части, цена которых составляет менее 30 процентов от минимальной цены «оригинальной» запчастей;

- цены включены в выборку с округлением, с округлением до трех значащих цифр (в округление могут быть включены копейки). Если количество действительных цифр меньше или равно трем, округление не будет выполнено. Округленное значение включено в справочник;

- розничные и оптовые цены разрешены, они допускаются в сбор. Снижение оптовых цен для розничной торговли осуществляется путем применения розничной наценки к оптовой цене, размер которой рассчитывается с использованием индикаторов роста оптовых цен при переходе к розничной категории с учетом, например, торговых надбавок, транспортных расходов, налогов, стоимость таможенных пошлин и на основе выборочного сравнения оптовых и розничных цен, в том числе с учетом данных, полученных из опроса цен в конечных точках продаж и от оптовых и розничных продавцов;

- из всего поля, полученного на основе данных о ценах в конечных точках продаж, для каждой запасной части (компонента, сборки, единицы) из каждой ценовой группы выбирается одна цена (а не рассчитывается) – средняя. Образец выборки считается достаточным, если он имеет три значения. Если в поле есть одна цена (равные значения всех выборочных индикаторов), она признается как средняя; при наличии двух цен будет выбрана нижняя; при наличии трех и более повторяющихся цен – выбирается наиболее распространенная цена. Если повторных цен нет, выбирается цена, соответствующая середине ряда вариантов. Если число наблюдений является четным, когда две цены соответствуют середине ряда вариаций, выбирается меньшая. Если есть две идентичные группы повторяющихся цен, будет выбрана более низкая. Если имеется несколько групп повторяющихся цен, выбирается та, которая ближе всего к середине ряда вариантов (если их две, то меньше). Выбранная средняя цена включена в каталог как средняя цена;

- решить проблемы с нахождением оригинальных и неоригинальных номеров запасных частей разных производителей запасных частей в соответствии с номерами оригинальных изготовителей транспортных средств и регулярно изменять оригинальные номера запасных частей, размещенные на рынке, так, чтобы номер каждой части программы расчета соответствовал аналоговому номеру, поставляемому на рынок с известной ценой; Цена определяет количество сменных частей разных производителей (кроссинг).

Источником определения взаимозаменяемости номеров является база данных запасных частей «ТесДос»;

- переход от «базовых» значений Центрального экономического района к ценам других регионов осуществляется путем расчета коэффициентов. Коэффициенты для каждого экономического региона рассчитываются на основе результатов регионального маркетингового исследования путем сравнения рассчитанных и показателей, полученных в результате наблюдения. Если информация о каком-либо бренде в конкретном экономическом регионе отсутствует (бренд не представлен в этом регионе), используется коэффициент 1,0;

- перед утверждением каталога разработчик каталога сравнивает справочные затраты с розничными ценами в образце, который определяется в процессе создания каталога и подлежит регулярному обновлению автоматическими методами;

- в случае транспортных средств, для которых производители установили рекомендуемую розничную цену на запасные части, рекомендуемые розничные цены должны быть сопоставлены со средней стоимостью запасных частей по крайней мере в трех экономических регионах. Если, согласно результатам аудита, среднее отклонение рекомендованной розничной цены изготовителя транспортного средства составляет не более 10 процентов от средней стоимости суммы всех частей для каждого региона, полученной в результате статистического наблюдения, то в качестве контрольного значения в среднем принимается рекомендуемая розничная цена изготовителя транспортного средства, стоимость этой марки. Если розничная цена изготовителя транспортного средства на единицу не рекомендуется, эта информация должна быть дополнена информацией о средней стоимости запасной части, полученной из образца;

- в случае запасных частей для отечественной техники дата поставки не учитывается;

- исследование предложений по ценообразованию: в городах Москва и Санкт-Петербург – от 15 магазинов; в городах с населением 1 млн и более – от 10 магазинов; в остальных административных центрах субъектов Российской Федерации – от 8 магазинов. Только позиции, которые реально имеются в наличии в магазинах, учитываются и включаются в процесс оценки ассортимента и цен. На рисунке 1 представлен алгоритм исследования предложений.



Рисунок 1 – Алгоритм исследования предложений в городах

- срок изучения цен на запчасти у конечных продавцов не может превышать трех недель.

Из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что сложность применения методики действительно есть, мы получили достаточно сложную систему формирования электронных баз данных стоимостной информации (справочников) в отношении деталей (узлов, агрегатов).

Далее следует обзор методов определения средней стоимости.

1.3 Обзор методов определения средней стоимости

Важным этапом при статистическом анализе применяемых цен является оценка уровня цен [26].

Уровень цен – это обобщающий показатель, характеризующий абсолютную или относительную величину цены конкретного товара (продукции, работ и услуг), который отражает уровень социальных затрат и доход за определенный период времени на определенной территории и конкретной компании. Уровень цен может быть определен путем прямого сравнения цен данного (текущего) и любого базисного периода для одинаковых или сходных товаров (т.е. для сходных потребительских характеристик товаров) с использованием соответствующих поправочных коэффициентов. Это напрямую измеряет динамику цен путем изменения их уровня [30, с. 82].

Данные о средних ценах по однородным группам товаров, которые показывают их общие характеристики, используются для анализа уровня цен в практике ценообразования. Расчет общих индексов цен также широко используется в случае продовольственных и промышленных товаров, который является основным инструментом для анализа уровней цен. Последние могут быть оценены и относительно, т.е. по сравнению с другими ценами (внутренними и внешними) или другие экономические показатели. Рациональное соотношение цен внутри и между секторами в конечном итоге определяется возникающими ценами. Например, резкий и опережающий рост розничных цен и тарифов по сравнению с ростом доходов населения указывает на снижение их уровня жизни. Более низкие темпы роста закупочных цен на сельскохозяйственную продукцию по сравнению с темпами роста цен на промышленные товары, приобретаемые в сельском хозяйстве, указывают на дисбаланс в обменах.

Далее, в пункте 1.3.1 рассмотрим средние величины по признаку простых и взвешенных показателей.

1.3.1 Средние величины по признаку простых и взвешенных показателей

Рассмотрим виды степенных средних, таких как гармоническая, арифметическая и хронологическая и их классификации на простые и взвешенные показатели.

Далее, для наглядности, в таблице 1 представлена классификация средних величин по признаку простых и взвешенных показателей.

Таблица 1 – Классификация средних величин по признаку простых и взвешенных показателей

Вид степенной средней	Формула расчета	
	Простая	Взвешенная
1	2	3
Гармоническая	$C_{\text{ср.гарм.}} = \frac{O_i}{\sum \frac{1}{C_i}}$	$C_{\text{ср.гарм.взв}} = \frac{\sum(C \times O)}{\sum \frac{C \times O}{C}}$
Арифметическая	$C_{\text{ср.арифм.}} = \frac{\sum C_i}{\sum O_i}$	$C_{\text{ср.арифм.взв}} = \frac{\sum(C \times O)}{\sum O}$
Хронологическая	$C_{\text{ср.хрон.}} = \frac{\left(\frac{C_1}{2} + C_2 + C_3 + C_4 + \dots + \frac{C_t}{2}\right)}{t - 1}$	$C_{\text{ср.хрон.взв.}} = \frac{\sum(C_{\text{ср}i} \times t_i)}{\sum t_i}$

Таким образом, в таблице мы рассмотрели классификацию средних величин по признакам простых и взвешенных показателей.

Более подробно состав формулы рассмотрим далее.

Среднее хронологическое значение, средневзвешенное хронологическое значение, средневзвешенная арифметическая цена, средневзвешенная гармоническая цена чаще всего используются для анализа уровня цен.

Расчет простой средней гармонической цены рассчитывается по

формуле:

$$Ц_{\text{ср.гарм.}} = \frac{O_i}{\sum \frac{1}{C_i}}, \quad (1)$$

где O_i – объем товара;

C_i – цена товара.

Средняя гармоническая взвешенная цена рассчитывается по формуле:

$$Ц_{\text{ср.гарм.взв}} = \frac{\sum(C \times O)}{\sum \frac{C \times O}{C}}, \quad (2)$$

где $C \times O$ – товарооборот в рублях (цена за единицу, умноженная на объем продаж).

Простая средняя арифметическая цена рассчитывается по нижеприведенной формуле:

$$Ц_{\text{ср.арифм.}} = \frac{\sum C_i}{\sum O_i}, \quad (3)$$

где C_i – цена товара;

O_i – объем товара.

Простое среднее арифметическое – это среднее слагаемое, которое определяет, какой общий объем данной характеристики в наборе данных равномерно распределен между всеми единицами, включенными в этот набор, равным отношению суммы отдельных значений характеристики к числу символов в наборе.

Впрочем предоставленная формула используется изредка, потому что в ней не предусматриваются различия в составе продукта.

Средняя арифметическая взвешенная цена рассчитывается по формуле:

$$Ц_{\text{ср.арифм.взв}} = \frac{\sum(Ц \times O)}{\sum O}, \quad (4)$$

где Ц – среднемесячная цена за единицу (среднеквартальная);

O – объем реализованной продукции в натуральных измерениях (тонна, килограммы, литры, метры и так далее).

Он используется в тех случаях, когда регистрируется среднемесячная (среднеквартальная) цена и объем товаров, проданных за этот период (или процент от объема продаж).

Если объем набора данных большой и представляет собой серию распределений, необходимо рассчитать средневзвешенное арифметическое. Это определяет средневзвешенную цену за единицу продукции: общие издержки производства (сумма их количества в соответствии с ценой единицы продукции) делятся на общее количество продуктов.

Средневзвешенное арифметическое значение равно отношению (сумма произведений значения символа и частоты повторения этого признака) к (сумма частот всех символов). Используется при неравномерном количестве вариантов изучаемой совокупности.

Расчет средней хронологической цены представлен в формуле:

$$Ц_{\text{ср.хрон.}} = \frac{\left(\frac{Ц_1}{2} + Ц_2 + Ц_3 + Ц_4 + \dots + \frac{Ц_t}{2}\right)}{t-1}, \quad (5)$$

где Ц₁, Ц₂, Ц₃, ... Ц_t – цены установленного периода (на начало или конец каждого месяца);

t – число месяцев в установленном периоде.

Средняя хронологическая цена – это средний уровень ряда динамики, то есть среднее значение рассчитывается исходя из общей суммы показателя в разное время или периоды времени.

Эта формула может применяться в случаях, когда периоды регистрации цен одинаково удалены друг от друга (например, моменты регистрации цен фиксируются в начале или конце каждого месяца). Эта формула обычно используется для расчета средней цены за полный год (или шесть месяцев).

Средняя хронологическая взвешенная цена определяется по следующей формуле:

$$C_{\text{ср.хрон.взв.}} = \frac{\sum(C_{\text{ср}i} \times t_i)}{\sum t_i}, \quad (6)$$

где $C_{\text{ср}i}$ – средняя цена за конкретный период;

t_i – число месяцев в определенном периоде.

Эта формула используется, если даты регистрации цен являются неравномерными.

Важно подчеркнуть, что помимо изменения номинальных цен на динамику средних цен существенное влияние оказывают неценовые факторы (изменение удельного веса и качества товаров, входящих в их группу, ассортимент, географический район продаж и так далее).

Таким образом, средняя цена товарной группы отражает не только показатели изменения цен на продукции, но и фактическое потребление товаров более высокого качества по более высоким ценам.

Эта формула применяется, если обороты (объемы продаж товаров) известны в денежном выражении, например, в рублях (товарооборот), которые соответствуют разным уровням цен, т.е. в качестве веса используется индикатор стоимости (можно использовать, например, количество рабочих дней)

Чтобы исключить влияние сезонности, географической обусловленности территории продаж и ассортимента продукции на изменение средних цен, можно использовать постоянные веса и рассчитать их в базовом и отчетном периодах по следующим формулам:

Чтобы исключить влияние сезонности, географической обусловленности области продаж и объема товаров на изменение средних цен, можно использовать постоянные веса и рассчитать их в базовом и отчетном (то есть текущем) периодах, используются следующие формулы:

$$Ц_{\text{ср.б}} = \frac{\sum(Ц_{\text{б}} \times O_{\text{о}})}{\sum o_{\text{о}}}, \quad (7)$$

$$Ц_{\text{ср.о}} = \frac{\sum(Ц_{\text{о}} \times O_{\text{о}})}{\sum o_{\text{о}}}, \quad (8)$$

где $Ц_{\text{б}}$ и $Ц_{\text{о}}$ – цена единицы товара соответственно в базисном и отчетном периодах;

$O_{\text{о}}$ – объем проданных товаров в отчетном периоде.

В современных условиях развития экономики страны стоимость постоянной корзины потребительских товаров и услуг можно рассматривать как общий показатель уровня цен. Этот показатель, он не только качественно объединяет различные уровни цен, но также отражает стоимость жизни и рассчитывается с использованием индекса стоимости жизни. В то же время важен рассчитанный индекс уровня жизни, который характеризует изменение уровня реальных доходов населения, его конкретных групп и определяется с учетом изменений денежных доходов населения и цен на потребительские товары и услуги.

Индекс представляет собой экономико-статистический показатель, характеризующий в относительной форме изменение экономических параметров во времени за определенный период и равный отношению

конечного значения к первоначальному значению [27]. Индекс индивидуальной цены определяется по формуле:

$$i_{ц} = \frac{Ц_0}{Ц_Б} \times 100\%, \quad (9)$$

где $Ц_0$ и $Ц_Б$ – цена товара соответственно отчетного (текущего) и базисного периодов.

Эти индексы цен, которые характеризуют динамику цен, включая потребительские товары (услуги) для населения и изменения среднего уровня цен на различные товары с течением времени, в соответствии с их назначением (образованием) и территориальными характеристиками, поэтому часто используются в статистическом учете и во всех отраслях народного хозяйства страны, на предприятиях (предприятиях, фирмах, объединениях) различных форм собственности.

Перейдем к пункту 1.3.2, где рассмотрим сравнительный, затратный и доходный подходы, которые в своем учебном пособии при оценке недвижимости использует профессор С.В. Грибовский.

1.3.2 Сравнительный, затратный и доходный подходы

Существует классические методы определения стоимости активов: сравнительный, затратный и доходный подход, их в своем учебном пособии при оценке недвижимости использует профессор С.В. Грибовский [24].

В рамках каждого из трех подходов существуют свои специфические методики, приведем их в рисунке 2.



Рисунок 2 – Специфические методики в рамках трех подходов

Подходы делятся на сравнительный, затратный и доходный, в свою очередь у каждого из этих подходов есть определенные методы, так же некоторые из них имеют свои методики.

Рассмотрим методы в рамках сравнительного подхода в оценке недвижимости.

Метод прямого сравнительного анализа продаж заключается в анализе фактических сделок купли-продажи сопоставимых объектов (объектов-аналогов). Метод сравнения продаж анализирует сделки с похожими объектами, принимая во внимание сходства и различия между ними и оцениваемым объектом. При этом к объектам-аналогам применяются различные поправки и корректировки. Этот метод обеспечивает достаточно высокую точность на развитом рынке (при наличии большого количества сделок с похожими объектами).

Оценка по этому метода выглядит следующим образом:

- недавние продажи сопоставимых предметов должны быть выявлены;
- информация о транзакции проверяется и подтверждается (продавцами, покупателями или другими участниками транзакции);
- корректировки (изменения) цен на аналоги производятся с учетом различий между ними и оцениваемым объектом;
- данные, полученные для каждого из аналогов, согласованы (общие затраты определяются как средневзвешенное значение скорректированных цен на аналоговые товары).

Метод валового рентного мультипликатора в основном используется для оценки недвижимости, приносящей доход от аренды. Это самый простой и удобный способ оценки дохода от недвижимости в нашей стране (при условии, что рынок таких объектов «живой» и сделки проводятся регулярно).

Расчет этого метода производится в следующем порядке:

- арендная плата за оцениваемое имущество определяется (ежегодно);
- рассчитывает валовый рентный мультипликатор, оптимальный для данного рынка (отношение цены продажи к возможному валовому доходу);
- годовая арендная ставка оцениваемых активов умножается на валовой коэффициент аренды. Результатом является получение необходимого значения оцениваемого объекта.

Оценка недвижимости методом капитализации применяется для определения стоимости недвижимости, приносящей доход.

Применение этого способа показывает общую цену объекта, которая содержит специфические компоненты, в частности, стоимость здания, земельного участка и так далее.

Общая формула цены объекта показывает взаимосвязь между чистым операционным доходом и коэффициентом капитализации и рассчитывается по формуле:

$$C = \frac{\text{ЧОД}}{K_{\text{кап}}}, \quad (10)$$

где С – цена объекта;

ЧОД – чистые операционные доходы;

$K_{\text{кап}}$ – коэффициента капитализации.

Чистые операционные доходы может использоваться как ежегодно, так и среднегодовой.

Порядок расчетов в рамках метода капитализации:

- расчет ожидаемой прибыли, которую может принести имущество;
- определение значения показателя коэффициента капитализации на основе ставки прибыли и нормы возврата денег;
- определение стоимости объекта с учетом чистого операционного дохода и коэффициента капитализации.

И так, мы рассмотрели методы в рамках сравнительного подхода, этих методов 3, наглядно приведем их на рисунке 3.

Следом разберем методы в рамках затратного подхода в оценке недвижимости, которых так же 3.

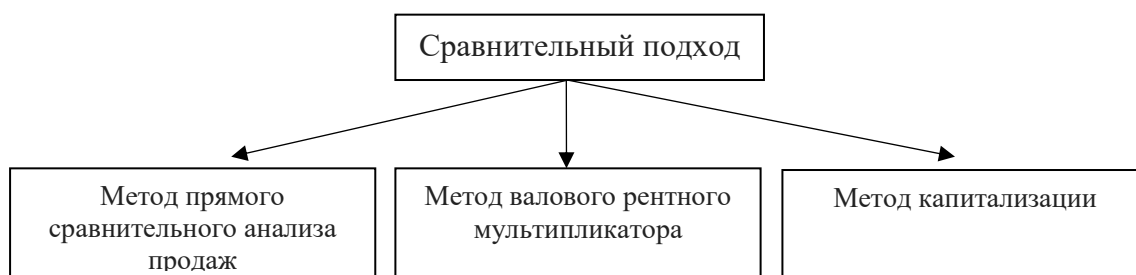


Рисунок 3 – Специфические методы в рамках сравнительного подхода

Рассмотрим методы в рамках затратного подхода в оценке недвижимости.

Затратный подход это подход к оценке недвижимости, который должен быть идентифицирован для восстановления, замещения или создания аналогичного объекта недвижимости. Такой подход можно найти в нежилых

зданиях, производственных помещениях, редких и не ликвидированных зданиях, а также в строительстве новых зданий и сооружений.

Независимо от методов, используемых в стоимостном подходе, алгоритм оценки почти всегда одинаков:

- расчет затрат на замену или обновление самого имущества (зданий, сооружений и т. д.);

- расчет стоимости замещения или восстановления самого объекта недвижимости (здания, сооружения и т.д.);

- расчет износа;

- расчет стоимости объекта с учетом износа.

Следующие методы используются как часть затратного подхода:

- метод сравнения единиц измерения;

- метод разбивки по компонентам;

- метод количественного обследования.

Метод блока сравнения включает в себя поиск похожих объектов, определение компонентов его стоимости. Затем к найденному объекту применяются корректировки для достижения полного соответствия оцениваемых объектов по всем признакам.

Метод разделения компонентов включает в себя разборку объекта компоненты (например, фундамент, стены, полы, крыша, украшения и так далее). Цена каждого компонента определяется отдельно, затем рассчитываются все компоненты и получается общая стоимость.

Есть несколько вариантов этого метода:

- метод субподряда;

- разбивки по профилю работ;

- метод распределения затрат.

Метод количественной экспертизы заключается в составлении полной подробной сметы для создания объекта. Кроме того, при оценке учитываются накладные и прочие расходы.

Все методы в рамках затратного подхода сведем в рисунок 4.

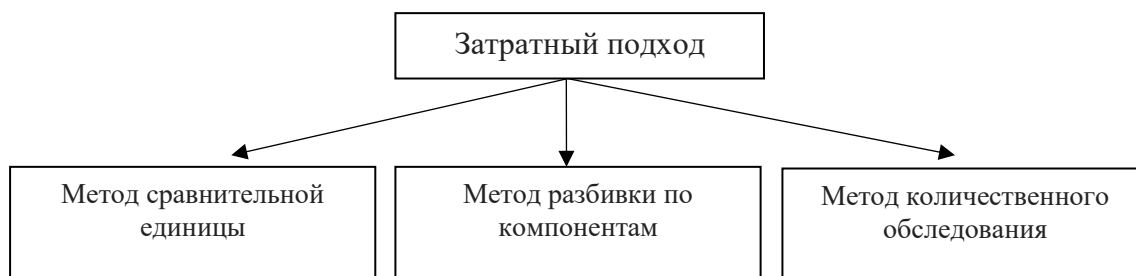


Рисунок 4 – Специфические методы в рамках затратного подхода

Далее рассмотрим методы в рамках доходного подхода в оценке недвижимости.

Метод дисконтирования денежных потоков заключается в прогнозировании величины чистого операционного дохода от недвижимости за определенный период и вероятной цены продажи недвижимости на конец этого периода.

Оценка по этому методу идет в следующем порядке:

- определить прогноз доходов за период;
- составить прогноз движения денежных средств на каждый год прогнозного периода;
- произвести дисконтирование денежных потоков;
- выбрать ставки дисконтирования в качестве средней нормы доходности, которую инвесторы ожидают от инвестиций в аналогичные объекты недвижимости в условиях этого рынка недвижимости;
- рассчитывает доход от продажи недвижимости в конце периода владения и использует его по ставке дисконтирования для представления его текущей стоимости;
- добавить текущую стоимость потоков доходов и выручки от продаж (возврат).

Метод капитализации дохода используется для объектов, формирующих стабильный доход в течение длительного периода времени.

Этот метод включает в себя расчет текущей стоимости будущих доходов от объекта. В то же время выручка от использования активов и выручка от перепродажи капитализируются по текущей стоимости.

Стоимость этого метода рассчитывается по формуле:

$$C = \frac{D}{k}, \quad (11)$$

где D – чистый доход;

k – коэффициент капитализации.

Чтобы определить стоимость объекта с помощью этого метода, нам необходимо:

- определить чистый доход от использования товара;
- определить чистый доход от продажи товара;
- рассчитать коэффициент капитализации по отношению к текущему доходу.

Сведем методы доходного подхода в рисунок 5.

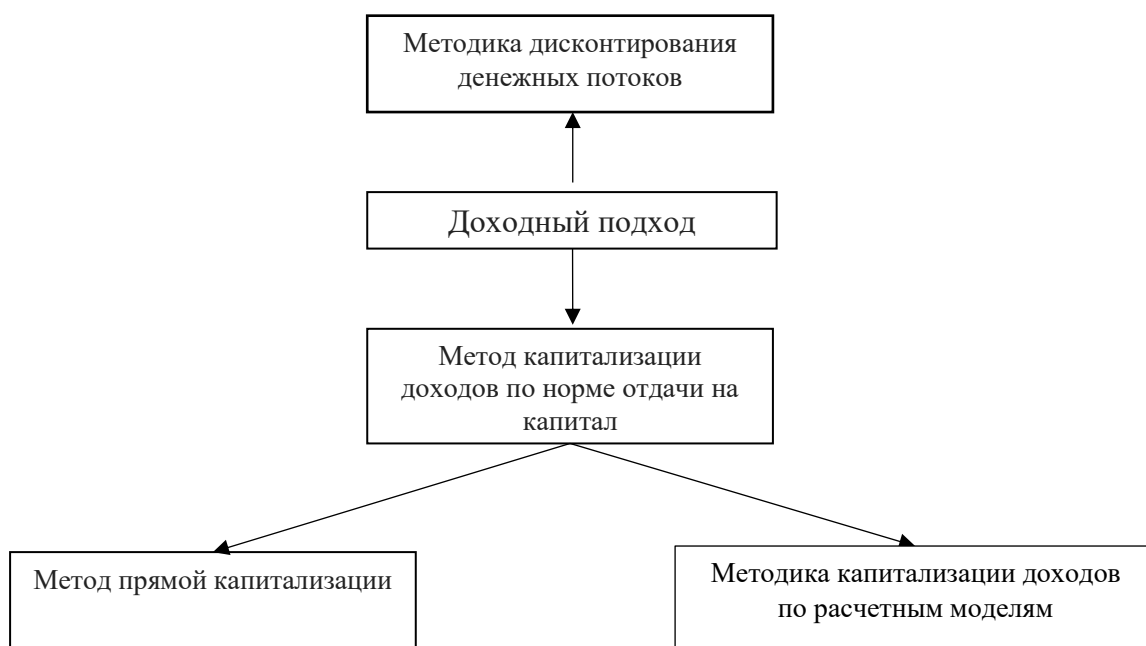


Рисунок 5 – Специфические методы в рамках доходного подхода

Итак, мы в краткой форме рассмотрели наиболее распространенные методы оценки имущества, используемые в рамках затратного, доходного и сравнительного подходов.

Выбор метода определяется характером объекта оценки, условиями использования и полнотой информационной базы по ценам и параметрам аналогичных образцов недвижимости.

В таблице 2 приведены преимущества и недостатки специфических методик в рамках трех подходов.

Таблица 2 – Преимущества и недостатки специфических методик в рамках трех подходов

Методы	Преимущества	Недостатки
1	2	3
Сравнительный подход. Метод прямого сравнительного анализа продаж	В итоговой стоимости отражается мнение типичных продавцов и покупателей. В ценах продаж отражается изменения финансовых условий и инфляций. Статистические обоснования. Вносятся корректировки на отличия сравниваемых объектов. Достаточно прост в применении.	Различия продаж. Сложность сбора информации о практических ценах продаж. Проблематичность сбора информации о специфических условиях сделки. Зависимость от активного рынка. Зависимость от стабильности рынка. Сложность согласования данных.
Затратный подход	Надежность. Технико-экономический анализ. Оценка пассивных секторов рынка. Анализ эффективности использования земли. Решение задач. Страхование объекта.	Затраты не всегда эквивалентны рыночной стоимости. Не соответствие затрат на приобретения оцениваемого объекта затрат на новое строительство. Сложность определения величины накопленного износа, старых строений и сооружений. Отдельная оценка земельного участка строения

Окончание таблицы 2

1	2	3
Доходный подход	Применение необходимо при анализе целесообразности инвестирования, при обосновании решений о финансировании инвестиций в недвижимость. Результаты наиболее значимы при оценке объектов.	Необходимость прогнозирования долговременного потока дохода. Влияние факторов риска на прогнозируемый доход. Проблематичность сбора данных о доходности аналогичных объектов. Стоимостная оценка дохода (в случае оценки недвижимости, приносящей удобства, и уникальных объектов стоимостная оценка выгод от владения объектом существенно затруднена).

Таким образом, в таблице 2 были рассмотрены преимущества и недостатки специфических методик, представленных в рамках трех подходов.

Далее, в пункте 1.3.3 рассмотрим порядок расчета средней стоимости легковых автомобилей в целях главы 28 Налогового кодекса Российской Федерации (транспортный налог), который используется в России.

1.3.3 Средняя стоимость автомобиля для транспортного налога

В России транспортный налог рассчитывается по формулам для расчета средней стоимости автомобилей для целей данной главы 28 Налогового кодекса Российской Федерации (транспортный налог) – Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28.02.2014 N 316 "Об утверждении Порядка расчета средней стоимости легковых автомобилей в целях главы 28 Налогового кодекса Российской Федерации" (Зарегистрировано в Минюсте России 02.04.2014 N 31805) [25].

Расчет средней стоимости автомобиля определенной базовой версии автомобиля выполняется по двум формулам.

Расчет средней стоимости автомобилей по первой формуле основывается на определении средней стоимости автомобилей на основе рекомендованных розничных цен на автомобили этой марки, модели и года выпуска соответствующих базовых версий автомобилей с 1 июля по 1 декабря соответствующего налогового периода

Расчет средней стоимости автомобиля по первой формуле:

$$C_{\text{пр}} = \frac{P_1 + P_2}{2}, \quad (12)$$

где $C_{\text{пр}}$ – средняя стоимость автомобиля;

P_1 – Рекомендованная розничная цена автомобиля данной марки, модели, базовой версии автомобиля и года выпуска, поставленного с 1 июля соответствующего налогового периода для уплаты транспортного налога;

P_2 – рекомендованная розничная цена автомобиля данной марки, модели, версии автомобиля и года выпуска, поставлено с 1 декабря, налоговый период для уплаты транспортного налога.

Расчет средней стоимости автомобилей по второй формуле основан на определении средней стоимости автомобилей на основе розничных цен новых автомобилей этой марки, модели и года выпуска соответствующих базовых версий автомобилей по состоянию на 31 декабря соответствующего налогового периода в российских каталогах, например: ФГУП «НАМИ» и «Прайс-Н», при коэффициенте $K_c = 1$ и $K_t = 0$.

Данные из каталогов зарубежных издательств могут быть использованы в качестве дополнительной информации при расчете средней стоимости автомобилей, например: «Audatex», «DAT», «Kelley Blue Book», «Mitchel», «Motor», «Canadien Black Book» и «Schwacke». В этом случае среднее значение автомобиля, рассчитанное по второй формуле, умножается на коэффициент K_c – коэффициент, который переводит прејскурантную цену автомобиля в цены в рублях в соответствии с обменным курсом года выпуска автомобиля и

добавляет коэффициент K_t , равный за такой автомобиль. Расчет средней стоимости автомобилей старше 5 лет должен выполняться на основе данных из каталогов зарубежных издательств.

Расчет средней стоимости автомобиля по второй формуле:

$$C_k = \frac{Pcr_{\max} + Pcr_{\min}}{2} \times K_c + K_t, \quad (13)$$

$$K_c = \frac{Q_1 + Q_2}{2}, \quad (14)$$

где C_k – средняя стоимость автомобиля;

Pcr_{\max} – максимальная цена продажи автомобилей в Российской Федерации датских марок, моделей, базовой версии и окончательная дата 31 декабря указа налогового периода для каталогов;

Pcr_{\min} – минимальная цена продажи автомобиля на территории Российской Федерации данной марки, модели, базовой версии автомобиля и год выпуска по состоянию на 31 декабря соответствующего налогового периода согласно каталогам;

Q_1 – курс обмена на валюту Российской Федерации, установленный Центральным банком Российской Федерации на 1 января года транспортного средства;

Q_2 – курс обмена валюты Российской Федерации, установленный Центральным банком Российской Федерации на 31 декабря года транспортного средства.

Таким образом, если производитель или уполномоченное лицо производителя автомобиля представлены на территории Российской Федерации, то при расчете средней стоимости автомобиля используется первая формула, а по второй формуле расчете средней стоимости автомобиля используется, если производитель или уполномоченное лицо производителя

автомобиля не представлены на территории Российской Федерации, то при расчете средней стоимости автомобиля используются розничные цены на новые автомобили, указанных в российских каталогах, а также в качестве дополнительной информации при расчете средней стоимости автомобилей могут быть использованы данные из каталогов иностранных издательств.

Следовательно, если производитель или уполномоченное лицо производителя автомобилей представлено на территории Российской Федерации, то для расчета средней стоимости автомобиля используется первая формула, а для расчета средней стоимости автомобиля используется вторая формула, если производитель или уполномоченный представитель производителя автомобилей не представлен в России то розничные цены на новые автомобили, перечисленные в российских каталогах, используются при расчете средней стоимости автомобиля, а данные из каталогов иностранных издателей могут также использоваться при расчете средней стоимости автомобиля.

Перейдем к разделу 1.3.4, где рассмотрим методику определения среднерыночной стоимости легковых автомобилей в рамках постановления Кабмина Украины от 18 февраля 2016 года № 66.

1.3.4 Методика определения среднерыночной стоимости легковых автомобилей

В Украине 19 февраля вступила в силу Методика определения среднерыночной стоимости легковых автомобилей, утвержденная постановлением Кабмина от 18 февраля 2016 года № 66.

Методика устанавливает механизм определения среднерыночной стоимости легковых автомобилей для целей отнесения таких автомобилей к объектам налогообложения транспортным налогом [28].

Среднерыночная стоимость автомобиля рассчитывается по методу аналогии цен идентичных автомобилей по формуле:

$$C_{\text{ср}} = C_{\text{н}} \times \left(\frac{\Gamma}{100}\right) \times \left(1 \pm \left(\frac{\Gamma_{\text{к}}}{100}\right)\right), \quad (15)$$

где $C_{\text{н}}$ – цена нового транспортного средства в Украине (с учетом марки, модели, типа двигателя, объема цилиндров двигателя, типа коробки переключения передач);

Γ – коэффициент корректировки рыночной цены транспортных средств в зависимости от срока эксплуатации;

$\Gamma_{\text{к}}$ – коэффициент корректировки рыночной цены транспортных средств в зависимости от пробега.

Источником информации для определения цены нового автомобиля являются официальные прайс-листы производителей (дилеров). Информация на цену нового автомобиля подается в государственное предприятие "Госвнешинформ" до 10 января основного налогового (отчетного) периода (года) в Министерстве экономического развития.

Цена нового автомобиля в Украине определяется на уровне цен стран-производителей (экспортеров) без учета налога на добавленную стоимость в этих странах увеличиваются суммы налогов, сборов и других обязательных платежей, уплачиваемых при таможенном оформлении транспортного средства.

Коэффициенты корректировки рыночной цены автомобилей в зависимости от периода эксплуатации можно найти как среднее значение соотношения цен к ценам автомобилей. Коэффициент корректировки коммерческой цены автомобилей в зависимости от пробега можно найти фактический и нормативный средний пробег.

Министерство экономического развития предоставляет официальный веб-сайт в режиме, позволяющем получать информацию о средней рыночной стоимости автомобиля путем ввода информации об их марке, модели, году

выпуска, типе двигателя, размере цилиндра двигателя, типе трансмиссии и пробеге.

Согласно этой методологии, Министерство экономического развития рассчитывает среднюю рыночную стоимость автомобиля и к 1 февраля каждого года предоставляет Государственной фискальной службе Украины информацию об автомобилях, которые были произведены менее чем за 5 лет (включительно) и чья средняя рыночная стоимость составляет более 750 – размеров минимальной заработной платы, установленной законом на 1 января.

Перейдем к пункту 1.3.5, в котором рассмотрим методы оптимальной цены.

1.3.5 Методы оптимальной цены

Методология ценообразования зависит от целей компаний: стремления завоевать долю рынка, увеличить прибыльность, выйти на новый рынок или защитить существующие позиции. Методы, перечисленные ниже, в основном предназначены для определения базовой цены. Они позволяют указать ценовой диапазон, в котором будет представлен тот или иной товар. Во время деятельности компании базовая цена регулярно корректируется с учетом скидок, колебаний рыночных цен, специальных акций и так далее. Используя методы ценообразования, вы можете быстро пересчитать цены на основе спроса, конкуренции и краткосрочных целей компании.

Далее представлены несколько методик, которые приводятся в книге «Как победить в гонке за прибыль» («Winning the Profit Game») Роберта Доктерса и Майкла Риопела [31, 33].

Метод среднерыночных цен рассчитывается на основе данных о ценах конкурентов, по среднерыночной цене.

Алгоритм расчета цены:

- сбор информации о ценах и характеристиках товаров-конкурентов;
- составление конкурентного листа;

- сравнение коммерческих цен — по комплектности, валюте, времени, условиям кредитования и поставки (размеру, базисным условиям поставки);
- определение функциональной зависимости цены от технико-экономических показателей;
- калькуляция среднерыночной цены для данного товара;
- ценовое решение.

Сравнение с конкурентами – суть метода состоит в сопоставлении своих цен с ценами конкурентов и их корректировки. В этом случае необходимо учитывать результаты сравнения товаров, услуг и состав целевой группы.

Сложности:

- не всегда можно успеть за изменениями цен конкурентов;
- логика конкурентных цен может быть неясной.

Преимущества метода: тесная связь с рынком при условии, что качество товара с товаром конкурента объективно сопоставимо. Минусы метода: реализация может быть медленной или метод будет неосуществим.

Рыночные эксперименты – суть метода заключается в том, что цены изменяются в одной или нескольких точках продажи, в остальных (контрольных) остаются неизменными – это позволит оценить реакцию покупателей и измерить влияние цены.

Плюсы метода:

- простота и надежность;
- высокая точность исследований.

Минусы метода:

- проведение не всегда возможно;
- изначальные условия исследования в тестовых точках могут отличаться от условий в контрольных;
- в долгосрочной перспективе спрос необязательно существенно изменится (может меняться только на протяжении акции по сниженной цене);

- исследование требует больших финансовых затрат. Анализ стоимости продукта: это сравнение стоимости, которую продукт предоставляет потребителю, и цены, которую он за него платит.

Плюсы метода: взгляд с точки зрения потребителя. Минусы метода: могут быть затруднения с определением ценности товара.

Принцип экономического моделирования заключается в расчете оборачиваемости товарных запасов – фиксирования уровня объема продаж в рублях на квадратный метр торговой площади. Особенность метода – данные о скорости товарооборота, относительной прибыли, размерах затрат на содержание запасов, сопутствующих издержках и модель ценовой вариативности вводятся в специальную программу, на основе введенных данных определяется оптимальная цена товара.

Плюсы метода:

- практичность и достоверность;
- отображает элементы, которые требуют доработки;
- позволяет управлять доходами в настоящем времени.

Минусы метода: требуется создание алгоритма или модели рынка.

Построение кривых спроса. Суть в том, что кривая спроса показывает количество товаров, которые могут продаться при различных уровнях цен. Особенности – высокие цены не всегда гарантируют высокий уровень дохода, не исключается возможность того, что при снижении цены объемы продаж будут расти гораздо быстрее, чем сокращаться доходы. Этот метод помогает в планировании, но возникают трудности с построением кривых.

Налогово-регулирующая стратегия. Позволяет оптимизировать налоговые выплаты. Особенности: метод актуален, например, для торговли через Интернет. Плюсы метода: высокая доходность на некоторых рынках. Минусы метода: не ориентирован на покупателей и конкурентов.

Сравнительный анализ. Суть – изучение путем тестирования (соцопроса) важных потребительских характеристик товара и покупательского предпочтения. Особенности – можно проверить только комбинацию

характеристик товара, указанных в вопроснике. Плюсы метода: работает на устоявшихся рынках.

Минусы метода:

- узкая область исследований;
- ограниченные возможности.

Метод «гонки за лидером» предполагает ценообразование на основе цены ведущего конкурента с учетом конкурентной ситуации на рынке, дифференциации товара и его качества. Организация по сути отказывается от деятельной ценовой политики, ориентируясь на ведущую цену. По своей природе коммерческое ценообразование - игра - т.е. деятельность, успех в которой зависит не только от индивидуальных усилий, но и от действий остальных заинтересованных лиц. И в большинстве случаев это игра с отрицательным количеством выигрышей (вид деятельности, в котором соревнование означает, что расходы должны нести все участники, но победитель также может получить меньше своих затрат).

Ценовая конкуренция может превратиться в игру с положительной суммой (когда все участники получают преимущества в результате игры) при достаточно редко встречающихся условиях:

- если спрос на данный товар высоко эластичен и падение цен вызывает резкий рост;
- если увеличение спроса приводит к росту продаж, так что увеличение объема поставляемой продукции приводит к экономии за счет масштаба, что компенсирует первоначальное снижение прибыльности из-за снижения цен.

Логика игры с отрицательной суммой выигрыша подсказывает фирмам избегать ценовой конкуренции.

«Военные» игры и планирование действий. Суть метода: спрогнозировать будущее рынка, спланировать стратегию своего развития в новых условиях и определить цены завтрашнего дня. Особенности – методика подходит в тех случаях, когда есть вероятность значительных изменений на рынке. Плюсы метода: подходит для неоднородных структур.

Минусы метода:

- требует больших средств и времени;
- возможен при наличии высококвалифицированных специалистов, которые могут с большой степенью достоверности прогнозировать развитие отрасли.

Цена как показатель качества. Итог: если нет объективных стандартов для сравнения продуктов или аналогов, цена начинает влиять на покупательский спрос. Особенности: если в моде косметика, обогащенная кислородом, многих клиентов мало будет волновать ее цена, они будут слепо покупать ее, потому что этот товар в данный момент воспринимается ими как желанный. Преимущества метода: эффективен только для определенных видов товаров. Минусы метода: не всегда работает даже на стабильном рынке.

Метод определения цены на основе спроса. Метод используется для товаров народного потребления, имеющих высокую гибкость проса по цене. Находит наибольшее практическое применение при определении цен на новый товар, у которого нет (или очень мало, как в случае олигополии) товаров-конкурентов.

Процедура расчета цены:

- определение функции спроса (прогноз зависимости объем спроса - цена);
- определение функции издержек производства и реализации (прогноз зависимости объем спроса - издержки);
- определение функции ценового дохода (прогноз зависимости цена - объем выручки);
- определение функции прибыли по цене;
- определение функции доходности (от цены).

В зависимости от целей политики ценообразования (максимизация оборота – доля рынка, максимизация прибыли, максимизация прибыльности) возможные альтернативы по ценам определяются на основе функций.

Ценообразование на основе издержек. В случае, когда нужно узнать цены на широкий ассортимент товаров, целесообразно отталкиваться и начинать от издержек. Особенности – метод подходит в отраслях с большим количеством конкурентов. Плюсы метода – направлен на затраты компании. Минусы метода – не максимизирует выручку.

Сохранение или корректировка существующей цены. Суть: поддерживать существующие цены или корректировать проценты по достигнутой цене.

Особенности: самая популярная и распространенная методика.

Плюсы метода:

- простота реализации;
- минимальные риски, особенно если рыночной информации недостаточно;
- не требует больших временных и финансовых затрат;
- в случае расширения бренда и товарной линейки существующие цены могут послужить исходной точкой;
- позволяет незначительно увеличить цены безболезненно для персонала, клиентов и конкурентов.

Минусы метода:

- возможно снижение цен;
- время от времени некоторые сегменты рынка игнорируются.

В таблице 3 приведены преимущества и недостатки методов оптимальной цены.

Таблица 3 – Преимущества и недостатки методов оптимальной цены

Методы	Преимущества	Недостатки
1	2	3
Сравнение с конкурентами	Тесная связь с рынком, при условии, что качество товаров с товарами конкурентов объективно сопоставимо.	Реализация может идти очень медленно или метод будет невозможно осуществить.

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Рыночные эксперименты	Простота и надежность; Высокая точность исследований.	проведение не всегда возможно; изначальные условия исследования в тестовых точках могут отличаться от условий в контрольных; в долгосрочной перспективе спрос необязательно существенно изменится (может меняться только на протяжении акции, когда цена снижена); исследование требует больших финансовых затрат.
Анализ ценности продукта	взгляд с точки зрения потребителя	могут быть затруднения с определением ценности товара.
Экономическое моделирование	практичность и достоверность; показывает элементы, требующие пересмотра; позволяет управлять доходами в реальном режиме.	требуется создание алгоритма или модели рынка
Построение кривых спроса	помогает в планировании продукта	трудности с построением
Налогово-регулирующая стратегия	высокая доходность на некоторых рынках	не ориентирован на покупателей и конкурентов
Сравнительный анализ	работает на сформированных рынках	узкий диапазон исследования; ограниченные возможности.
«Военные» игры и планирование действий	подходит для неоднородных структур	требует больших средств и времени возможен при наличии высококлассных специалистов, которые могут с большой долей уверенности прогнозировать развитие отрасли.
Цена как показатель качества	эффективен только для некоторых видов товаров	не всегда работает даже на стабильном рынке
Ценообразование на основе издержек	направлен на затраты компании	не максимизирует выручку

Окончание таблицы 3

1	2	3
Сохранение или корректировка существующей цены	<p>легкость осуществления;</p> <p>минимальные риски, особенно, если информации о рынке недостаточно; не требует больших временных и денежных затрат;</p> <p>в случае расширения бренда и товарной линейки существующие цены могут послужить отправной точкой;</p> <p>позволяет незначительно повышать цены безболезненно для персонала, клиентов и конкурентов.</p>	<p>возможно снижение цен;</p> <p>время от времени упускаются из вида некоторые сегменты рынка.</p>

Таким образом, в таблице 3 были рассмотрены преимущества и недостатки методов оптимальной цены.

Подводя итог всей подглавы 1.3, в которой делали обзор методов определения средней стоимости, а конкретно рассматривали в пункте 1.3.1 – средние величины по признаку простых и взвешенных показателей, в пункте 1.3.2 – сравнительный, затратный и доходный подходы, в пункте 1.3.3 рассматривали – среднюю стоимость автомобиля для транспортного налога, в пункте 1.3.4 – методику определения среднерыночной стоимости автомобилей. Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что на сегодняшний день существует большое количество различных методов и методик, как простых, так и сложных, которыми пользуются как федеральные и государственные службы и учреждения, так и крупный, средний и малый бизнес. Методы среднерыночной стоимости позволяют установить такую стоимость своего товара, чтобы она была оптимальной как для продавца, так и для покупателя, чтобы соблюдалась конкурентность на рынке, то есть средневзвешенная цена позволяет выровнять уровень спроса и предложения.

Перейдем к пункту 1.4 и рассмотрим факторы, которые влияют на определение среднерыночной стоимости запасных частей (деталей, узлов и агрегатов).

1.4 Факторы, влияющие на определение среднерыночной стоимости запасных частей и агрегатов.

На сегодняшний день рынок России насчитывает около 94 легковых автомобильных марок в свободной продаже по данным «Drom.ru – автомобильный Интернет-портал» [11] на 30.09.2019 г., к примеру автомобильная марка Toyota имеет в своем модельном ряду 174 наименования, модель Toyota Corolla для Российской Федерации имеет 19 модификаций, если брать автомобиль Toyota Corolla 2006 г., седан, 10 поколение, кузов E150 (11.2006 - 06.2010 гг.), то данная модификация имеет 12 комплектаций с разными двигателями внутреннего сгорания, разными трансмиссиями, интерьером салона и прочее. Конкретная комплектация 1.8 л., 132 л.с., бензин, автоматическая коробка перемены (переключения) передач (АКПП), передний привод – имеет около 8 290 шт. запасных частей. В продаже доступно большинство «неоригинальных» запасных частей, т.к. заводов-изготовителей, которые производят аналоги в разы больше, чем «оригинальных» от завода-изготовителя автомобиля. Т.е. автомобиль – это сложная по устройству система, включающая в себя большое количество запасных частей, каждая запасная часть имеет свой уникальный (каталожный) номер и ее средняя стоимость по Положению Банка России от «19» сентября 2014 года № 432-П «О единой методике определения размера расходов на восстановительный ремонт в отношении поврежденного транспортного средства» [2] (далее – Единая методика) также должна быть определена в электронных базах данных стоимостной информации (справочников) в отношении деталей (узлов, агрегатов). Это первый фактор.

Когда определяется стоимость для разных экономических регионов, то в каждом экономическом регионе ценообразование происходит по-разному и оно зависит от логистики поступления запасных частей. Запасные части могут поставляться из Европы, Японии, Китая, США и других стран, поэтому логистические цепи поставок разные

и соответственно каждая запасная часть на определенную марку легкового автомобиля, может стоить по-разному, ее цена может уменьшаться или увеличиваться в целом по региону в зависимости от того насколько этот регион приближен или отдален к логистическим цепям каждой автомобильной марки, соответственно. Это второй фактор.

Марка автомобиля и модель. Как говорилось выше, сейчас существует множество различных марок и моделей автомобилей, ровно как и производителей автомобилей, все они выпускают огромное количество единиц техники, как бюджет класса, массовые (комфорт класса) и роскошные премиум класса. Все они разные по техническим характеристикам, уровне технологии и назначения. Преобладают, несомненно, автомобили массового класса, они чаще всего удовлетворяют всех покупателей, такие автомобили считаются «золотой серединой», они в меру укомплектованы, создают некий баланс, далее, если опираться от этого баланса, есть перекося в сторону минус и в сторону плюс. Минус – это бюджетные автомобили. Плюс – премиум автомобили. Бюджетные автомобили отличаются от среднего класса более дешевыми запасными частями и комплектующими, т.е. экономия на практически всех материалах, базовые (скромные) комплектации, высокая унификация, соответственно затраты на производство намного меньше и конечная цена ниже. Автомобили премиум класса отличаются от среднего класса наличием более высоких технических новшеств, «богатой» комплектацией и дорогими материалами отделки салона, множеством дополнительного оборудования, обширной персонализации, более лучшими ходовыми качествами, зачастую и более лучшей безопасностью, мощностью автомобиля и безоговорочно престижем самого бренда, который складывается из насыщенной и богатой истории с длинным списком достижений и патентов. Следовательно, цена и на запасные части будет выше. Это третий фактор.

Уровень спроса и предложения на автомобили в разных субъектах Российской Федерации разный, также как покупательская способность. В Северо-Кавказском экономическом регионе спрос на автомобили с кузовом

родстер и кабриолет выше, чем в других экономических регионах, а соответственно спрос на запасные детали больше. А в Северном и Дальневосточном регионах спрос выше на внедорожники, соответственно и спрос на запасные части для этих автомобилей значительно больше. Это четвертый фактор.

В Центральном экономическом регионе, а в частности в столице России и городах федерального значения покупательская способность выше, чем в остальных регионах России, т.к. основные финансовые потоки проходят через эти города. Это пятый фактор.

Стоимость иностранных запасных частей зависит от курсов валют, также и отечественных запасных частей, заводы-изготовители, которые используют иностранные материалы. Это шестой фактор.

Торговые компании осуществляют свои хозяйственные операции в большом количестве каждый день, связанных с оборотом запасных частей транспортных средств. Доход продавца – это его наценка на реализуемый товар в качестве продажи. Чтобы деятельность торговой компании приносила прибыль, нужно делать определенную наценку на покрытие всех расходов связанной с реализацией запасных частей транспортного средства. Другими словами, наценка – это добавленная стоимость к конечной цене товара. За счет этой наценки торговые компании покрывают свои расходы, связанные с продажей товара, уплачивают налоги (акцизы, налог с продаж, налог на добавленную стоимость (НДС) и т.д.) и получают коммерческую прибыль.

Каждый год уровень инфляции повышается, т.е. повышается общий уровень цен на товары и услуги. При инфляции уже невозможно купить столько же товаров, как и определенное количество времени назад за одну и ту же сумму денег. Это последний седьмой фактор.

Подведем итог основных факторов:

- количество и качество запасных частей (оригинальные и неоригинальные запасные части);
- логистические цепи поставки;

- количество и качество марок и моделей автомобилей;
- уровень спроса и предложения;
- покупательская способность;
- курсы валют;
- цены поставщиков, торговая наценка (инфляция).

И так, мы получили 7 основных факторов, влияющих на определение среднерыночной стоимости запасных частей и агрегатов. В каждом экономическом регионе эти факторы преобладают по-разному, допустим Калининградский экономический регион в который входит Калининградская область и Дальневосточный экономический регион в который входят Республика Саха (Якутия), Приморский край, Хабаровский край, Амурская область, Камчатская область, Магаданская область, Сахалинская область, Еврейская автономная область и Чукотский автономный округ сильно отличаются, т.к. их географическое расположение чрезвычайно разное. Россия в настоящее время является крупнейшим по площади государством мира, занимает 1/8 часть суши (11,5%), площадь составляет 17 075 тыс. кв. км, располагается в северной части материка Евразия, протяженность России с запада на восток почти 10 тыс. км., а с севера на юг составляет около 4 тыс. км. Соответственно, уровень экономического развития регионов и экономическое положение домохозяйств, территориальное развитие, оцениваемое на основе плотности населения, которая отражает степень благоприятного климата, типы хозяйственного использования, наличие инфраструктуры и так далее, абсолютно разная.

Мы сделали обзор литературных источников, рассмотрели какие на сегодняшний день имеются модели, какие у них плюсы и минусы, показали, что эти модели для нашего рынка не применимы или сложны, и поэтому необходимо находить новые закономерности между параметрами, которые нам дадут возможность быстро и точно определять среднюю стоимость запасных частей. Таким образом, подводя итог всего первого раздела, мы получили сложную систему. Определить стоимость каждой запасной части для каждого

экономического региона – это очень сложная задача, требующая больших ресурсов, как человеческих, так и финансовых. В связи с этим, нам необходимы такие экономические методы и подходы, посредством которых, можно взять один опытный образец легкого автомобиля или определенные категории запасных частей, и далее, путем математических расчетов получить единую стоимость, которую впоследствии с помощью экономической модели позволило бы использовать для всех товарных рынков в границах экономических регионов России.

Основные задачи, по которым будем работать при дальнейшем исследовании:

- разработать математическую модель, позволяющую определить среднерыночную стоимость запасных частей транспортного средства, также определить базовую модель марки транспортного средства;

- определить коэффициенты математической модели, научно обосновать значение основных параметров, влияющих на определение среднерыночной стоимости запасных частей транспортного средства;

- выполнить производственную проверку результатов проведенного исследования и дать им технико-экономическую оценку;

- подвести итоги общих результатов и выводов по магистерской диссертации (МД).

Во втором разделе «теоретическая модель определения среднерыночной стоимости запасных частей» мы представим теоретическую математическую модель с поправочными коэффициентами для определения среднерыночной стоимости запасных частей и определимся, какую базовую модель марки автомобиля взять за основу математической модели.

2 Теоретическая модель определения среднерыночной стоимости запасных частей

В настоящий момент в Российской Федерации сформирован справочник среднерыночной стоимости запасных частей транспортных средств представленных на автомобильном рынке. Трудоемкость определения среднерыночной стоимости запасных частей транспортных средств (из чего формируется справочник запасных частей) на данный момент является трудозатратным процессом, требующим значительного количества ресурсов. Необходимо разработать математическую модель, которая в теории позволит легко и быстро определять среднюю стоимость запасных частей для всех экономических регионов Российской Федерации.

Дадим общее определение понятию базовая модель и определим значения понятия базовая модель транспортного средства.

Базовая модель – это постоянная величина (основа) в математической модели, которая имеет определенные признаки и от которой отталкиваются дальнейшие расчеты.

Базовая модель транспортного средства – это условно принимаемый за основной среднестатистический используемый автомобиль, который имеет высокое количество продаж на рынке.

Базовым транспортным средством должна быть модель в экономическом регионе определенного распространенного класса, модель должна иметь высокий объем продаж, быть распространенной среди покупателей, то есть достаточно массовой, рынок запасных частей (деталей, узлов и агрегатов) этой модели автомобиля должен быть распространен, представлен на рынке «ярко».

Базовая модель марки автомобиля необходима для того, чтобы в будущей модели был статичный коэффициент, равный единице.

Коэффициенты базовой модели ТС – основные параметры транспортного средства, которые необходимо будет выделить путем изучения различных классификаций автомобилей. Выбор параметра ТС необходимо осуществить

исходя из важности значения параметра для обеспечения надежной работоспособности автомобиля.

За основу возьмем стоимость запасных частей базового транспортного средства в Восточно-Сибирском экономическом регионе, в состав которого, входит Красноярский край. В приложении А представлен перечень товарных рынков в границах экономических регионов и субъекты Российской Федерации, входящие в состав экономического региона.

Для того чтобы, определиться с базовым транспортным средством, нужно взять среднестатистический используемый автомобиль, который имеет, как уже упомянули выше, высокое количество продаж на рынке, для этого обратимся к статистическим данным за 2019 год.

В таблице 4 представлен рейтинг 10 марок по количеству регистраций в Сибири за 2019 год по данным агентства «Автостат Инфо» [34].

Таблица 4 – Рейтинг 10 марок по количеству регистраций в Сибири за 2019 год

№	Марка	Количество регистраций в 2019 году, шт.	Прирост, %
1	2	3	4
1	Lada	21650	6,7
2	KIA	14449	20,4
3	Hyundai	13319	11,9
4	Toyota	9775	8,7
5	Renault	8893	16,4
6	Volkswagen	6122	10,3
7	Nissan	5596	-17,4
8	Skoda	3376	19,9
9	Lexus	2798	9,3
10	Mazda	2446	-9,1

Как мы видим, по информации агентства «Автостат Инфо», первое место по количеству регистраций в Сибири заняла отечественная российская марка автомобилей Lada (Лада), производимых АО «АвтоВАЗ». Четверть всех продаж «Лады» приходится на модель Vesta (Веста), за которой следуют 2190 Granta (Гранта) и 2191 Granta. Но, тем не менее, в Новосибирской области Lada впервые пропустила вперед KIA. Именно южнокорейская автомобильная марка

КІА (Киа), производимая автомобилестроительной компанией Kia Motors Corporation (Киа Моторс Корпорейшн) оказалась на втором месте в общем рейтинге и на первом среди иномарок. Ей удалось реализовать на 20,4% больше новых автомобилей, чем годом ранее. Замыкает ТОП-3 южнокорейская автомобильная марка Hyundai (Хёндэ), производимая также южнокорейской автомобилестроительной компанией Hyundai Motor Company (Хёндэ Мотор Компани), с приростом объемов реализации на 11,9%. В отдельных регионах Сибири ей пока все-таки удалось обогнать КІА и стать первой среди иномарок. На четвертой строчке расположилась японская марка Toyota (Тойота), производимой крупнейшей японской автомобилестроительной корпорацией Toyota Motor Corporation (Тойота Мотор Корпорейшн), прирост составил +8,7%. Наиболее сильные позиции марка удерживает в Иркутской области, где занимает первое место среди иномарок, обгоняя как КІА, так и Hyundai. В конце первой пятерки оказалась французская марка Renault (Рено), производимой французской автомобилестроительной корпорацией Renault Group (Рено Груп), объемы реализации которой увеличились на 16,4%. Шестую позицию занял немецкий Volkswagen (Фольксваген), производимый немецким автомобильным концерном (группой компаний) Volkswagen AktienGesellschaft (Фольксваген Акциенгезельшафт) прирост составил +10,3%. Сильнее всего позиции марки в Томской области, где она на пятом месте по числу регистраций. Следом за Volkswagen по списку идет японский Nissan (Ниссан), выпускаемый японским автопроизводителем Nissan Motor Co., Ltd. (Ниссан Мотор Ко., Лтд.) который закономерно утрачивает свои позиции (-17,4%) на фоне сокращения модельного ряда. Далее по списку идет чешская марка Škoda (Шкода), ранее производимая одной из крупнейших компаний Чехии, специализирующаяся на машиностроении Škoda Holding (Шкода Холдинг), теперь поглощена немецким концерном Volkswagen Group (Фольксваген групп), количество регистраций которой увеличилось на 19,9%. На девятой позиции расположился японский премиум-бренд Lexus (Лексус), производимый японской корпорацией Toyota Motor. Сильнее всего бренд

чувствует себя в Иркутской и Томской областях, где он находится на восьмой строчке. А замыкает список японская Mazda (Мазда), которую в 2019 году российские дилеры признали лучшим брендом с точки зрения условий взаимодействия, марка производится японской автомобилестроительной компанией Mazda Motor Corporation (Мазда Мотор Корпорейшн). Выше всех позиции марки в Красноярском крае (8-е место) [34].

Также рассмотрим рейтинг 10 марок по количеству регистраций в Красноярском крае за 2019 год по данным агентства «Автостат Инфо» (таблица 5).

Таблица 5 – Рейтинг марок по количеству регистраций в Красноярском крае за 2019 год

№	Марка	Количество регистраций в 2019 году, шт.	Прирост, %	Официальный дилер
1	2	3	4	5
1	Lada	4397	11,8%	“Медведь Холдинг”, “Лада-Центр”, «Бугач Авто»
2	KIA	2765	31,6%	“СИАЛАВТО», «КИА Центр Красноярск»
3	Hyundai	2355	18,6%	“Медведь Холдинг”
4	Toyota	1722	45,1%	“Медведь Холдинг”
5	Renault	1611	16,7%	“СИАЛАВТО”
6	Volkswagen	1391	48,5%	“Медведь Холдинг”
7	Skoda	723	14,6%	“Медведь Холдинг”, «Гранада-Моторс»
8	Mazda	590	-16,5%	«Арсенал Групп»
9	Nissan	503	-22,2%	«Арсенал Групп»
10	Lexus	442	65,5%	“Медведь Холдинг”

Как вы видим, рейтинг Сибирского Федерального округа (СФО) по продажам автомобилей почти ничем не отличается от Красноярского края, изменения есть только внизу рейтинга. Автомобильная марка Skoda поднялась в этом рейтинге на одну позицию и занимает 7 место, а японская марка Mazda на две позиции и занимает 8 место. Марки Nissan и Lexus опустились на две и одну строчку рейтинга, и занимают 9 и 10 места, соответственно.

Исходя из вышеперечисленных статистических данных,

среднестатистическая используемая марка автомобиля, которая имеет достаточное количество продаж на рынке, а также удерживает достаточно укрепившиеся позиции – является корейский бренд Hyundai (Хёндэ). Данная марка оптимальная и более подходящая для нашего исследования. Далее для того, чтобы определиться с подходящей моделью автомобиля, обратимся к статистике и рассмотрим рейтинг моделей по количеству регистраций в Сибири за 2019 год (таблица 6).

Таблица 6 – Рейтинг моделей по количеству регистраций в Сибири за 2019 год

№	Модель	Количество регистраций в 2019 году, шт.	Прирост, %
1	2	3	4
1	KIA Rio	7651	36,6%
2	Hyundai Creta	6753	30,9%
3	Lada Vesta	5748	-0,8%
4	Lada 2190 Granta	4213	24,5%
5	Hyundai Solaris	3780	-2%
6	Lada 2191 Granta	3378	38,2%
7	Volkswagen Polo	3284	6,6%
8	Renault Duster	2997	5,8%
9	Toyota Camry	2800	29,9%
10	Lada 2121 Niva	2783	0,2%

Модель корейского бренда автомобилей Hyundai должна быть массовой, широко распространенной, так называемого «среднего» класса. К такому автомобилю, исходя из таблицы 6 для нашей базовой модели, подходит автомобиль Hyundai Solaris (Хёндэ Солярис).

Далее мы должны определиться с управляемыми параметрами, то есть с коэффициентами нашей будущей математической модели.

Как и у марки Hyundai, так и у всех массовых брендов, например таких как Toyota, KIA, Volkswagen и т.д. в модельном ряду имеется классификация по разнообразным характеристикам. Эти сегменты применяются автопроизводителями для того, чтобы определить место транспортного средства на рынке. Сейчас существует множество различных марок и моделей автомобилей, ровно как и производителей автомобилей, все они выпускают

огромное количество единиц техники, как бюджет класса, массовые (комфорт класса), так и роскошные премиум класса. Все они разные по техническим характеристикам, уровнем технологии и назначения. Преобладают, несомненно, автомобили массового класса, они чаще всего удовлетворяют всех покупателей, такие автомобили считаются «золотой серединой», они в меру укомплектованы, создают некий баланс, далее, если опираться от этого баланса, есть перекося в сторону минус и в сторону плюс. Минус – это бюджетные автомобили. Плюс – премиум автомобили. Бюджетные автомобили отличаются от среднего класса более дешевыми запасными частями и комплектующими, т.е. экономия на практически всех материалах, базовые (скромные) комплектации, высокая унификация, соответственно затраты на производство намного меньше и конечная цена ниже. Автомобили премиум класса отличаются от среднего класса наличием более высоких технических новшеств, «богатой» комплектацией и дорогими материалами отделки салона, множеством дополнительного оборудования, обширной персонализации, более лучшими ходовыми качествами, зачастую и более лучшей безопасностью, мощностью автомобиля и безоговорочно престижем самого бренда, который складывается из насыщенной и богатой истории с длинным списком достижений и патентов.

Например, если взять автомобильную марку Toyota, она имеет в своем модельном ряду 174 наименования, модель Toyota Corolla для Российской Федерации имеет 19 модификаций, отталкиваясь от модели Corolla – данная модель определенного «среднего» класса, также есть класс моделей выше, есть класс моделей ниже, соответственно, если взять для примера запасную часть рулевая рейка, то для модели Corolla данная запасная часть будет стоить определенную сумму денег, для модели Camry уже будет стоить другую сумму денег, для модели Land Cruiser третью сумму денег. Таким образом, мы можем сказать, что внутри одной автомобильной марки, если мы возьмем одну ходовую модель автомобиля, остальные модели будут отличаться с определенным коэффициентом. Также присутствует закономерность по

которой стоимость запасных частей других производителей марок автомобилей будет иметь корреляционную зависимость с запасными частями одной марки автомобиля, они будут выше или ниже на определенный процент. У нас получился коэффициент в математической модели, который зависит от марки и модели. Далее, для того чтобы подробно разобраться, нужно рассмотреть различные структуры классификации легковых автомобилей.

Исторически сложилось так, что в разных странах мира различные структуры используются и применяются для классификации автомобилей, применяя разные параметры в качестве классификации:

- тип кузова;
- габаритные размеры;
- массу;
- рабочий объем или мощность двигателя;
- полезный объем пассажирского салона;
- место на потребительском рынке и т.д.

В СССР применялся Единый отраслевой нормаль ОН 025270-66 от 1966 года, который определяет разделение транспортных средств на классы в зависимости от сухого веса (массы) и объема двигателя (таблица 7).

Таблица 7 – Классификация в СССР по Единой отраслевой нормали ОН 025270-66 от 1966 года

№	Класс	Группа	Рабочий объем двигателя, см ³	Сухая масса, кг	Примеры транспортных средств
1	2	3	4	5	6
1	Особо малый	Первая	до 849	до 649	ЗАЗ-965, ВАЗ-1111 «Ока»
		Вторая	850-1099	650-799	Москвич-400, ЗАЗ-966, ЗАЗ-1102 «Таврия»
2	Малый	Первая	1100-1299	800-899	«Москвич-402», ВАЗ-2101
		Вторая	1300-1499	900-1049	«Москвич-408», ВАЗ-2103
		Третья	1500-1799	1050-1149	«Москвич-412», ВАЗ-2106
3	Средний	Первая	1800-2499	1150-1299	ГАЗ-М-20 «Победа»
		Вторая	2500-3499	1300-1499	ГАЗ-21 «Волга»
4	Большой	Первая	3500-4999	1500-1899	ЗИМ (ГАЗ-12)
		Вторая	5000 и более	1900 и более	ГАЗ-13 «Чайка»
5	Высший	—	не регламентируется		ЗИЛ-111, ЗИЛ-114

Однако нужно сказать, что не все модели советского автопрома соответствовали этой классификации. Например, ГАЗ-31013 (малосерийная версия Волги ГАЗ-3102 с двигателем V8) попал в большой класс по рабочему объему, который составлял 5,53 литра, а по весу (массе) в среднем классе. Тем не менее, большинство моделей вписывается в классификацию, определяемую этой номенклатурой.

В настоящее время данная система классификации продолжает использоваться в автомобильной промышленности России, а также применяется для определения класса транспортного средства с целью налогообложения. При этом, как описывали выше, появляется проблема с делением на классы автомобилями, например, по рабочему объему двигателя попадающими в один класс, а по массе – в другой.

В настоящее время эта система классификации продолжает использоваться в российской автомобильной промышленности, а также используется для определения класса транспортного средства для целей налогообложения. В то же время, как описано выше, существует проблема с разделением на классы по автомобилям, например, с точки зрения объема двигателя, относящегося к одному классу и по весу (массе) – к другому.

Классификация Европейской экономической комиссии фокусируется на сегментации целевого рынка, а не на описании каких-либо конкретных характеристик транспортных средств; границы между сегментами размыты и не ограничиваются такими параметрами, как размеры или масса. Факторы сегментации также включают такие параметры, как цена, тип (вид), набор опций и другие параметры [35].

С другой стороны, эти сегменты используются производителями для определения рыночной позиции автомобиля, в то время как конкретные концепции автомобилей в пределах одного сегмента могут иметь совершенно разные характеристики, могут использовать разные технологии и набор опций в зависимости от производителя. Каждый производитель волен выбирать, как предоставлять приложения целевой аудитории определенного сегмента рынка.

Например, Nissan Almera нового поколения, построенный на платформе Renault Logan, заявлен производителем как седан сегмента В+, и именно ему соответствует по рыночной нише (имидж, позиционирование, ценовой диапазон) – хотя по габаритам и весу приближается к сегменту автомобиля С или даже С+ (но существенно уступает им по техническому уровню и уровню оснащенности).

Рынок легковых автомобилей, как правило, делится на эти сегменты, представленные в таблице 8 [35-37]:

Таблица 8 – Классификация Европейской экономической комиссии

№	Буквенное обозначение	Класс	Пример
1	2	3	4
1	A	Mini cars (европейский особо малый класс)	Микроавтомобили
2	B	Small cars (европейский малый класс)	Компактный класс
3	C	Medium cars (европейский низший средний класс)	«Гольф-класс»
4	D	Larger cars (европейский средний класс)	Семейный класс
5	E	Executive cars (европейский высший средний класс)	«Бизнес-класс»
6	F	Luxury cars (европейский верхний класс)	Представительский класс
7	J	Sport utility	SUV, «внедорожники»
8	M	Multi purpose cars	Минивэны и УПВ
9	S	Sport coupe	Спорткупе

Более узкое определение рынка не требовалось, поэтому оно оставалось открытым. Иногда символ «+» – «В+», «С+» и так далее – может использоваться для обозначения транспортных средств, которые являются «переходными» между сегментами.

EuroNCAP использует свою собственную классификацию для моделей краш-теста, чтобы различать категории транспортных средств, которые сопоставимы с точки зрения параметров, относящихся к пассивной безопасности – размеров, веса и типа кузова.

Классификация EuroNCAP:

- superminis (соответствует сегменту А и В);

- small family cars (а также седаны-супермини вроде Renault Logan (Рено Логан));

- large family cars;

- executive cars (дорогие автомобили длиной более 4,8 м);

- roadsters (двухместные открытые автомобили);

- small off-roaders (маленькие внедорожники);

- large off-roaders (большие внедорожники);

- small MPVs (маленькие минивэны);

- large MPVs (большие минивэны).

В настоящее время в США с 1985 года, согласно документу Title 40- Protection of Environment, Section 600.315-82 Classes of comparable automobiles, в рамках данной классификации, выделяются по полезному объему салона:

- мини (minicompact car, до 85 фут³), примерно соответствует европейским А-В;

- субкомпактный (sub-compact cars, subcompacts, 85-99,9), примерно соответствует европейскому В;

- компактный (compact cars, compacts, 100-109,9), примерно соответствует европейскому С;

- среднеразмерные автомобили (mid-size cars, intermediates, 110-119,9), примерно соответствует европейскому D-E;

- полноразмерные автомобили (large cars, full-size cars, standard size cars, 120 и более), примерно соответствует европейскому F.

Для транспортных средств с кузовом «универсал» существуют специальные категории по объему салона:

- small station wagon (до 130 куб. футов);

- midsize station wagon (130—160);

- large station wagon (более 160).

Аналогично этой классификации в США внедорожники (SUV) также подразделяются на:

- compact SUV;

- mid-size SUV;
- full-size SUV.

Япония приняла очень простую классификацию:

- Keijidosha (легкий класс, kei-cars) – эти автомобили имеют много преимуществ. В настоящее время критериями для этого класса являются длина не более 3,4 м, ширина не более 1,48 м, высота не более 2 м и двигатель не более 660 кубометров. В настоящее время очень мало автомобилей попадают в этот класс из-за строгого ограничения объема двигателя;

- Small size vehicles, часто называемые «5 number» («5 цифрами») в зависимости от количества символов в префиксе номерного знака. Длина не более 4,7 м, ширина не более 1,7 м, высота не более 2 м, двигатель не более 2000 см³. Фургоны, грузовики и универсалы этого класса в Японии имеют номера с четырехзначным префиксом. Следует отметить, что из-за работы японского автомобилестроения, особенно в экспортных целях, эти рамки редко встречаются в наше время, и часто даже автомобили длиной до 4,7 м не относятся к этому классу с точки зрения ширины или объема двигателя;

- Normal size vehicles, или «3 number» («номер 3») – (автобусы и грузовые автомобили этого класса допускают номера, начинающиеся с 1 или 2 символов), которые включают автомобили длиной более 4,7 м, шириной 1,7 м, высотой более 2 м или с объемом двигателя более 2000 см³. В прошлом многие модели выпускались в двух версиях: «модифицированные» модели длиной менее 4,7 м и шириной менее 1,7 м и использовались для внутреннего рынка, а на экспорт поступали в «полноразмерные» версии, такие как Honda Legend. В наше время это делают только производители микроавтобусов и фургонов.

Исходя из этого, можно обозначить ключевые коэффициенты, которые могут быть применены при расчете фактической стоимости запасных частей. Прежде чем взять за основу стоимость запасных частей базового автомобиля для математической модели в конкретном экономическом регионе России опишем коэффициенты, которые должны быть определены исходя из стоимости запасных частей базового автомобиля. По всем позициям, которые

предполагается использовать в условном расчете, этот автомобиль имеет коэффициенты, равные единице.

В качестве базовой модели выбран автомобиль Hyundai Solaris со следующими характеристиками: год выпуска 2014, класс сегмента В, рабочий объем двигателя 1,4 литра, мощность двигателя 107 лошадиных сил, регион Восточно-Сибирский.

Итоговый вид математической модели расчета средней стоимости запасных частей транспортного средства:

$$\begin{cases} C_{cp} = C_{pi} \times k_{1j} \times k_{2r} \times k_{3t} , \\ k_m = (1 + X). \end{cases} \quad (16)$$

где k_m – поправочный коэффициент;

m – номер коэффициента; $m = \overline{1,3}$,

X – среднее значение случайной величины;

C_{cp} – средняя стоимость запасной части определяемого автомобиля;

C_{pi} – стоимость определяемой запасной части базового автомобиля;

i – каталожный номер запасной части автомобиля;

k_1 – коэффициент, учитывающий год выпуска автомобиля, если отличается от базового признака;

k_2 – коэффициент, учитывающий класс автомобиля, если отличается от базового признака;

k_3 – коэффициент, учитывающий экономический регион России, если отличается от базового признака.

Математическая модель должна соответствовать свойству адекватности и точности.

Адекватность модели – соответствие модели моделируемому объекту или процессу. При моделировании имеется в виду адекватность по тем свойствам модели, которые для исследования считаются существенными.

Модель считается адекватной, если отражает заданные свойства с приемлемой точностью. Точность определяется как степень совпадения значений выходных параметров модели и объекта.

Точность математикой модели различна в разных условиях функционирования объекта. Эти условия характеризуются внешними параметрами. В пространстве внешних параметров выделить область адекватности модели, где погрешность меньше заданной предельно допустимой погрешности. Определение области адекватности моделей это сложная процедура, требующая больших вычислительных затрат, которые быстро растут с увеличением размерности пространства внешних параметров. Эта задача по объему может значительно превосходить задачу параметрической оптимизации самой модели, поэтому для вновь проектируемых объектов может не решаться. Поэтому расчет точность модели в работе проводить не будет.

Предположим, что допустимая граница точности равна 10%. Это означает, что при использовании результатов математической модели степень совпадения значений выходных параметров реального объекта и значений тех же параметров, рассчитанных с помощью модели не должна превышать 10%.

Адекватность математической модели – это ее способность отражать заданные свойства объекта с погрешностью, не выше заданной.

Данная математическая модель при правильном определении коэффициентов должна выдавать результат, который не будет отличаться более чем на 10% от реальной средней рыночной стоимости запасных частей в электронных базах данных стоимостной информации (справочниках) РСА.

Рассмотрим коэффициенты и их предлагаемые значения подробнее.

Коэффициент k_1 : применяется непосредственно после определения марки автомобиля, зависит от года выпуска (возраста) транспортного средства.

Разные модели дешевеют с разной скоростью. Общее правило такое – чем больше новый автомобиль стоит, тем быстрее он теряет ценность с возрастом. Например, пятилетний «компактный» («малолитражка») Daewoo Matiz стоит всего на 29% дешевле нового автомобиля, тогда как пятилетний

BMW X5 уже теряет 60% от своей цены. И если новая BMW X5 стоит примерно в 16 раз дороже, чем новый Daewoo Matiz, то для тех же моделей, но уже пятилетнего возраста разница составляет 9 раз [38]. На рисунке 6 приведена зависимость снижения цены с возрастом новых автомобилей.



Рисунок 6 – Снижение цены новых автомобилей с их возрастом

Существуют автомобили, которые в настоящий момент выпускаются и автомобили, выпуск которых уже завершен. Также, имеются раритетные и «полураритетные» автомобили, запасные части которых на рынке встречаются редко, как и сами автомобили. На новые транспортные средства, которые поступили относительно недавно на рынок, запасные части стоят на порядок дороже ввиду их отсутствия и распространения.

Представим расчет средней стоимости запасных частей транспортного средства с учетом года выпуска автомобиля:

$$C_{\text{ср.}(г.в.)} = C_{pi} \cdot k_{1,j}, j = \overline{1,4}, \quad (17)$$

где C_{cp} – средняя стоимость запасной части определяемого автомобиля;

C_{pi} – стоимость определяемой запасной части базового автомобиля;

i – каталожный номер запасной части автомобиля;

$k_{1.1}$ – коэффициент при возрасте ТС до 3 лет;

$k_{1.2}$ – коэффициент при возрасте ТС от 3 до 10 лет;

$k_{1.3}$ – коэффициент при возрасте ТС от 10 и выше;

$k_{1.4}$ – коэффициент для раритетных ТС.

Коэффициент k_2 : учитывает класс транспортного средства. За основу возьмем классификацию Европейской экономической комиссии автомобилей на сегменты, которая упоминалась выше в таблице 7.

Расчет средней стоимости запасных частей транспортного средства с учетом классификации Европейской экономической комиссии автомобилей на сегменты:

$$C_{cp.(класс)} = C_{pi} \cdot k_{2.r}, r = \overline{1,9}, \quad (18)$$

где C_{cp} – средняя стоимость запасной части определяемого автомобиля;

C_{pi} – стоимость определяемой запасной части базового автомобиля;

i – каталожный номер запасной части автомобиля;

$k_{2.1}$ – коэффициент для сегмента А (mini cars);

$k_{2.2}$ – коэффициент для сегмента В (small cars);

$k_{2.3}$ – коэффициент для сегмента С (medium cars);

$k_{2.4}$ – коэффициент для сегмента D (larger cars);

$k_{2.5}$ – коэффициент для сегмента Е (executive cars);

$k_{2.6}$ – коэффициент для сегмента F (luxury cars);

$k_{2.7}$ – коэффициент для сегмента J (sport utility);

$k_{2.8}$ – коэффициент для сегмента М (multi purpose cars);

$k_{2.9}$ – коэффициент для сегмента S (sport coupe).

Сейчас в Европе общепринятой является классификация Европейской экономической комиссии, предназначенная для определения места автомобиля на рынке. По ней все легковые автомобили принадлежат одному из 6-ти сегментов, обозначенных буквами от А до F, а те, которые не вписываются в эти рамки, относятся к дополнительным сегментам S (спорткары), М (минивэны) и J (внедорожники). При отнесении модели к определенному сегменту в первую очередь учитывают такие параметры, как цена, стандартная комплектация и набор опций, а размеры и масса имеют второстепенное значение.

Коэффициент k_3 : учитывает экономические регионы Российской Федерации, в котором эксплуатируется автомобиль. Как говорилось ранее, в Единой методике Российская Федерация поделена на 13 экономических регионов.

Россия – страна очень большая и естественно, что ее регионы сильно отличаются друг от друга по всем показателям и параметрам – от климатических условий и демографии до уровня экономического развития. Есть регионы-лидеры и регионы-аутсайдеры, но далеко не во всех случаях лишь географическое положение или история освоения являются тому причиной.

Понятно, что самым экономически развитым регионом, с самой высокой плотностью населения, является Москва. Это отличительная черта современного российского государства, его экономической системы – колоссальный разрыв между уровнем жизни населения в столице и во многих других регионах страны. Даже такие признанные экономические, научные, культурные центры как Санкт-Петербург, Новосибирск, Нижний Новгород, Казань, Екатеринбург, Саратов, Ростов-на-Дону значительно отстают от Москвы.

В столице аккумулируются все финансовые потоки, находится политическое руководство страны, головные офисы практически всех крупных

компаний, сосредоточено управление большинством средств массовой информации [39].

В экономических регионах также наблюдается разное ценообразование запасных частей, оно зависит от логистики их поступления. Запасные части могут поставляться из Европы, Японии, Китая, США и других стран, поэтому логистические цепи поставок разные и соответственно каждая запасная часть на определенную марку легкового автомобиля, может стоить по-разному, цена может уменьшаться или увеличиваться в целом по региону в зависимости от того на сколько этот регион приближен (отдален) к логистическим цепям каждой автомобильной марки, соответственно. Кроме того, следует учитывать значительный объем импортозамещения, производство легковых автомобилей в Калуге, Калининграде, Санкт-Петербурге, соответственно, логистика тоже претерпевает изменения, цена на запасные части определяется в этом случае с учетом местоположения российских заводов.

Составим расчет средней стоимости запасных частей транспортного средства с учетом экономического региона Российской Федерации:

$$C_{\text{ср.}(э\text{к.рег.})} = C_{pi} \times k_{3,t}, t = \overline{1,13}, \quad (21)$$

где $C_{\text{ср}}$ – средняя стоимость запасной части определяемого автомобиля;

C_{pi} – стоимость определяемой запасной части базового автомобиля;

i – каталожный номер запасной части автомобиля;

$k_{3.1}$ – коэффициент для Северного экономического региона;

$k_{3.2}$ – коэффициент для Северо-Западного экономического региона;

$k_{3.3}$ – коэффициент для Центрального экономического региона;

$k_{3.4}$ – коэффициент для Волго-Вятского экономического региона;

$k_{3.5}$ – коэффициент для Центрально-Черноземного экономического региона;

$k_{3.6}$ – коэффициент для Поволжского экономического региона;

$k_{3.7}$ – коэффициент для Северо-Кавказского экономического региона;
 $k_{3.8}$ – коэффициент для Уральского экономического региона;
 $k_{3.9}$ – коэффициент для Западно-Сибирского экономического региона;
 $k_{3.10}$ – коэффициент для Восточно-Сибирского экономического региона;
 $k_{3.11}$ – коэффициент для Дальневосточного экономического региона;
 $k_{3.12}$ – коэффициент для Калининградского экономического региона;
 $k_{3.13}$ – коэффициент для Крымского экономического региона.

Региональный коэффициент учитывает корректировку стоимости запасной части в экономическом регионе по сравнению с базовым.

Итак, имеем несколько факторов, влияющих на среднерыночную стоимость запасной части конкретного транспортного средства:

- год выпуска автомобиля;
- класс автомобиля;
- экономический регион России.

Данная математическая модель при правильном определении коэффициентов должна выдавать результат, который не будет отличаться более чем на 10% от реальной средней рыночной стоимости запасных частей в электронных базах данных стоимостной информации (справочниках) РСА.

В результате выведена зависимость по результатам которой, имея данные или глубоко исследуя рынок запасных частей одной модели автомобиля в одном конкретном регионе, используя зависимости (коэффициенты), можно получить стоимость запасных частей с определенной долей вероятности на все другие автомобили в разных экономических регионах Российской Федерации.

Таким образом, анализируя данные по рыночной стоимости запасных частей одной модели автомобиля в одном конкретном регионе, можно вывести численную закономерность или получить коэффициент, применяя который, можно с большой степенью точности рассчитать стоимость запасных частей на другие автомобили в разных экономических регионах Российской Федерации. Тем самым, мы экономим и уменьшаем ресурсы на формирование электронных баз данных стоимостной информации (справочников) РСА.

3 Методика определения экспериментального исследования

Предлагаемая формула (16) расчета стоимости запасных частей с применением поправочных коэффициентов может быть реализована по алгоритму последовательного выбора. Для получения стоимости запасной части транспортного средства необходимо найти произведение стоимости запасной части базового автомобиля и пяти коэффициентов, наилучшим образом описывающих искомый автомобиль.

Итоговая формула расчета стоимости запасных частей будет иметь следующий вид:

$$C_{cp.} = C_{pi} \times k_{1j} \times k_{2r} \times k_{3t}, \quad (22)$$

где $C_{cp.}$ – средняя стоимость запасной части определяемого автомобиля;

C_{pi} – стоимость определяемой запасной части базового автомобиля;

i – каталожный номер запасной части автомобиля;

k_{1j} – коэффициент, учитывающий год выпуска автомобиля, если отличается от базового признака, $j = \overline{1,4}$;

k_{2r} – коэффициент, учитывающий класс автомобиля, если отличается от базового признака, $r = \overline{1,9}$;

k_{3t} – коэффициент, учитывающий экономический регион России, если отличается от базового признака, $t = \overline{1,13}$.

Опишем методику проведения эксперимента, результатом которого должно стать формирование достоверных коэффициентов по каждой подкатегории.

Методика определения экспериментального исследования будет включать несколько основных этапов: сбор исходных данных, их обобщение, представление, анализ и интерпретацию. В работе следует использовать один из основных приемов статистики: статистическое наблюдение, метод

группировки и обобщения, проверки статистических гипотез о характере распределения выборочных данных.

Для начала следует определить множество объектов произвольной природы, обладающих признаками, доступными для наблюдения и количественного измерения, т.е. определить генеральную совокупность объектов.

Объекты, входящие в генеральную совокупность, называются её элементами, а их общее число – её объёмом.

Предположим, из генеральной совокупности случайным образом извлекаем элементы, значения некоторого признака для них записываем как $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$. Эти значения называются наблюдениями, их набор – выборкой. Количество наблюдений каждого из признаков обозначим $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$ и назовём частотами. Число наблюдений n называем объёмом выборки: $n = n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k$.

Для того, чтобы характеристики случайной величины, полученные выборочным методом, были объективны, необходимо, чтобы выборка была репрезентативной, то есть достаточно хорошо представляла исследуемую величину. В силу закона больших чисел можно утверждать, что выборка будет репрезентативной, если она осуществляется случайно и все объекты генеральной совокупности имеют одинаковую вероятность попасть в выборку.

Расчет необходимого объема выборки будет производиться по следующей формуле:

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2}, \quad (23)$$

где t – нормированное отклонение, соответствующее уровню доверительной вероятности γ ;

σ – уровень (коэффициент вариации);

Δ – требуемая точность (допустимая ошибка).

Предметом исследования при обработке полученных данных будет являться случайная величина X , которую необходимо рассчитать следующим образом:

$$X_i = \frac{c_2 - c_1}{c_1}, \quad (24)$$

где C_1 – цена на запасные части базового автомобиля;

C_2 – цена на запасные части сравниваемого автомобиля.

Для непрерывной случайной величины можно применить метод группировки:

- 1) следует выделить интервал наблюдений $[x_{\min}; x_{\max}]$;
- 2) интервал наблюдений стоит разбить на k частичных интервалов $[c_0, c_1), [c_1, c_2), \dots, [c_{k-1}, c_k)$ одинаковой длины h .
- 3) затем формируются равные интервалы для изучения количественных различий однотипных позиций.

Для нахождения величины равного интервала в группировке используем следующую формулу:

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k}, \quad (25)$$

где x_{\min} и x_{\max} – минимальное и максимальное значение выборки;

k – число интервальных групп, которое определяется в зависимости от количества произведенных наблюдений n по формуле Стерджесса.

Рекомендуемое число интервалов следует вычислять по формуле Стерджесса:

$$k = 1 + 3,322 \cdot \lg n \quad (26)$$

Затем рассчитываются числа попаданий наблюдений в эти интервалы, которые принимают за частоты n_i . Малочисленные частоты, значения которых меньше 5 ($n_i < 5$), следует объединить, в этом случае надо объединить и соответствующие интервалы.

В качестве новых значений вариант x_i возьмем середины интервалов:

$$x_i = \frac{c_{i-1} + c_i}{2} \quad (i=1, \dots, k) \quad (27)$$

Для каждого из интервалов следует указать частоты n_i и относительные частоты, то есть абсолютное или относительное число единиц, у которых значение варианта находится в пределах границ заданного интервала, которые рассчитываются по формуле:

$$w_i = \frac{n_i}{n} \quad (i=1, \dots, k) \quad (28)$$

Накопленные частоты будем обозначать $n_i^{\text{нак}}$, где $n_i^{\text{нак}} = \sum_{j=1}^i n_j$. Очевидно, что эти величины получены суммированием частот, т.е.

$$n_i^{\text{нак}} = n_1 + n_2 + \dots + n_i \quad (29)$$

Плотность относительной частоты рассчитывается по формуле:

$$p_i = \frac{w_i}{h} \quad (30)$$

Накопленные относительные частоты обозначим $v_i^{\text{нак}}$,

$$v_i^{\text{нак}} = \sum_{j=1}^i v_{i_j} = v_{i_1} + v_{i_2} + \dots + v_{i_i} \quad (31)$$

Набор вариант x_i (или частичных интервалов) и их относительных частот w_i называется статистическим рядом.

После подготовки исходных данных (выборки) в табличной форме, представим выборку в графической форме (полигоном и гистограммой).

Полигон частот – это ломаная линия, отрезки которой соединяют точки $(x_1, n_1), (x_2, n_2), \dots, (x_k, n_k)$.

Полигон относительных частот – это ломаная линия, отрезки которой соединяют точки $(x_1, w_1), (x_2, w_2), \dots, (x_k, w_k)$.

На основании формы графиков:

1) выдвигается предположение о законе распределения;
2) вычисляются описательные статистики выборки: характеристик центра, рассеивания, коэффициенты формы выборочного распределения выборки и так далее.

3) проводится анализ полученных результатов описания выборки – выдвинем и проверим гипотезу о нормальном законе распределения теоретической случайной величины.

4) оцениваются параметры гипотетического распределения.

Закон нормального распределения является единственным законом распределения, у которого параметры, входящие в аналитическое выражение закона, равны математическому ожиданию и дисперсии случайной величины:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2 \cdot \sigma^2}} \quad (32)$$

Нормальный закон распределения обладает еще одним уникальным свойством – это значения неизвестных параметров закона a – математическое ожидание и σ^2 – дисперсия, можно оценить, заменив их значениями точечной оценки среднего выборочного \bar{x} и исправленной дисперсии S^2 , найденным по выборочным данным.

Оценка математического ожидания $m^* = \bar{x}$ является состоятельной согласно закону больших чисел (теорема Чебышева) и описывается следующей формулой:

$$m^* = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \xrightarrow{p} m \quad (33)$$

Оценка математического ожидания равная $m^* = \bar{x}$ является несмещенной:

$$M[m^*] = M\left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i\right] = \frac{1}{n} M[\sum_{i=1}^n x_i] = \frac{1}{n} nm = m \quad (34)$$

Затем необходимо построить на одном рисунке графики выборочного и гипотетического закона распределения и оценить степень сходства (различия) между ними и проверить по критерию согласия Пирсона выдвинутую гипотезу о распределении наблюдаемой случайной величины на 5% уровне значимости. Правильно проведенный сбор, анализ данных и статистические расчеты позволят обеспечить более точные результаты. После расчетов каждый коэффициент будет получен с определенным значением.

Далее проводятся расчеты основных статистических показателей.

В работе необходимо рассчитать показатели статистики распределения. Одной из основных статистик распределения, характеризующих среднее значение рассматриваемых выборочных данных, является средняя взвешенная (выборочная средняя), которая рассчитывается по следующей формуле:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i n_i \quad (35)$$

Для интервального ряда моду находят по следующей формуле, сначала по наибольшей частоте определив модальный интервал:

$$M_o = x_{M_o} + h_{M_o} \cdot \frac{n_{M_o} - n_{M_o-1}}{2 \cdot n_{M_o} - n_{M_o-1} - n_{M_o+1}}, \quad (36)$$

где x_o – начальная (нижняя) граница модального интервала;

h – величина интервала;

f_{M_o} – частота модального интервала;

f_{M_o-1} – частота интервала, предшествующая модальному;

f_{M_o+1} – частота интервала следующая за модальным.

В случае интервального вариационного ряда медиану определяют по формуле:

$$M_e = x_{M_e} + h_{M_e} \cdot \frac{0,5 \sum n_i - S_{M_e-1}}{n_{M_e}}, \quad (37)$$

где x_o – нижняя граница медианного интервала;

N_{M_e} – порядковый номер медианы ($\sum f/2$);

S_{M_e-1} – накопленная частота до медианного интервала;

f_{M_e} – частота медианного интервала.

Затем рассчитывается средний модуль отклонений значений X от среднего арифметического значения, называемый средним линейным отклонением.

Среднее линейное отклонение рассчитывается по следующей формуле:

$$d = \frac{1}{n} \sum |x_i - \bar{x}| \cdot n_i \quad (38)$$

Следующий важный показатель статистики, дисперсия – это средний квадрат отклонений значений X от среднего арифметического значения. Дисперсию можно рассчитывать по следующей формуле:

$$D(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 n_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i^2 n_i - \bar{x}^2 \quad (39)$$

По следующей формуле рассчитывается средняя квадратическая, которая применяется для оценки вариации путем расчета среднего квадратического отклонения, обозначаемое малой греческой буквой сигма:

$$\sigma(X) = \sqrt{D(X)} \quad (40)$$

В качестве оценки генеральной дисперсии принимают исправленную дисперсию:

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 n_i \quad (41)$$

Квадратический коэффициент вариации – это самый популярный относительный показатель вариации, рассчитывается по следующей формуле:

$$V(x) = \frac{\sigma(x)}{\bar{x}} \cdot 100\% \quad (42)$$

В работе следует рассчитать показатели, характеризующие геометрическую форму распределения – коэффициент асимметрии и эксцесс. Асимметрия характеризует *меру скошенности* графика влево / вправо, а эксцесс – *меру его высоты*.

Коэффициент асимметрии рассчитывается следующим образом:

$$As = \frac{(x_i - \bar{x})^3 \cdot n_i}{n\sigma^3} \quad (43)$$

Коэффициент эксцесса находится по формуле:

$$Ex = \frac{(x_i - \bar{x})^4 \cdot n_i}{n\sigma^4} - 3 \quad (44)$$

Исходя из сходства графиков гистограммы плотности относительных частот и теоретической плотности нормального распределения, следует сформировать основную и альтернативную гипотезы.

Используя данные интервального ряда и вычисленные значения находятся частоты вариант по следующей формуле:

$$m_i = n \cdot (\Phi(z_{i+1}) - \Phi(z_i)), \quad (45)$$

где $z_i = \frac{a_{i-1} - \bar{x}}{\bar{\sigma}}$; $z_{i+1} = \frac{a_i - \bar{x}}{\bar{\sigma}}$ $\Phi(z)$ (46) – функция Лапласа.

Затем рассчитываются слагаемые статистики Пирсона по формуле:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{10} \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} \quad (47)$$

На следующем шаге рассчитывается доверительный интервал для математического ожидания генеральной совокупности X с заданной степенью надежности γ :

$$P\left(\bar{x} - t_\gamma \frac{s}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + t_\gamma \frac{s}{\sqrt{n}}\right) = \Phi(t_\gamma) = \gamma \quad (48)$$

Предельная ошибка выборки находится следующим образом:

$$\varepsilon = t_{\gamma} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (49)$$

Доверительный интервал для неизвестной дисперсии σ^2 при неизвестном математическом ожидании имеет вид:

$$\frac{(n-1)S^2}{\chi_2^2} \leq \sigma^2 \leq \frac{(n-1)S^2}{\chi_1^2} \quad (50),$$

где $\chi_1^2 = \chi^2\{1 - \alpha/2; n - 1\}$,

$$\chi_2^2 = \chi^2\{\alpha/2; n - 1\}$$

Расчет коэффициента экономического региона будет находится по следующей формуле:

$$k_m = (1 + X), \quad (51)$$

где k_{mi} – поправочный коэффициент;

m – номер коэффициента;

X – среднее значение случайной величины.

Разница в стоимости вычисляется исходя из получившихся результатов в стоимости запасных частей по следующей формуле:

$$r = (a/b - 1) * 100, \quad (52)$$

где r – процентная разница;

a – расчетная стоимости запасных частей определяемого автомобиля в Центральном экономическом регионе;

b – стоимостью запасных частей определяемого автомобиля.

Далее рассчитывается среднее значение процентного отклонения по формуле средней арифметической простой:

$$\bar{x}_{\text{ариф.}} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n}, \quad (53)$$

где x_n – индивидуальные значения признака (варианты);

n – число единиц совокупности (вариант).

На этом методика нахождения значения коэффициента экономического региона завершается.

В четвертой главе необходимо поставить эксперимент. Провести практический опыт. Численно определить коэффициенты математической модели, численно определить значения, которые необходимы, получить расчетное сравнение и сравнить с существующими ценами на запасные части (детали, узлы и агрегаты) представленными в электронных базах данных стоимостной информации (справочниках) РСА. Подвести итоги, сделать основные результаты и выводы.

После проведения статистического эксперимента в полном объеме и получения среднего значения относительного отклонения (со знаком «минус»), находится значение собственно коэффициента $k_i = 1 + \bar{x}_i$, делается вывод о достоверном значении выборочной средней, полученной при статистической обработке значений относительных отклонений стоимости запасных частей к автомобилю одной марки и модификации в Центральном и Восточно-Сибирском экономических регионах и соответственно, коэффициента k_3 .

4 Экспериментальное исследование, результаты и выводы

4.1 Алгоритм методики расчета среднерыночной стоимости запасных частей

Алгоритм начинается с подготовки исходных данных:

- характеристики базового ТС;
- характеристики ТС для расчета;
- стоимость базовой запасной части ТС;
- таблица расчетных коэффициентов.

В качестве базового автомобиля выбирается Hyundai Solaris со следующими характеристиками: год выпуска 2014, класс сегмента В, мощность двигателя 107 лошадиных сил, регион нахождения Восточно-Сибирский. Источником исходной цены является официальный сайт РСА, для получения соответствующего значения выбирается экономический регион – Восточно-Сибирский, марка ТС – Hyundai Solaris, номер запасной части – из каталога запасных частей производителя.

В качестве апробации математической модели расчета предполагается использовать транспортное средство, которое имеет возраст 3-10 лет, класс J, рабочий объем двигателя 1,6-3,5 л, мощность двигателя 100,1-150 л.с., регион эксплуатации Уральский.

Сравнение полученного гипотетического значения с фактическим также необходимо произвести на сайте РСА. Для этого выбираем регион, марку и номер запасной части прогнозного автомобиля.

Выбирается характеристика ТС для расчета. Например: (каталожный номер – 23100BC00A) автомобиль Nissan Qashqai 2012 г.в., класс J (SUV), экономический регион эксплуатации – Уральский.

Оценочное значение всех коэффициентов для расчета средней стоимости запасных частей указано в таблице расчетных коэффициентов.

Алгоритм методики расчета среднерыночной стоимости запасных частей транспортного средства в рамках закона по ОСАГО представлен на рисунке 7.

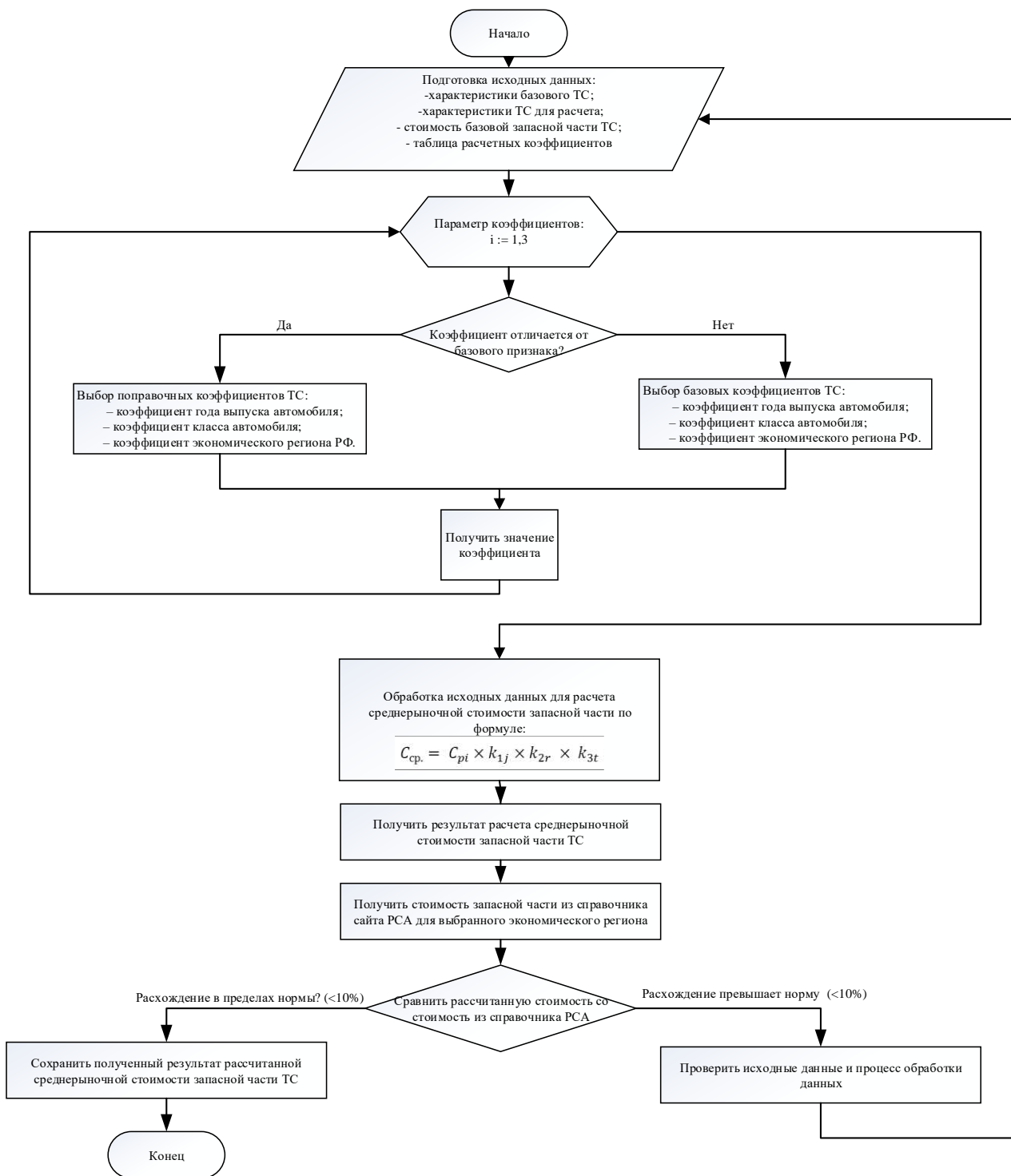


Рисунок 7 – Алгоритм методики расчета среднерыночной стоимости запасных частей ТС

Алгоритм методики расчета состоит из следующей последовательности действий:

1 этап – подготовка исходных данных.

2 этап – выбор поправочных/базовых коэффициентов.

3 этап – обработка исходных данных для расчета среднерыночной стоимости запасной части.

4 этап – получение результата расчета среднерыночной стоимости запасной части ТС.

5 этап – получение стоимости запасной части из справочника сайта РСА для выбранного экономического региона.

6 этап – сравнение рассчитанной стоимости запасной части и стоимости запчастей ТС из справочника РСА.

7 этап – сохранение результата.

Проверим работу данного алгоритма на практическом примере в п.4.3.

4.2 Расчет коэффициентов математической модели

Проведем первый этап экспериментального исследования, заключающийся в сборе исходных данных.

Сначала выбирается тип коэффициента для составления математической модели. В качестве коэффициента для расчета предлагается выбрать коэффициент экономического региона Российской Федерации. Выбор данного коэффициента обусловлен разнообразным ценообразованием запасных частей в зависимости от логистики поступления экономического региона и соответственно каждая запасная часть на определенную марку ТС может стоить по-разному.

Разработаем и проведем статистический эксперимент, с помощью которого будет достоверно определен коэффициент, учитывающий

экономический регион России, где эксплуатируется и/или подлежит ремонту транспортное средство.

Выдвинем следующее предположение (гипотеза): формирование справочника среднерыночной стоимости запасных частей и агрегатов в рамках закона по ОСАГО следует производить исходя из базовой стоимости с применением поправочных коэффициентов. В данной работе рассчитывается только один из региональных коэффициентов, по остальным указано оценочное значение.

Для начала определим множество объектов произвольной природы, обладающих признаками, доступными для наблюдения и количественного измерения, т.е. определим генеральную совокупность объектов.

Для формирования выборки из открытых источников получены данные о стоимости запасных частей двигателя и трансмиссии базового автомобиля Hyundai Solaris седан, 1.4 л., 107 л.с., 2014 г.в. в Восточно-Сибирском и Центральном экономическом регионах. Учитывая, что цены на запасные части в Восточно-Сибирском регионе стабильно выше, в результате вычисления абсолютного отклонения получаем отрицательную величину. Для удобства обработки выборки принимаем эту величину по модулю.

В дипломной работе в качестве метода математической статистики выбран выборочный метод – метод решения задачи посредством анализа выборки, полученной в результате многократных наблюдений.

Предметом исследования при обработке полученных данных будет являться случайная величина X – относительное отклонение рыночной цены на отдельную позицию в Восточно-Сибирском экономическом регионе по сравнению с Центральным экономическим регионом.

Рассмотрим какие виды запасных частей ТС представлены на рынке автомобилей и затем определим вид статистического наблюдения. Запасные части обычно делятся на группы. Из категорий запасных частей можно выделить:

- двигатель;

- трансмиссия;
- кузов и кузовные элементы;
- элементы рулевого управления;
- электрооборудование и т.д.

На втором этапе статистического исследования проведем обобщение исходных данных.

Нужно взять определенное количество наименований деталей, узлов и агрегатов базового автомобиля, узнать стоимость каждой запасной части в электронных базах данных стоимостной информации (справочниках), а также взять определенное количество наименований деталей, узлов и агрегатов определяемого автомобиля.

Если взять группу запасных частей, например трансмиссия, то в ней большое количество агрегатов, в этом агрегате существует большое количество деталей и узлов от гайки до шестерни, каждая запасная часть имеет свой уникальный каталожный номер, соответственно имеются отличия базовой модели от искомого автомобиля. Если мы будем рассматривать запасные части одной и той же марки автомобиля от базового транспортного средства этой марки, то в запасных частях также имеются отличия – эти значения отличаются непропорционально, если они отличаются непропорционально, то мы имеем связь со статистическими данными. Они отличаются на определенную величину, эти величины разные, и соответственно этот процесс случайный в принципе. Необходимо взять определенный объем выборки запасных частей и провести статистическую обработку данных.

При анализе цен на запасные части в различных регионах страны статистическое наблюдение заключается в сборе первичного статистического материала, а именно, в формировании имеющихся в открытых источниках данных о рыночных ценах на запасные части базового автомобиля Hyundai Solaris седан, 1.4 л., 107 л.с., 2014 г.в. в Восточно-Сибирском и Центральном экономических регионах. При этом следует обозначить существенное ограничение. При сборе данных учитываются цены исключительно на

оригинальные запасные части, учет предлагаемых на рынке аналогов делает сравнительный анализ некорректным, а выводы, соответственно, недостоверными. Указанное ограничение напрямую связано с требованиями, предъявляемыми к статистическому наблюдению, а именно требований достоверности и точности данных, а также единообразия и сопоставимости данных.

Данное статистическое наблюдение относится к выборочному. Задача выборочного наблюдения заключается в следующем: по обследуемой части дается характеристика всей совокупности единиц при условии соблюдения всех правил и принципов проведения статистического наблюдения и научно организованной работы по отбору единиц. Для того, чтобы обеспечить наилучшую сравнимость стоимости запасных частей и при этом получить приемлемый для обработки объем выборки, принято решение ограничить перечень запасных частей только группой двигателя и частично трансмиссии.

Произведем расчет необходимого объема выборки по формуле 23. Примем $\gamma=0,9$, $\sigma=0,5$; $\Delta=0,05$. Тогда $t=1,65$. Считаем, что генеральная совокупность значительно больше выборки. Получаем необходимый объем выборки:

$$n = \frac{1,65^2 0,5^2}{0,05^2} = 272$$

Производим округление в большую сторону и принимаем объем выборки цен для статистического эксперимента равным 300 позициям.

Для непрерывной случайной величины применим метод группировки:

- 1) выделим интервал наблюдений $[x_{\min}=0,0247; x_{\max}=0,1817]$;
- 2) интервал наблюдений разобьем на k частичных интервалов длины h .
- 3) сформируем равные интервалы для изучения количественных различий однотипных позиций.

Найдем величины равного интервала в группировке по формуле 25:

$$R = 0,1817 - 0,0247 = 0,1570$$

Количество интервалов определим по формуле Стерджесса:

$$k = 1 + 3,322 \lg(300) = 9,254$$

Рекомендуемое число интервалов равно 10, поэтому примем $k = 10$.

Вычислим длину частичных интервалов по формуле 25:

$$h = \frac{0,1570}{10} = 0,015697 \approx 0,016$$

По формуле 24 определим границу первого интервала $x_0 = 0,023$.

Параметры интервального вариационного ряда приведем в таблице 9.

Таблица 9 – Интервальный вариационный ряд

i	a_{i-1}	a_i	x_i	n_i
1	2	3	4	5
1	0,023	0,039	0,031	1
2	0,039	0,055	0,047	7
3	0,055	0,071	0,063	23
4	0,071	0,087	0,079	59
5	0,087	0,103	0,095	93
6	0,103	0,119	0,111	58
7	0,119	0,135	0,127	37
8	0,135	0,151	0,143	14
9	0,151	0,167	0,159	5
10	0,167	0,183	0,175	3
Σ	–	–	–	300

Третий этап статистического исследования заключается в представлении статистических данных. Представим выборку в виде вероятностного интервального ряда рассчитав по формулам 28-30 относительные частоты w_i , накопленные относительные частоты v_i и плотность относительной частоты p_i . Результаты расчетов представим в таблице 10.

Таблица 10 – Вероятностный интервальный ряд

i	a_{i-1}	a_i	x_i	n_i	w_i	v_i
1	2	3	4	5	6	7
1	0,023	0,039	0,031	1	0,003333	0,003333
2	0,039	0,055	0,047	7	0,023333	0,026667
3	0,055	0,071	0,063	23	0,076667	0,103333
4	0,071	0,087	0,079	59	0,196667	0,3
5	0,087	0,103	0,095	93	0,31	0,61
6	0,103	0,119	0,111	58	0,193333	0,803333
7	0,119	0,135	0,127	37	0,123333	0,926667
8	0,135	0,151	0,143	14	0,046667	0,973333
9	0,151	0,167	0,159	5	0,016667	0,99
10	0,167	0,183	0,175	3	0,01	1
Σ	–	–	–	300,0	1	–

На четвертом этапе проведем анализ полученного вероятностного интервального ряда.

Полученный вероятностный интервальный ряд для наглядности отображения результатов используем в графическом представлении статистического ряда. Представим выборку на диаграммах с помощью программы пакет Microsoft Office – Excel, изобразив полигон частот (рисунок 9) и гистограмму относительных частот интервального ряда (рисунок 10).

На полигоне частот по оси X указано x_i относительное отклонение рыночной цены на отдельную позицию в Восточно-Сибирском экономическом регионе по сравнению с Центральным экономическим регионом, по оси Y – объем выборки n_i .

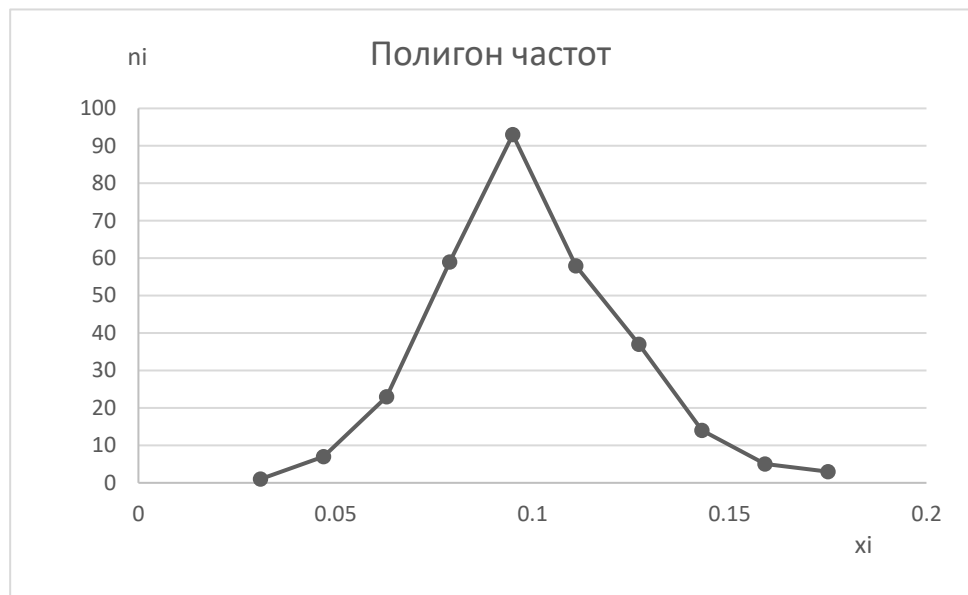


Рисунок 9 – Полигон частот вариационного ряда

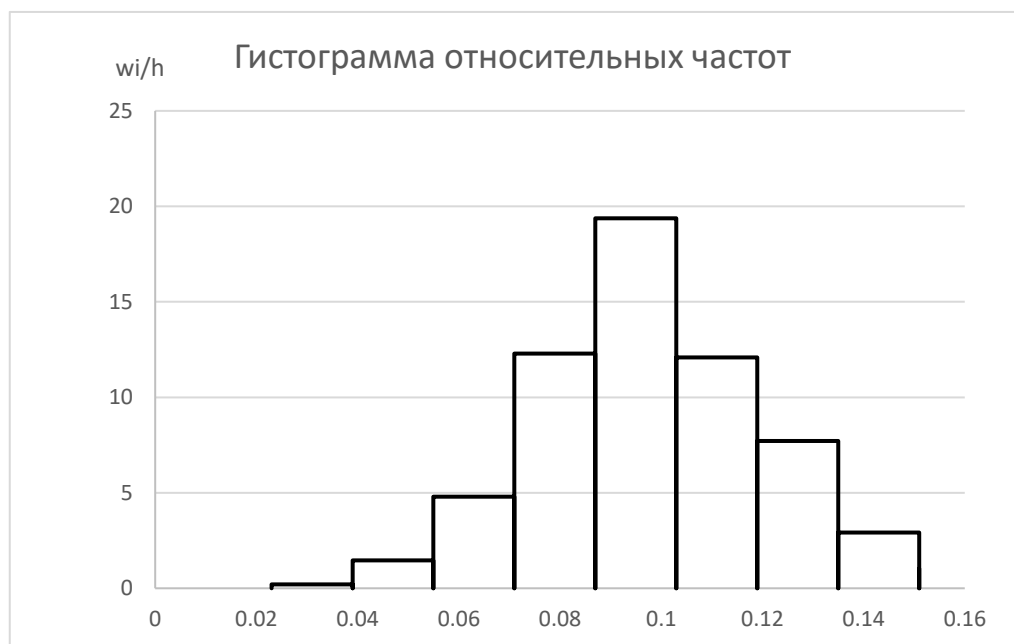


Рисунок 10 – Гистограмма относительных частот интервального ряда

На основании формы графиков выдвинем предположение о том, что генеральная совокупность распределена по нормальному закону.

Оценка математического ожидания $m^* = \bar{x} = 0,0992$ является состоятельной согласно закону больших чисел (теорема Чебышева), формула (33).

Оценка математического ожидания $m^* = \bar{x} = 0,0992$ является несмещенной формула (34).

При условии, что случайная величина X – относительное отклонение цен на запасные части – распределена по нормальному закону, оценка $a = \bar{x}$ является состоятельной, несмещенной и эффективной.

Для определения вида распределения ряда вычислим основные описательные статистики выборки .

Рассчитаем среднюю взвешенную по формуле 35:

$$\bar{x} = \frac{29,764}{300} = 0,0992.$$

По наибольшей частоте определили модальный интервал $Mo \in [0,087; 0,103)$, $n_{\max} = 93$.

Для интервального ряда находим моду формула (36):

$$Mo = 0,087 + 0,016 \cdot \frac{93-59}{2 \cdot 93 - 59 - 58} \approx 0,0949 \quad - \quad \text{наиболее часто}$$

встречающееся значение ряда.

Медиана принадлежит следующему интервальному ряду $Me \in [0,087; 0,103)$, $S > \frac{\sum n_i}{2} = 150$.

В случае интервального вариационного ряда медиану определяют по формуле 37:

$Me = 0,087 + 0,016 \cdot \frac{0,5 \cdot 300 - 90}{93} \approx 0,0973 - 50\%$ (то есть единиц совокупности по величине меньше на 0,0973).

Составим таблицу для расчета показателей вариации. Для вычисления числовых характеристик выборки переходим к точечному выборочному распределению, взяв за значения признака середины частичных интервалов (таблица 11).

Таблица 11 – Расчет числовых характеристик

x_i	n_i	$\frac{ x_i - \bar{x} \cdot n_i}{n_i}$	$x_i n_i$	$x_i^2 n_i$	$\frac{(x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i}{n_i}$	$\frac{(x_i - \bar{x})^3 \cdot n_i}{n_i}$	$\frac{(x_i - \bar{x})^4 \cdot n_i}{n_i}$
1	2	3	4	5	6	7	8
0,031	1	0,068213	0,031000	0,000961	0,004653	-0,000317	0,000022
0,047	7	0,365493	0,329000	0,015463	0,019084	-0,000996	0,000052
0,063	23	0,832907	1,449000	0,091287	0,030162	-0,001092	0,000040
0,079	59	1,192587	4,661000	0,368219	0,024106	-0,000487	0,000010
0,095	93	0,391840	8,835000	0,839325	0,001651	-0,000007	0,000000
0,111	58	0,683627	6,438000	0,714618	0,008058	0,000095	0,000001
0,127	37	1,028107	4,699000	0,596773	0,028568	0,000794	0,000022
0,143	14	0,613013	2,002000	0,286286	0,026842	0,001175	0,000051
0,159	5	0,298933	0,795000	0,126405	0,017872	0,001069	0,000064
0,175	3	0,227360	0,525000	0,091875	0,017231	0,001306	0,000099
Σ	300	5,702080	29,764000	3,131212	0,178226	0,001538	0,000361

Среднее линейное отклонение рассчитаем по формуле 38:

$d = \frac{5,70208}{300} = 0,019$ (означает, что каждое значение ряда отличается от другого в среднем на 0,019).

Рассчитаем следующий важный показатель статистики – дисперсию формула (39):

$$D(X) = \frac{0,178226}{300} = 0,000594.$$

Затем найдем среднюю квадратическую по формуле 40:

$\sigma(X) = \sqrt{0,000594} = 0,02437$ – означает, что каждое значение ряда отличается от среднего значения в среднем на 0,02437.

Несмещенную дисперсию рассчитаем в качестве оценки генеральной дисперсии формула (41):

$$s^2 = \frac{0,178226}{299} = 0,000596.$$

Тогда стандартное отклонение будет равно квадратному корню из несмещенной оценки дисперсии:

$$s = \sqrt{0,000596} = 0,02441.$$

Квадратический коэффициент вариации найдем по формуле 42:

$V(x) = \frac{0,02437}{0,0992} \cdot 100\% = 24,57\% < 30\%$ – означает, что совокупность однородная, вариация слабая. Полученным результатам можно доверять.

В работе следует рассчитать показатели, характеризующие геометрическую форму распределения – коэффициент асимметрии и эксцесс.

Коэффициент асимметрии найдем по формуле 42:

$As = \frac{0,001538}{300 \cdot 0,02437^3} = 0,354 > 0$ – видно, что умеренная правосторонняя асимметрия.

Коэффициент эксцесса найдем по формуле 43:

$Ex = \frac{0,000361}{300 \cdot 0,02437^4} - 3 = 0,4057 > 0$ – означает, что распределение островершинное.

Анализ полученных результатов описания выборки позволяет выдвинуть и проверить гипотезу о нормальном законе распределения теоретической случайной величины.

Выбор нормального закона распределения аргументирован соответствием ряда следующим критериям нормального распределения:

1) нормальная кривая имеет колокообразную форму, симметричную относительно точки $x=\mu$, с точками перегиба, абсциссы которых отстоят от μ на $\pm \sigma$.

2) нормальное распределение полностью определяется двумя параметрами: значением генерального среднего (μ) и генерального стандартного отклонения (σ).

3) медиана и мода нормального распределения совпадают и равны μ .

4) коэффициенты асимметрии и эксцесса нормального распределения равны нулю.

Исходя из сходства графиков гистограммы плотности относительных частот и теоретической плотности нормального распределения, сформулируем основную и альтернативную гипотезы: $H_0: X \sim N(\hat{a}; \hat{\sigma})$ – случайная величина X подчиняется нормальному закону с параметрами $\hat{a} = \bar{x}_B = 0,0993$; $\hat{\sigma} = s = 0,0246$ – истинные значения параметров не известны, используем их наилучшие оценки, рассчитанные по выборке. H_1 – случайная величина X не подчиняется нормальному закону с данными параметрами.

Оценим параметры распределения случайной величины.

Используя данные интервального ряда и вычисленные значения $\bar{x} = 0,0992$; $\bar{\sigma} = 0,02441$, по формуле 45-47 рассчитаем показатели m_i , z_i , найдем слагаемые статистики Пирсона χ^2 (таблица 12). Начало первого и конец последнего интервалов примем $\pm\infty$.

Таблица 12 – Расчета статистики Пирсона

a_{i-1}	a_i	n_i	z_{i-1}	z_i	$\Phi(z_{i-2})$	$\Phi(z_i)$	p_i	$m_i = 300p_i$	$\frac{(n_i - m_i)^2}{m_i}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$-\infty$	0,039	1	$-\infty$	-2,4663	-0,5	-0,4932	0,0068	2,0479	0,5362
0,039	0,055	7	-2,4663	-1,8109	-0,4932	-0,4649	0,0282	8,4748	0,2566
0,055	0,071	23	-1,8109	-1,1556	-0,4649	-0,3761	0,0888	26,6547	0,5011
0,071	0,087	59	-1,1556	-0,5002	-0,3761	-0,1915	0,1845	55,3580	0,2396
0,087	0,103	93	-0,5002	0,1551	-0,1915	0,0616	0,2532	75,9532	3,8260
0,103	0,119	58	0,1551	0,8104	0,0616	0,2912	0,2295	68,8587	1,7124
0,119	0,135	37	0,8104	1,4658	0,2912	0,4286	0,1375	41,2469	0,4373
0,135	0,151	14	1,4658	2,1211	0,4286	0,4830	0,0544	16,3193	0,3296
0,151	0,167	5	2,1211	2,7765	0,4830	0,4973	0,0142	4,2623	0,1277
0,167	$+\infty$	3	2,7765	$+\infty$	0,4973	0,5	0,0027	0,8243	5,7430
-	-	300	-	-	-	-	-	300	13,7094

В итоге $\chi^2_{\text{набл}}$ равно 13,7094.

Рассчитаем число степеней свободы:

$$k = l - r - 1 = 10 - 2 - 1 = 7,$$

где r – количество параметров, оцененных по выборке (\bar{x} ; $\bar{\sigma}$).

Проверим выдвинутую статистическую гипотезу: для уровня значимости $\alpha = 0,05$ критическое значение $\chi^2(0,95; 7) = 14,06714$, так как $\chi^2_{\text{набл}} < \chi^2_{\text{крит}}$, гипотезу об нормальном законе распределения выборки при данном уровне значимости принимаем.

На следующем шаге построим на одном рисунке графики выборочного и гипотетического закона распределения, оценим степень сходства (различия) между ними и проверим по критерию согласия Пирсона выдвинутую гипотезу о распределении наблюдаемой случайной величины на 5% уровне значимости.

Построим на одном чертеже гистограмму эмпирического распределения и соответствующую нормальную кривую. Интервальный ряд представлен в виде гистограммы частотного распределения. Полигон теоретических частот представляет собой сглаживающую нормальную кривую нормального распределения, которая определяется выражением (рисунок 11):

$$f(x) = \frac{1}{0,02437 \cdot \sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(x-0,0992)^2}{2 \cdot 0,000594}} .$$

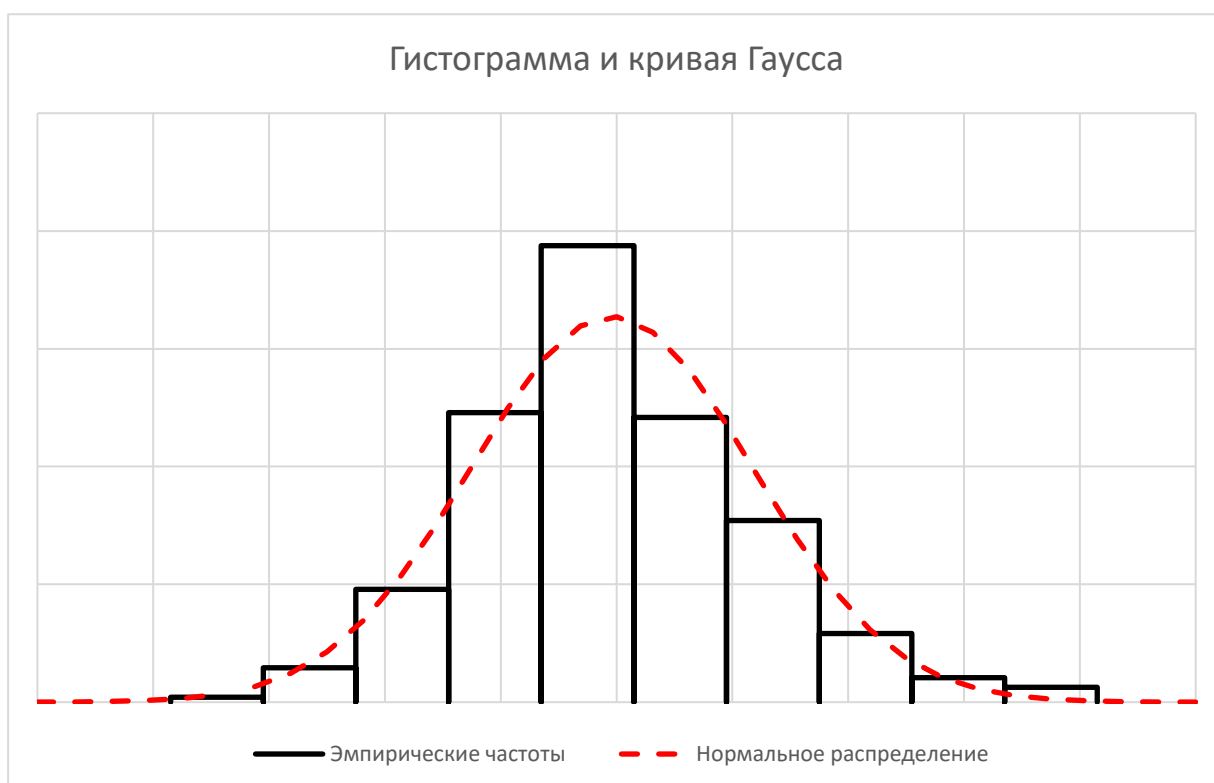


Рисунок 11 – Гистограмма относительных частот и кривая нормального распределения

Построим 95% доверительные интервалы для параметров «теоретического» распределения (формулы 48-50). Для этого найдем доверительный интервал для математического ожидания генеральной совокупности X , соответствующий надежности $\gamma = 0,95$:

$$\bar{x} = 0,0992, s = 0,02441, n = 300; \gamma = 0,95; t_\gamma = \Phi^{-1}(\gamma/2) = 1,96.$$

Предельная ошибка выборки формула (49) равна $\varepsilon = 00,00276$, а доверительный интервал равен $a \in (0,0965; 0,102)$.

Оценим точность измерений σ с надежностью 0,95. Доверительный интервал для неизвестной дисперсии σ^2 при неизвестном математическом ожидании имеет вид формулы 50.

Исходные данные для построения доверительно интервала:

$$n = 300;$$

$$S^2 = 0,000596;$$

$$\chi_1^2 = \chi^2\{0,975; 299\} = 252,9924,$$

$$\chi_2^2 = \chi^2\{0,025; 299\} = 348,7943,$$

$$\frac{(300 - 1) \cdot 0,000596}{348,7943} \leq \sigma^2 \leq \frac{(300 - 1) \cdot 0,000596}{252,9924},$$

$$0,000511 \leq \sigma^2 \leq 0,000704,$$

$$0,0226 \leq \sigma \leq 0,0265$$

Доверительный интервал равен $\sigma \in (0,0226; 0,0265)$.

Присваиваем знак «минус» среднему значению случайной величины X :
 $\bar{x} = -0,0992$.

На пятом завершающем этапе работы произведем интерпретацию результатов статистического исследования.

Случайная величина X распределена по нормальному закону, оценка $a = \bar{x} = -0,0992$ является несмещенной, состоятельной и эффективной. Располагая данными о стоимости запасных частей в Восточно-Сибирском регионе, можно достоверно оценить стоимость аналогичных запасных частей в Центральном экономическом регионе.

Произведем расчет коэффициента по формуле 51:

$$k_{5,3} = 1 + (-0,0992) = 0,9008 \approx 0,9$$

Произведем проверку расчета полученного коэффициента. Возьмем 3 случайных запасных части, к примеру, вал коленчатый, шатун поршня двигателя и выпускной клапан двигателя. Найдем уникальные каталожные номера для базового автомобиля и определим в Восточно-Сибирском экономическом регионе в электронных базах данных стоимостной информации (справочниках) на официальном сайте РСА стоимость запасной части (таблица 13).

Таблица 13 – Стоимость запасных частей базового автомобиля в Восточно-Сибирском экономическом регионе на официальном сайте РСА

№	Уникальный каталожный номер запасной части	Наименование запасной части	Средняя стоимость запасной части, руб.
1	2	3	4
1	231102B100	Вал коленчатый (CRANKSHAFT ASSY)	25 900,00
2	235102B110	Шатун поршня двигателя (H ROD ASSY-CONNECTING)	4 160,00

Окончание таблицы 13

1	2	3	4
3	22212-2B000	Выпускной клапан двигателя (VALVE-EXHAUST)	293,00

На рисунке 12 представлен снимок экрана со стоимостью запасных частей базового автомобиля в Восточно-Сибирском экономическом регионе, которую просмотрели на официальном сайте РСА [40] в разделе сведений о средней стоимости запасных частей транспортного средства с сохранение запроса в системе со следующим номером 000000E91C.

СРЕДНЯЯ СТОИМОСТЬ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ МАРКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА «HYUNDAI»
ПО ЭКОНОМИЧЕСКОМУ РЕГИОНУ «ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ» НА ДАТУ 01.06.2020

НОМЕР ЗАПАСНОЙ ЧАСТИ	НАИМЕНОВАНИЕ ЗАПАСНОЙ ЧАСТИ	СРЕДНЯЯ СТОИМОСТЬ ЗАПАСНОЙ ЧАСТИ, РУБ.
231102B100	CRANKSHAFT ASSY	25900.00
235102B110	H ROD ASSY-CONNECTING	4160.00
22212-2B000	VALVE-EXHAUST	293.00

ВАШ ЗАПРОС СОХРАНЕН В СИСТЕМЕ СО СЛЕДУЮЩИМ НОМЕРОМ: 000000E91C

Рисунок 12 – Снимок экрана со стоимостью запасных частей базового автомобиля в Восточно-Сибирском экономическом регионе

Произведем расчеты по формуле (21) средняя стоимость запасной части транспортного средства с учетом экономического региона Российской Федерации и применим получившийся коэффициент $k_{5,3}$:

$$C_{\text{ср.}(вал\ колен.)} = 25900 \times 0,9 = 23310,$$

$$C_{\text{ср.}(шатун)} = 4160 \times 0,9 = 3744,$$

$$C_{\text{ср.}(вып.клап.)} = 293 \times 0,9 = 263,7$$

Получившиеся результаты занесем в таблицу 14.

Таблица 14 – Получившиеся результаты стоимости запасных частей определяемого автомобиля в Центральном экономическом регионе

№	Уникальный каталожный номер запасной части	Наименование запасной части	Расчетная стоимость запасной части, руб.
1	2	3	4
1	231102B100	Вал коленчатый (CRANKSHAFT ASSY)	23 310,00
2	235102B110	Шатун поршня двигателя (H ROD ASSY-CONNECTING)	3 744,00
3	22212-2B000	Выпускной клапан двигателя (VALVE-EXHAUST)	263,70

Сравним стоимость запасных частей определяемого автомобиля в Центральном экономическом регионе на официальном сайте РСА в разделе сведений о средней стоимости запасных частей транспортного средства и представим снимок экрана на рисунке 13.

СРЕДНЯЯ СТОИМОСТЬ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ МАРКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА «HYUNDAI» ПО ЭКОНОМИЧЕСКОМУ РЕГИОНУ «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ» НА ДАТУ 01.06.2020

НОМЕР ЗАПАСНОЙ ЧАСТИ	НАИМЕНОВАНИЕ ЗАПАСНОЙ ЧАСТИ	СРЕДНЯЯ СТОИМОСТЬ ЗАПАСНОЙ ЧАСТИ, РУБ.
231102B100	CRANKSHAFT ASSY	22300.00
235102B110	H ROD ASSY-CONNECTING	3590.00
22212-2B000	VALVE-EXHAUST	253.00

ВАШ ЗАПРОС СОХРАНЕН В СИСТЕМЕ СО СЛЕДУЮЩИМ НОМЕРОМ: 000000E91E

Рисунок 13 – Снимок экрана со стоимостью запасных частей определяемого автомобиля в Центральном экономическом регионе

На рисунке 13 представлен снимок экрана со стоимостью запасных частей определяемого автомобиля в Центральном экономическом регионе, которую просмотрели на официальном сайте РСА в разделе сведений о средней

стоимости запасных частей транспортного средства с сохранением запроса в системе со следующим номером 000000E91E.

Найдем разницу в стоимости по центральному экономическому региону исходя из получившихся результатов в стоимости запасных частей по формуле 52:

$$r = \left(\frac{23310}{23300} - 1 \right) * 100 \approx 0.043\%,$$

$$r = \left(\frac{3744}{3590} - 1 \right) * 100 \approx 4.29\%,$$

$$r = \left(\frac{263,7}{253} - 1 \right) * 100 \approx 4.229\%$$

Сведем получившиеся данные процентного отклонения стоимости запасных частей определяемого автомобиля в Центральном экономическом регионе в таблицу 15.

Таблица 15 – Процентное отклонения стоимости запасных частей определяемого автомобиля в Центральном экономическом регионе

№	Уникальный каталожный номер запасной части	Наименование запасной части	Расчетная стоимость запасной части, руб.	Средняя стоимость запасной части, руб.	Отклонение, %
1	2	3	4	5	6
1	231102B100	Вал коленчатый (CRANKSHAFT ASSY)	23 310,00	23 300,00	0,043
2	235102B110	Шатун поршня двигателя (H ROD ASSY-CONNECTING)	3 744,00	3 590,00	4,29
3	22212-2B000	Выпускной клапан двигателя (VALVE-EXHAUST)	263,70	253,00	4,229

Найдем среднее значение процентного отклонения по формуле средней арифметической простой формула (53):

$$\bar{x}_{\text{ариф.}} = \frac{0.043+4.29+4.229}{3} = 2,854\% - \text{получившаяся разница не превышает}$$

10%, коэффициент определен верно.

В результате проверки методики получили стоимость запасных частей, которая в пределах 10% погрешности не отличается от тех, которая на сегодняшний день приведена в электронных базах данных стоимостной информации (справочниках) на официальном сайте РСА в разделе сведений о средней стоимости запасных частей транспортного средства – это говорит о том, что разработанная математическая модель работает. А значит можно рекомендовать данную методику для определения среднерыночной стоимости запасных частей в рамках закона по ОСАГО.

Далее перейдем к подглаве 4.3, где рассмотрим практическое применение модели.

4.3 Практическое применение модели

Проверим работоспособность формулы (22) на конкретном примере.

1 этап – подготовка исходных данных.

В качестве базового автомобиля выбран Hyundai Solaris со следующими характеристиками: год выпуска 2014, класс сегмента В, мощность двигателя 107 лошадиных сил, регион нахождения Восточно-Сибирский. Источником исходной цены является официальный сайт РСА, для получения соответствующего значения выбираем экономический регион – Восточно-Сибирский, марка ТС – Hyundai Solaris, номер запасной части – из каталога запасных частей производителя.

В качестве апробации математической модели расчета предполагается использовать транспортное средство, которое имеет возраст 3-10 лет, класс J, рабочий объем двигателя 1,6-3,5 л, мощность двигателя 100,1-150 л.с., регион эксплуатации Уральский.

Сравнение полученного гипотетического значения с фактическим также производим на сайте РСА. Для этого выбираем регион, марку и номер запасной части прогнозного автомобиля.

На официальном сайте РСА стоимость генератора в сборе (каталожный номер – 37300-2B300) для базового автомобиля составляет 8030 рублей.

На рисунке 14 представлен снимок экрана со стоимостью запасной части базового автомобиля в Восточно-Сибирском экономическом регионе, которую просмотрели на официальном сайте РСА в разделе сведений о средней стоимости запасных частей транспортного средства с сохранение запроса в системе со следующим номером 000000E9F4.

СРЕДНЯЯ СТОИМОСТЬ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ МАРКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА «HYUNDAI»
ПО ЭКОНОМИЧЕСКОМУ РЕГИОНУ «ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ» НА ДАТУ 01.06.2020

НОМЕР ЗАПАСНОЙ ЧАСТИ	НАИМЕНОВАНИЕ ЗАПАСНОЙ ЧАСТИ	СРЕДНЯЯ СТОИМОСТЬ ЗАПАСНОЙ ЧАСТИ, РУБ.
373002B300	GENERATOR ASSY	8030.00

ВАШ ЗАПРОС СОХРАНЕН В СИСТЕМЕ СО СЛЕДУЮЩИМ НОМЕРОМ: 000000E9F4

Рисунок 14 – Снимок экрана со стоимостью запасной части базового автомобиля в Восточно-Сибирском экономическом регионе

Необходимо оценить стоимость аналогичной запасной части (каталожный номер – 23100BC00A) для автомобиля Nissan Qashqai 2012 г.в., класс J (SUV), 2,0 л., 141 л.с., экономический регион эксплуатации – Уральский.

2 этап – выбор поправочных/базовых коэффициентов.

Оценочное значение всех коэффициентов для расчета средней стоимости запасных частей указано в таблице 16. Фактическое значение коэффициентов

может быть скорректировано с учетом изменяющейся структуры рынка запасных частей, экономической ситуации в России в целом. Выше приведены расчеты, позволяющие подтвердить региональный коэффициент $k_{5.10} = 0,9$ – коэффициент для Центрального экономического региона. Прочие коэффициенты приведены без достаточной статистической базы, по результатам анализа ограниченной выборки, но в целом могут быть приняты в качестве адекватных исходных данных для рассмотрения предлагаемой модели.

Таблица 16 – Расчетные коэффициенты

Наименование коэффициента	Описание	Размер коэффициента
1	2	3
Год выпуска ТС – k_1		
$k_{1.1}$	До 3 лет	1,1
$k_{1.2}$	3-10 лет	1
$k_{1.3}$	10 лет и выше	0,6
$k_{1.4}$	Раритетные ТС	1,25
Класс ТС – k_2		
$k_{2.1}$	A (mini cars)	0,9
$k_{2.2}$	B (small cars)	1
$k_{2.3}$	C (medium cars)	1,15
$k_{2.4}$	D (larger cars)	1,2
$k_{2.5}$	E (executive cars)	1,4
$k_{2.6}$	F (luxury cars)	1,6
$k_{2.7}$	J (sport utility)	1,4
$k_{2.8}$	M (multipurpose cars)	1,4
$k_{2.9}$	S (sport coupe)	1,8

Продолжение таблицы 16

1	2	3
Экономический регион РФ – k_5		
$k_{3.1}$	Северный	1,2
$k_{3.2}$	Северо-Западный	0,95
$k_{3.3}$	Центральный	0,9
$k_{3.4}$	Волго-Вятский	0,8
$k_{3.5}$	Центрально-Черноземный	0,8
$k_{3.6}$	Поволжский	0,75
$k_{3.7}$	Северо-Кавказский	0,85
$k_{3.8}$	Уральский	0,8
$k_{3.9}$	Западно-Сибирский	1
$k_{3.10}$	Восточно-Сибирский	1
$k_{3.11}$	Дальневосточный	1,15
$k_{3.12}$	Калининградский	0,7
$k_{3.13}$	Крымский	1,1

Поправочные коэффициенты по таблице 16 соответствуют следующим значениям:

$$k_{1.2} = 1,$$

$$k_{2.7} = 1,4,$$

$$k_{3.8} = 0,8$$

3 этап – обработка исходных данных для расчета среднерыночной стоимости запасной части.

Полученные поправочные коэффициенты умножаем на стоимость аналогичной запасной части базового автомобиля.

Применяем полученные коэффициенты к формуле 22:

$$C_{\text{ср.}} = 8030 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 0,8 = 9876,9$$

4 этап – получение результата расчета среднерыночной стоимости.

Полученная среднерыночная стоимость запасной части ТС равна 9876,9 рублей.

5 этап – получение стоимости запасной части из справочника сайта РСА для выбранного экономического региона.

На официальном сайте РСА для Уральского региона стоимость запасной части ТС равна 10300 руб.

На рисунке 15 представлен снимок экрана со стоимостью запасной части определяемого автомобиля в Уральском экономическом регионе, которую просмотрели на официальном сайте РСА в разделе сведений о средней стоимости запасных частей транспортного средства с сохранение запроса в системе со следующим номером 000000E9F5.

СРЕДНЯЯ СТОИМОСТЬ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ МАРКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА «NISSAN»
ПО ЭКОНОМИЧЕСКОМУ РЕГИОНУ «УРАЛЬСКИЙ» НА ДАТУ 01.06.2020

НОМЕР ЗАПАСНОЙ ЧАСТИ	НАИМЕНОВАНИЕ ЗАПАСНОЙ ЧАСТИ	СРЕДНЯЯ СТОИМОСТЬ ЗАПАСНОЙ ЧАСТИ, РУБ.
23100BC00A	Генератор	10300.00

ВАШ ЗАПРОС СОХРАНЕН В СИСТЕМЕ СО СЛЕДУЮЩИМ НОМЕРОМ: 000000E9F5

Рисунок 15 – Снимок экрана со стоимостью запасной части определяемого автомобиля в Уральском экономическом регионе

6 этап – сравнение рассчитанной стоимости запасной части и стоимости запчастей ТС из справочника РСА.

Сравним полученная среднерыночную стоимость запасной части ТС (9876,9 рублей) со стоимостью, указанной на официальном сайте РСА для Уральского региона (10300 рублей). Расхождение составляет 4,1%, что можно признать вполне допустимой погрешностью.

7 этап – сохранение результата.

Таким образом, в результате применения методики расчета среднерыночной стоимости запасной части ТС (каталожный номер – 23100BC00A) для автомобиля Nissan Qashqai 2012 г.в., класса J (SUV), экономического регион эксплуатации – Уральский получили следующую результирующую стоимость генератора в сборе равную 9876,9 рублей.

Далее перейдем к подглаве 4.4, подведем результаты эксперимента и выводы.

4.4 Результаты эксперимента и выводы

Во 2 главе данной работы выдвинуто предположение, что формирование справочника среднерыночной стоимости запасных частей и агрегатов в рамках закона по ОСАГО может быть произведено исходя из стоимости запасных частей базового автомобиля Hyundai Solaris седан, 1.4 л., 107 л.с., 2014 г. в., место эксплуатации Восточно-Сибирский регион с применением ряда поправочных коэффициентов. Разработан и проведен статистический эксперимент, в ходе которого достоверно определен коэффициент k_3 , учитывающий изменение стоимости запасных частей в зависимости от региона. При проведении эксперимента соблюдались достоверности и точности, а также единообразия и сопоставимости данных, для чего выборка содержала стоимость только оригинальных запасных частей.

С применением статистических методик доказано, что величина абсолютного отклонения в стоимости запасных частей в двух регионах распределена по нормальному закону и полученное среднее значение является состоятельной, несмещенной и эффективной оценкой. Далее, по результатам анализа ограниченной выборки, определено оценочное значение остальных коэффициентов, необходимых для использования модели. Работоспособность формулы проверена на конкретном примере. По данным официального сайта РСА определена стоимость запасной части базового автомобиля (генератор в сборе).

Рассчитано предполагаемое значение аналогичной запасной части на автомобиль с другими значениями характеристик. Четыре из пяти поправочных коэффициентов имеют значение, отличное от 1. Мы получили стоимость запасных частей, которая в пределах 10% погрешности не отличается от тех, которая сегодня приведена в электронных базах данных стоимостной информации (справочниках) на официальном сайте РСА в разделе сведений о средней стоимости запасных частей транспортного средства – это говорит о том, что предлагаемая математическая модель работает. А значит, данную методику можно рекомендовать для определения среднерыночной стоимости запасных частей в рамках закона по ОСАГО. Полученный результат подтверждает предположение о целесообразности применения разработанной математической модели расчета.

Методика расчета проста в использовании, доступна для понимания и требует для практического применения наличие перечня цен на запасные части только базового автомобиля. Следовательно, предложенная в дипломной работе методика расчета среднерыночной стоимости запасной части автомобиля может быть рекомендована к применению на практике в автосервисах при ремонте транспортного средства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В магистерской диссертации в качестве объекта исследования выбран процесс формирования справочника среднерыночной стоимости. Предметом исследования являются закономерности влияния характеристик транспортного средства ТС на формирование среднерыночной стоимости запасных частей.

Научной гипотезой являлось предположение о том, что трудоемкость формирования справочника среднерыночной стоимости запасных частей и агрегатов можно значительно понизить, если за основу формирования справочника взять стоимость запасных частей базового транспортного средства с учетом имеющихся параметров исследуемого автомобиля.

В ходе дипломной работы произведена разработка рекомендаций по формированию справочника среднерыночной стоимости запасных частей в рамках закона по обязательному страхованию автогражданской ответственности (ОСАГО), а значит основная цель работы достигнута.

Для реализации поставленной цели решен ряд задач:

- произведен обзор методов формирования средневзвешенной стоимости;
- выявлены факторы, влияющие на формирование справочника среднерыночной стоимости запасных частей в рамках закона по ОСАГО;
- разработана математическая модель, позволяющая сформировать справочник стоимости запасных частей и агрегатов транспортных средств и на ее основе установить зависимости влияния стоимости запасных частей и агрегатов базового автомобиля от марки, модели, класса, исследуемого транспортного средства, а также региона и времени его эксплуатации;
- выполнена проверка результатов проведенного исследования.

Практическое применение разработанных рекомендаций по определению среднерыночной стоимости запасных частей в рамках закона по ОСАГО заключается в формировании справочника среднерыночной стоимости запасных частей для всех товарных рынков в границах экономических регионов России.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АКПП – автоматическая коробка перемены (переключения) передач;

ВМТ – верхняя мертвая точка;

ДВС – двигатель внутреннего сгорания;

ДПС – дорожно-патрульная служба;

КАСКО – это разновидность добровольного страхования, подразумевающего защиту авиатранспорта, автомобилей, железнодорожного, морского и речного транспорта. Официальной расшифровки аббревиатуры КАСКО не существует, но есть сложившееся в среде страховщиков аббревиатура: «Комплексное Автомобильное Страхование Кроме Ответственности»;

МД – магистерская диссертация;

НДС – налог на добавленную стоимость;

НМТ – нижняя мертвая точка;

ОСАГО – обязательное страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств (сокр. обязательное страхование автогражданской ответственности);

РСА – Российский союз автостраховщиков;

РФ – Российская Федерация;

СВ – статистическая выборка;

СССР – Союз Советских Социалистических Республик;

СФО – Сибирский Федеральный округ;

США – Соединенные Штаты Америки;

ТС – транспортное средство;

УПВ – универсал повышенной вместимости;

ФГУП – Федеральное государственное унитарное предприятие;

SUV – Sport Utility Vehicle – «спортивно-утилитарный автомобиль»;

EuroNCAP – The European New Car Assessment Programme – Европейская программа оценки новых автомобилей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Моржаретто, Игорь. Автострахование: Дас ист ОСАГО. За рулем (24 января 2014). — В 1925 году в штате Массачусетс приняли первый закон об обязательном страховании ответственности владельцев машин. Спустя несколько лет автострахование стало обязательным на всей территории Америки, в Германии такая обязанность прописана с 1933 года. А к концу 1940-х почти во всех европейских странах действовали законы об ОСАГО. Дата обращения 30 апреля 2014.

2 Васин, В. П. § 3.2. История введения Закона об ОСАГО // Страхование транспорта (КАСКО) и автогражданской ответственности (ОСАГО). — Новосибирск: СибАГС, 2008. — 171 с.

3 Кругляк, Владимир. Государственный надзор снижает риск клиентов. Финансовые Известия (12 мая 1994). — Идет 7-й год демонополизации страхования в стране. Принят Закон «О страховании», создан Страховой надзор, зарегистрирован и работает Страховой союз России, действуют около 3000 страховых компаний, очередь желающих получить лицензию не заканчивается. Дата обращения 1 мая 2014.

4 Гриценко, Игорь. Жизни пешеходов будут страховаться за счет водителей. Известия (20 мая 1994). — Специалистами Департамента транспорта России и Росстрахнадзора по поручению правительства готовится проект закона об обязательном страховании автогражданской ответственности. Дата обращения 1 мая 2014.

5 Думское обозрение (Бюллетень ГосДумы Федерального собрания РФ) (6 марта 2000). — Заместитель председателя Комитета по кредитным организациям и финансовым рынкам Владимир Тарачев представил в первом чтении законопроект «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев механических транспортных средств», который вводит важный механизм защиты прав граждан, жизни, здоровья, имущества, которым был причинен ущерб в результате ДТП. Дата обращения 1 мая 2014.

6 Постановление Правительства Российской Федерации от 2 июня 2015 г. № 529 г. Москва «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 14 сентября 2005 г. № 567».

7 Постановление Правительства Российской Федерации от 10 марта 2009 г. № 225 г. «О внесении изменений в страховые тарифы по обязательному страхованию гражданской ответственности владельцев транспортных средств, их структуру и порядок применения страховщиками при определении страховой премии».

8 Указание Банка России от 19 сентября 2014 г. № 3384-У «О предельных размерах базовых ставок страховых тарифов и коэффициентах страховых тарифов, требованиях к структуре страховых тарифов, а также порядке их применения страховщиками при определении страховой премии по обязательному страхованию гражданской ответственности владельцев транспортных средств».

9 Федеральный закон от 21.07.2014 № 223-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств» и отдельные законодательные акты Российской Федерации.

10 Положение Банка России от «19» сентября 2014 года № 432-П «О единой методике определения размера расходов на восстановительный ремонт в отношении поврежденного транспортного средства».

11 Drom.ru – автомобильный Интернет-портал [Электронный ресурс]: Продажа автомобилей. – Режим доступа: <https://www.drom.ru>

12 Крестьянинов, А. Н. Основы ценообразования [Текст]: учеб. пособие / А.Н. Крестьянинов, Ю.Н. Жулькова, А.А. Сазонов; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2016. – 109 с. ISBN 978-5-528-00168-5

13 Исследование автотранспортных средств в целях определения стоимости восстановительного ремонта и оценки. Методические рекомендации для судебных экспертов – М.: РФЦЭ, 2013. — 128 с.

14 Патрон П. А. Процесс ценообразования кредитов: реформа ставки LIBOR // Вестник Московского университета, Серия 6: Экономика. 2014. № 1. С. 74–84.

15 Указание Банка России от 16.02.2015 № 3565-У «О видах производных финансовых инструментов».

16 Баздникин, А.С. Цены и ценообразование: учеб. пособие для студентов вузов по спец. «Финансы и кредит», «Бухгалт. учет, анализ и аудит» / А.С. Баздникин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт: Высш. образование, 2010. – 370 с.

17 Экономика предприятия: тесты, задачи, ситуации: учеб. пособие для студентов вузов по экон. спец./ под ред. В.Я. Горфинкеля, Б.Н. Чернышева. – 5-е изд., стер. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2011. – 336 с.

18 Цены и ценообразование: учебник для студентов вузов. по экон. спец. / 4-е изд. / под ред. В.Е. Есипова. – СПб. : Питер, 2004. – 560 с.

19 Цены и ценообразование: учебник для вузов / под ред. И.К. Салимжанова. – М.: Финстатинформ, 2001. – 304 с.

20 Экономика предприятия. /Под ред. Е.Л. Кантора. – СПб. : Питер, 2002. – 352 с.

21 Экономика предприятия: учебник для вузов / под ред. В.Я. Горфинкеля, В.А. Швандара. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. – 743 с.

22 Крестьянинов, А.Н. Ценообразование: учеб. пособие. / А.Н. Крестьянинов. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2004. – 73 с.

23 Герасименко, В.В. Ценообразование : учеб. пособие для студентов вузов по направлению 521600 "Экономика" / В.В. Герасименко; МГУ им. М.В. Ломоносова, экон. фак. – М. : ИНФРА-М, 2006. – 420 с.

24 Крестьянинов, А. Н. Основы ценообразования [Текст]: учеб. пособие / А.Н. Крестьянинов, Ю.Н. Жулькова, А.А. Сазонов; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2016. – 109 с. ISBN 978-5-528-00168-5

25 Грибовский, С.В. Оценка стоимости недвижимости: Учебное пособие. — М.: Маросейка, 2009. — 432 с.

26 Приказ Минпромторга России от 28.02.2014 N 316 "Об утверждении Порядка расчета средней стоимости легковых автомобилей в целях главы 28 Налогового кодекса Российской Федерации" (Зарегистрировано в Минюсте России 02.04.2014 N 31805)

27 Студми – Учебные материалы для студентов [Электронный ресурс]: Цены и ценообразование. – Режим доступа: <https://studme.org>

28 Студопедия – лекционный материал для студентов [Электронный ресурс]: Формы индексной оценки динамики цен. – Режим доступа: <https://studopedia.su>

29 DRIVE2.RU – сообщество машин и людей [Электронный ресурс]: Методика определения среднерыночной стоимости легковых автомобилей. – Режим доступа: <https://www.drive2.ru>

30 Малых, Н. И. Статистика: теория статистики : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. И. Малых. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 275 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10178-2.

31 Life-Marketing – маркетинговое агентство, маркетинговое консультирование в Москве и Санкт-Петербурге [Электронный ресурс]: Управление продажами, рост продаж, активизация продаж и активные продажи. – Режим доступа: <http://www.life-marketing.ru>

32 РСА – Российский Союз Автостраховщиков [Электронный ресурс]: Сведения о средней стоимости запасных частей транспортного средства. – Режим доступа: <https://autoins.ru>

33 Брендинг и ценообразование: как победить в гонке за прибыль: [пер. с англ.] / Роберт Дж. Доктерс, Майкл Р. Реопель, Жан-Мэй Сун, Стивен М. Тэнни. - М. : Вершина, 2005. - 256 с. : ил., табл.; 24 см.; ISBN 5-94696-087-3 : 3000

34 ООО «КОНТИНЕНТ СИБИРЬ. ХОЛДИНГ». [Электронный ресурс]: Ставка на премиум: итоги 2019 года на авторынке Сибири. – Режим доступа: <https://ksonline.ru>

35 EUROPA – European Union website, the official EU website. [Электронный ресурс]: Case No IV/M.1326 — TOYOTA / DAIHATSU (англ.) 6 November 1998. – Режим доступа: <https://europa.eu>

36 EUROPA – European Union website, the official EU website. [Электронный ресурс]: Case No COMP/M.1406 - HYUNDAI / KIA (англ.) 17 March 1999. – Режим доступа: <https://europa.eu>

37 EUROPA – European Union website, the official EU website. [Электронный ресурс]: Case No COMP/M.5219 -VWAG / OFH / VWGI (англ.) 25 September 2008. – Режим доступа: <https://europa.eu>

38 Яндекс.Авто. [Электронный ресурс]: Интернет-рынок подержанных автомобилей в России. – Режим доступа: <https://auto.yandex>

39 «ВОЕННОЕ ОБОЗРЕНИЕ». [Электронный ресурс]: Кто и почему из регионов РФ лидирует и отстает по развитию экономики: примеры. – Режим доступа: <https://topwar.ru>

40 Российский Союз Автостраховщиков [Электронный ресурс]: Сведения о средней стоимости запасных частей транспортного средства. – Режим доступа: <http://prices.autoins.ru>

41 СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введен приказом от 30 декабря 2013 г. №1520

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Перечень товарных рынков в границах экономических регионов Российской Федерации

№	Товарные рынки, соответствующие географическим границам экономических регионов	Субъекты Российской Федерации, входящие в состав экономического региона
1	2	3
1	Северный экономический регион	Республика Карелия
		Республика Коми
		Архангельская область
		Ненецкий автономный округ
		Вологодская область
	Мурманская область	
2	Северо-Западный экономический регион	Город Санкт-Петербург
		Ленинградская область
		Новгородская область
		Псковская область
3	Центральный экономический регион	Брянская область
		Владимирская область
		Ивановская область
		Калужская область
		Костромская область
		Город Москва
		Московская область
		Орловская область
		Рязанская область
		Смоленская область
		Тверская область
		Тульская область
	Ярославская область	
4	Волго-Вятский экономический регион	Республика Марий Эл
		Республика Мордовия
		Чувашская Республика – Чувашия
		Кировская область
		Нижегородская область
5	Центрально-Черноземный экономический регион	Белгородская область
		Воронежская область
		Курская область
		Липецкая область
		Тамбовская область

Продолжение приложения А

1	2	3
6	Поволжский экономический регион	Республика Калмыкия
		Республика Татарстан (Татарстан)
		Астраханская область
		Волгоградская область
		Пензенская область
		Самарская область
		Саратовская область
		Ульяновская область
7	Северо-Кавказский экономический регион	Республика Адыгея (Адыгея)
		Республика Дагестан
		Республика Ингушетия
		Кабардино-Балкарская Республика
		Карачаево-Черкесская Республика
		Республика Северная Осетия – Алания
		Чеченская Республика
		Краснодарский край
		Ставропольский край
		Ростовская область
8	Уральский экономический регион	Республика Башкортостан
		Удмуртская Республика
		Курганская область
		Оренбургская область
		Пермский край
		Свердловская область
		Челябинская область
9	Западно-Сибирский экономический регион	Республика Алтай
		Алтайский край
		Кемеровская область
		Новосибирская область
		Омская область
		Томская область
		Тюменская область
		Ханты-Мансийский автономный округ Ямало-Ненецкий автономный округ
10	Восточно-Сибирский экономический регион	Республика Бурятия
		Республика Тыва
		Республика Хакасия
		Красноярский край
		Таймырский (Долгано-Ненецкий) автономный округ
		Эвенкийский автономный округ
		Иркутская область
		Забайкальский край

Окончание приложения А

1	2	3
11	Дальневосточный экономический регион	Республика Саха (Якутия)
		Приморский край
		Хабаровский край
		Амурская область
		Камчатская область
		Магаданская область
		Сахалинская область
		Еврейская автономная область
		Чукотский автономный округ
12	Калининградский экономический регион	Калининградская область
13	Крымский экономический регион	Республика Крым
		Город Севастополь

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Выборочная совокупность запасных частей базового и определяемого автомобилей в Восточно-Сибирском и Центральном экономических регионах соответственно

№	Наименование	Базовый автомобиль Hyundai Solaris седан, 1.4 л., 107 л.с., 2014 г.в. Восточно- Сибирский экономический регион	Определяемый автомобиль Hyundai Solaris седан, 1.4 л., 107 л.с., 2014 г.в. Центральный экономический регион	Относительное отклонение
1	2	3	4	5
1	Двигатель в сборе	259845	234049	0,0993
2	Поршень двигателя в сборе	6624	6172	0,0682
3	Блок цилиндров в сборе	121217	112235	0,0741
4	Головка блока цилиндров в сборе	52307	45618	0,1279
5	Стартер в сборе	9757	8658	0,1127
6	Шатун в сборе	4782	4255	0,1103
7	Коленвал в сборе	29772	26292	0,1169
8	Распредвал в сборе	9080	8088	0,1093
9	Радиатор в сборе	9554	8188	0,1430
10	Топливный насос в сборе	11189	9950	0,1108
11	Сцепление в сборе	5074	4471	0,1190
12	Генератор в сборе	13653	11773	0,1377
13	КПП в сборе	286432	264073	0,0781
Блок цилиндров				
14	Установочный штифт	46	42	0,0924
15	Втулка	47	43	0,0909
16	Заглушка	86	80	0,0719
17	Прокладочное кольцо	58	53	0,1002

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5
18	Втулка-удар.	87	79	0,0982
19	Форсунка-масл	1618	1457	0,0997
20	Колпачок -уплотнение	66	60	0,0974
21	Адаптер масляного фильтра	581	546	0,0610
22	Шпилька	63	55	0,1280
23	Клапанная крышка	6846	6097	0,1094
24	Комплект прокладочных колец, нижн.	2910	2545	0,1257
25	Комплект прокладочных колец, верхн.	3581	3153	0,1196
26	Болт-фланец	72	65	0,1010
27	Болт М6	62	57	0,0843
28	Уплотнение-масл.	287	262	0,0878
29	Масляный фильтр	519	442	0,1486
Крышка ременного привода и масляный картер				
30	Болт-фланец	82	74	0,1077
31	Гайка	46	41	0,1120
32	Крышка	562	513	0,0882
33	Сальник	467	414	0,1143
34	Прокладочное кольцо-жидк.	1559	1389	0,1092
35	Чашка в сборе-масл.	1487	1341	0,0985
36	Пробка масляного картера	163	146	0,1046
37	Прокладочное кольцо-пробка смаз.	55	50	0,1039
38	Маслозаборник	2172	1986	0,0857
39	Прокладочное кольцо-масляный фильтр	106	99	0,0702
40	Масляный щуп	367	305	0,1702
41	Направл.в сборе масломер	616	558	0,0954
42	О-кольцо	90	83	0,0813

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5
Подвеска двигателя и коробки передач				
43	Болт-фланец	81	74	0,0891
44	Гайка	49	46	0,0773
45	Шпилька	137	124	0,0970
46	Кронштейн-двигатель уст.	3735	3516	0,0589
47	Болт	72	65	0,1055
48	Кронштейн-опора	959	866	0,0980
49	Bracket Assy-Engine Supt	1523	1372	0,0994
Головка блока цилиндров				
50	Установочный штифт	38	35	0,1048
51	Колпачок-уплотнение	75	66	0,1235
52	Впускной клапан двигателя	214	198	0,0772
53	Выпускной клапан двигателя	453	409	0,0981
54	Направл.-впускной клапан	203	198	0,0247
55	Втулка-ударн.	121	111	0,0838
56	Прокладочное кольцо	2567	2324	0,0949
57	Болт в сборе с шайбой	49	46	0,0716
58	Болт-фланец	41	36	0,1369
59	Зажим-шланг	62	56	0,1042
60	Крышка балансир.центр.	1062	949	0,1064
61	Прокладочное кольцо-крышка коромысло	760	684	0,1008
62	Прокладка крышки маслозаливной горловины	120	113	0,0659
63	Колпачок в сборе-масл.	345	313	0,0929
64	Шланг в сборе-вентиль	960	860	0,1049
65	Клапан	555	525	0,0546
66	Кронштейн-штуцер	391	337	0,1386

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5
Коленвал				
67	Установочный штифт	51	46	0,1044
68	Комплект подшипника	2983	2680	0,1018
69	Подшипник- упорн. коленвала	539	476	0,1170
70	Комплект поршневых колец	2039	1799	0,1179
71	Комплект подшипника- соединительный шток	1333	1198	0,1018
72	Подшипник соединительный шток скольжения	181	169	0,0692
73	Звездочка коленвала	1332	1123	0,1575
74	Шкив коленвала	3264	2864	0,1227
75	Болт-шайба	278	257	0,0786
76	Установочный штифт	88	78	0,1185
77	Маховик двигателя	6471	5569	0,1394
78	Болт 11А	153	138	0,1031
79	Штифт	378	346	0,0861
80	Болт-соединительный шток	91	82	0,1044
81	Зуб. венец датчика коленвала	1809	1629	0,0996
82	Винт датчика положения коленвала	82	77	0,0732
Распределительный вал и клапаны				
83	Впускной клапан двигателя	438	375	0,1443
84	Выпускной клапан двигателя	309	272	0,1208
85	Пружина клапана	242	219	0,0965
86	Тарелка клапанной пружины	199	177	0,1131
87	Замок-пруж. клапана	64	60	0,0658
88	Маслосъемный колпачок	138	122	0,1208
89	Чашка клапанной пружины	120	109	0,0957
90	Толкатель	420	381	0,0933
91	Установочный штифт	232	209	0,1029

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5
92	Фильтр регулятора масла в сборе	341	314	0,0812
93	Цепь привода ГРМ	2630	2369	0,0993
94	Звездочка распредвала	1724	1559	0,0958
95	ГРМНР-впуск	4270	3740	0,1241
96	Клапан контроля масла	3962	3323	0,1615
97	Болт крепления фазорегулятора	57	52	0,0921
98	Натяжитель цепи привода ГРМ	2284	2056	0,1000
99	Направляющая цепи привода ГРМ	975	874	0,1044
Насос охлаждающей жидкости				
100	Болт-фланец	103	95	0,0854
101	Прокладочное кольцо-жидк.	2551	2338	0,0837
102	Водяная помпа в сборе	3607	3317	0,0805
103	Прокладочное кольцо-водяной насос	283	245	0,1347
104	Ремень поликлиновый	1747	1614	0,0763
105	Шкиф насоса охлаждающей жидкости	650	585	0,1004
106	Шкиф натяжителя ремня ГРМ	1142	1053	0,0783
107	Натяжитель ремня ГРМ	3813	3403	0,1078
Система охлаждения двигателя				
108	Крыльчатка вентилятора охлаждения радиатора	803	726	0,0961
109	Разветвитель системы охлаждения	552	500	0,0955
110	Крышка радиатора	341	303	0,1123
111	Хомут-шланг	225	213	0,0547

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5
112	Кронштейн крепления радиатора	370	326	0,1207
113	Втулка крепления радиатора	128	111	0,1346
114	Кожух радиатора	3497	3183	0,0899
115	Вентилятор охлаждения радиатора	9496	8668	0,0873
116	Резистор (10Вт)	676	616	0,0901
117	Двигатель вентилятора охлаждения	4425	4019	0,0918
118	Колпачок-резервуар радиатора	99	87	0,1297
119	Прокладка крышки радиатора	65	59	0,0994
120	Шланг бака радиатора	638	565	0,1153
121	Шланг радиатора	510	468	0,0839
122	Защитный кожух радиатора	2041	1840	0,0988
123	Кронштейн крепления радиатора прав.	323	288	0,1094
124	Фиксатор кожуха замка капота	38	35	0,0908
125	Рессивер-осушитель	748	680	0,0918
Шланг и трубопровод охлаждающей жидкости				
126	Прокладка трубки системы охлаждения	65	59	0,1058
127	Термостат	996	890	0,1069
128	Контроллер температуры охладителя	1635	1445	0,1164
129	Корпус термостата	1960	1635	0,1662
130	Крышка термостата	711	647	0,0907
131	Трубопровод-нагреватель	1376	1261	0,0836
132	Датчик системы охлаждения	785	715	0,0893

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5
Воздушный фильтр				
133	Хомут шланга	98	91	0,0808
134	Фиксатор крепления	78	69	0,1265
135	Патрубок	129	113	0,1276
136	Шланг вентиляции картера	148	139	0,0615
137	Шланг вентиляции двигателя	966	858	0,1127
138	Корпус воздушного фильтра	2294	2153	0,0617
139	Крышка корпуса воздушного фильтра	960	887	0,0762
140	Фильтр воздушный	651	592	0,0911
141	Диффузор	291	260	0,1077
142	Шланг воздухозаборника	2440	2180	0,1068
143	Пружина задней подвески	109	95	0,1295
144	Бачок(пылесборник)	3109	2647	0,1488
145	Воздуховод воздушного фильтра	632	549	0,1323
146	Воздухозаборник воздушного фильтра	150	141	0,0604
147	Фиксатор(клипса)	55	46	0,1817
Коллектор выпускной двигателя				
148	Водяной шланг	827	750	0,0934
149	Шланг топливной системы	1216	1100	0,0956
150	Выпускной коллектор двигателя	15122	13055	0,1367
151	Патрубок охлаждения	767	661	0,1387
152	Прокладка выпускного коллектора	548	480	0,1250
153	Дроссельная заслонка	6069	5600	0,0774
154	Прокладка корпуса дроссельной заслонки	236	213	0,0995

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5
155	Фиксатор	452	409	0,0952
156	Лямбда зонд	2621	2333	0,1102
157	Кронштейн	1112	967	0,1312
Электронный блок управления				
158	Электронный блок в сборе	51090	47342	0,0734
159	Опора блока управления	394	360	0,0878
160	Датчик положения коленвала	3461	3161	0,0867
161	Датчик массового расхода воздуха	4710	4251	0,0976
162	Датчик положения распредвала	1366	1270	0,0710
163	Датчик давления масла	890	809	0,0914
164	Глушитель и выхлопная труба			
165	Катализатор	40928	35460	0,1336
166	Гофра глушителя	9829	8180	0,1679
167	Глушитель	19171	17540	0,0851
168	Средняя выхлопная труба	13623	11929	0,1244
169	Хомут выхлопной трубы	7163	6433	0,1019
170	Прокладка приемной трубы глушителя	377	330	0,1250
171	Термозащитный экран глушителя	885	816	0,0784
172	Кожух выхлопной трубы	3210	2910	0,0936
173	Кронштейн подвески выхлопной трубы	315	281	0,1110
Топливная система				
174	Крышка горловины топливного бака	1014	880	0,1323
175	Заливная горловина топливного бака	8736	7895	0,0963

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5
176	Поддон топливного бака	204	189	0,0764
177	Фильтр топливный грубой очистки	435	388	0,1082
178	Крышка топливного насоса	921	802	0,1293
179	Фильтр топливный тонкой очистки	1167	1077	0,0772
180	Чашка-резервуар	585	531	0,0938
181	Бак топливный	17537	15700	0,1048
182	Пластина топливного насоса	545	496	0,0910
183	Клапан предохранительный	2069	1966	0,0501
184	Хомут крепления топливного бака	96	89	0,0785
185	Подвеска топливного бака	1329	1201	0,0963
186	Защитный кожух бака	2194	1990	0,0930
187	Топливная трубка	971	872	0,1027
188	Болт топливного насоса	36	33	0,0838
189	Датчик уровня топлива	5508	4790	0,1305
190	Регулятор давления топлива	1671	1480	0,1144
191	Кронштейн топливного бака	441	382	0,1344
Топливопровод				
192	Защитный кожух топливной трубки	265	231	0,1312
193	Топливопровод	3208	2845	0,1133
194	Защитный кожух топливопровода	405	381	0,0595
195	Фиксатор трубки топливной системы	385	347	0,0989
196	Зажим	283	259	0,0858
197	Кронштейн топливной трубки	152	140	0,0841
198	Кронштейн	1045	958	0,0835
199	Трубка тормозной системы	1507	1436	0,0477

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5
Дроссельная заслонка и инжектор				
200	Магистраль топливных форсунок	5181	4687	0,0954
201	Зажим крепления форсунки	85	78	0,0912
202	Форсунка топливная	1267	1155	0,0887
203	Инжектор топливный	2003	1790	0,1068
204	Прокладка форсунки впрыска топлива	142	127	0,1071
Педаль газа				
205	Педаль газа	6868	6280	0,0858
206	Гайка-фланец	43	39	0,1128
207	Гайка	25	24	0,0488
Педаль тормоза и сцепления				
208	Пружинная шайба	25	22	0,1251
209	Педаль тормоза	485	445	0,0832
210	Возвратная пружина	105	98	0,0737
211	Накладка педали сцепления и тормоза	179	162	0,0997
212	Втулка	140	126	0,1066
213	Стопор педали	61	53	0,1358
214	Выключатель лампы стоп-сигнала	954	880	0,0782
Аккумуляторная батарея и провода				
215	Батарея аккумуляторная 12В 60 А/ч	8848	7687	0,1313
216	Защитный кожух аккумулятора	1704	1559	0,0853
217	Поддон аккумулятора	2040	1816	0,1102
218	Кронштейн монтажный	428	385	0,1022

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5
Свечи и кабель				
219	Свеча зажигания	648	586	0,0959
220	Болт-фланец	39	36	0,0883
221	Гайка	26	25	0,0694
222	Ремкомплект катушки зажигания	612	554	0,0954
223	Катушка и удлинит. провод	1837	1715	0,0667
224	Конденсатор катушки зажигания	363	335	0,0783
225	Кронштейн корпуса термостата	2552	2248	0,1193
226	Провода питания катушки зажигания	1046	965	0,0780
227	Кронштейн крепления конденсатора зажигания	628	545	0,1330
Стартер				
228	Комплект ограничит. колец	1591	1439	0,0959
229	Корпус стартера	141	128	0,0965
230	Муфта металлическая	197	180	0,0869
231	Реле втягивающее	3673	3336	0,0918
232	Гайка шестигранная	50	46	0,0938
233	Стопорное кольцо	246	222	0,1003
234	Редуктор стартера	894	807	0,0973
235	Планетарный механизм	1292	1152	0,1085
236	Вал стартера	2277	2089	0,0827
237	Бендикс	4027	3552	0,1181
238	Рычаг привода стартера	5575	4751	0,1479
239	Якорь	4055	3726	0,0813
240	Держатель-щетка	2151	1965	0,0868
241	Втулка подшипника	144	130	0,0984

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5
242	Винт	116	108	0,0716
243	Стяжной болт М10	425	371	0,1287
Генератор				
244	Болт	232	209	0,1029
245	Гайка	109	91	0,1675
246	Шкив	620	580	0,0661
247	Подшипник	190	174	0,0886
248	Кожух	3928	3505	0,1077
249	Винт-саморез	50	46	0,0866
250	Болт сквозной	74	67	0,0987
251	Ротор генератора	6074	5553	0,0859
252	Подшипник	595	546	0,0831
253	Статор	2668	2484	0,0692
254	Диодный мост	980	927	0,0544
255	Крышка	591	542	0,0839
256	Кронштейн	806	732	0,0929
АКПП				
257	Втулка подвески	354	328	0,0759
258	Стопорное кольцо	255	230	0,1000
259	Подшипник торцевой муфты	825	751	0,0901
260	Упорное кольцо	502	445	0,1140
261	Подшипник упор	745	674	0,0957
262	Палец	63	60	0,0618
263	Вал КПП	6479	6007	0,0729
264	Планетарная передача	5531	4782	0,1356
265	Подшипник каретки сателлитов	848	763	0,1007
266	Ось	1166	1099	0,0580
267	Металлическая стойка	84	74	0,1224
268	Зубчатая передача	4957	4445	0,1033

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5
268	Шариковый подшипник	1357	1222	0,0999
270	Раздаточная коробка	7019	6321	0,0996
271	Шариковый подшипник вала	872	821	0,0587
272	Ведомая шестерня 3-й передачи	4672	4187	0,1040
273	Ведомая шестерня 4-й передачи	4089	3747	0,0839
274	Ведомая шестерня 5-й передачи	3645	3280	0,1003
275	Шестерня	1096	1010	0,0789
276	Подшипник	315	287	0,0907
277	Упорная шайба	236	210	0,1119
278	Подшипник-игла	439	403	0,0836
279	Кольцо стопорное	134	122	0,0962
280	Втулка привода спидометра	2623	2496	0,0485
281	Ось промеж. шестерни зад. хода	1094	1029	0,0599
282	Блокирующее кольцо	924	825	0,1072
283	Кольцо синхронизатора	3779	3484	0,0781
284	Шпиндель коленвала	292	265	0,0929
285	Втулка синхронизатора	959	830	0,1349
286	Синхронизатор	7543	6793	0,0995
287	Кольцо синхронизатора	4147	3754	0,0949
288	Прокладка	104	91	0,1333
289	Ступица и муфта синхронизатора	7962	6933	0,1293
290	Гайка	294	249	0,1539
291	Гайка-фланец	42	39	0,0906
292	Рукоятка рычага КПП	1226	1086	0,1149
293	Втулка поршня	696	617	0,1136

Окончание приложения Б

1	2	3	4	5
294	Рычаг селектора	447	423	0,0556
295	Возвратная пружина	268	252	0,0629
296	Штифт	57	49	0,1481
297	Тросик КПП	2308	2152	0,0678
298	Кнопка	111	102	0,0839
299	Болт	51	48	0,0596
300	Втулка	130	115	0,1169

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Е.С. Воеводин

« » 2020 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**Разработка рекомендаций по определению среднерыночной стоимости
запасных частей в рамках закона по ОСАГО**

23.04.01 – Технология транспортных процессов

23.04.01.02 – Оценка соответствия и экспертиза безопасности на транспорте

Научный руководитель

доцент, к.т.н. Е.В. Фомин

Выпускник

В.Э. Никитин

Рецензент

зам. дир. ГПКК «КРЦЭ»

В.В. Чехунов

Красноярск 2020