

МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

(МАДИ)

Кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис»

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

по дисциплине:

СИСТЕМЫ, ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИЯ УСЛУГ

В АВТОМОБИЛЬНОМ СЕРВИСЕ

на тему

«ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СПРОСА И ОБЪЕМА УСЛУГ

ПО ТО И РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ

И ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СОЗДАНИЯ СТО»

Студент группы 3бАСх Иванов И.И.

Руководитель к.т.н., доц. Григорьев М.В.

МОСКВА 2022 г.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ОГЛАВЛЕНИЕ  Этап 1. Исходная информация, необходимая для проведения анализа потребности РДА в автосервисных услугах………………………………....3  Этап 2. Текущая прогнозная оценка количества автомобилей в РДА…..…9  Этап 3. Оценка изменения динамики насыщенности населения РДА легковыми автомобилями…………………………………………………......9  Этап 4. Оценка интенсивности эксплуатации автомобилей, наработки на автомобиле-заезды и годового количества их обращений на действующие СТО в РДА……………………………………………………………...…….13  Этап 5. Оценка спроса на услуги автосервиса в рассматриваемом РДА…16  Этап 6. Прогнозирование динамики изменения спроса на услуги автосервиса действующими СТО в РДА………………………………..….21  Этап 7. Оценка предложения объема автосервисных услуг вновь создаваемой СТО в РДА………………………………………………...…..30  Этап 8. Проектное обоснование спроса на услуги автосервиса и целесообразности создания новой СТО в РДА………………..…………..34  Литература…………………………………………………………………...36 | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | | П3.РГР.бАС.019 | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |
| Изм. | Лист | № докум. | | Подп. | Дата | |
| Разраб. | | Иванов И.И. | |  |  | | «ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СПРОСА  И ОБЪЕМА УСЛУГ ПО ТО И РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ И ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ  СОЗДАНИЯ СТО» | | Лит. | | | Лист | | Листов |
| Руковод. | | Григорьев М. В. | |  |  | |  |  |  | 2 | | 37 |
| Консульт. | |  | |  |  | | МАДИ  Группа 3бАС | | | | | |
| Консульт. | |  | |  |  | |
| Зав.Каф. | |  | |  |  | |
| **Этап 1. Исходная информация, необходимая для проведения анализа потребности РДА в автосервисных услугах**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Вариант | I | II | III | IV | V | | 11 |  |  |  |  |  |   Таблица 1  Исходные данные для определения потребности региона в услугах автосервиса   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | № п/п | Наименование показателя | Обозначение | Единица измерения | Значение показателя\* | | 1 | Численность населения | Ai | чел. | 50000/80000 | | 2 | Насыщенность легковыми автомобилями | ni | авт./1000 чел. | 160/500 | | 3 | Доля владельцев, пользующимися услугами | βi | доля | 0,7/0,8 | | 4 | Средняя наработка на один заезд автомобиля на СТО по моделям:  J=1  J=2  J=3 |  | тыс.км |  | | i1 | 9/10 | | i2 | 6/7 | | i3 | 8/8 | | 5 | Вероятность распределения обслуживаемых на СТО автомобилей по моделям:  J=1  J=2  J=3 |  | доля |  | | Pi1 | 0,5/0,6 | | Pi2 | 0,2/0,1 | | Pi3 | 0,3/0,3 |   \* Примечание. В колонке «Значение показателя» - первое значение соответствует текущему периоду, второе – перспекивному периоду (окончание среднесрочного периода). | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР.ПС.019. П3 | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 3 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Таблица 2 Исходные данные по распределениям годовых пробегов автомобилей  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | № п/п | Годовые пробеги  LГj, тыс.км | Индекс интервала пробега r | Ср. значения годовых пробегов в r-м интервале Гjr | Количество значений LГjr в r-м интервале njr\* | | 1 | 10 |  |  |  | |  |  | 1 | 20 | 10/15/10 | | 2 | 30 |  |  |  | |  |  | 2 | 35 | 20/30/20 | | 3 | 40 |  |  |  | |  |  | 3 | 42 | 40/50/40 | | 4 | 44 |  |  |  | |  |  | 4 | 50 | 60/80/70 | | 5 | 56 |  |  |  | |  |  | 5 | 70 | 40/40/35 | | 6 | 84 |  |  |  | |  |  | 6 | 90 | 10/20/10 | | 7 | 96 |  |  |  |   \* Примечание. Первое (j=1), второе (j=2) и третье (j=3) значения njr для автомобилей j-х моделей соответственно.    а) | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 4 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| б)      в)    Рис. 1. Гистограммы распределения годовых пробегов LГj по моделям автомобилей: а) – Lr1, j=1; б) – Lr2, j=2; в) – Lr3, j=3  r – индекс интервала пробега, r =  j – индекс модели автомобиля, j =  njr – количество значений LГjr в r-м интервале пробега | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 5 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Таблица 3  Данные по динамике изменения насыщенности населения региона автомобилями и прироста спроса на услуги по ТО и ремонту СТО (на ретроспективном периоде)     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | №  п/п | Годы Ti | Годы ti  ti = Ti - 2018 | Насыщенность  nti, авт./1000 жит. | Спрос  yt (тыс. обращений в год | | 1 | 2018 | 0 | 50 | 4,3 | | 2 | 2019 | 1 | 55 | 4,6 | | 3 | 2020 | 2 | 70 | 5,9 | | 4 | 2021 | 3 | 100 | 12,5 | | 5  (текущий период) | 2022 | 4=m | 160 | 20,3 |       Таблица 4  Экспертная оценка деятельности действующих СТО региона на текущий период (исходный момент времени: Т=2022 г.)     |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | № СТО k= | Текущий период | | | | | | Годовой спрос (фактическое количество обращений на СТО)  Мk | Удовлетворение спроса Wk, % | Распределение заездов по моделям автомобилей , % | | | | J=1  % | J=2  % | J=3  % | | 1 | 6500 | 75 | 40 | 30 | 30 | | 2 | 4400 | 50 | 20 | 50 | 30 | | 3 | 4100 | 50 | 50 | 50 | 0 | | 4 | 5300 | 40 | 40 | 40 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 6 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Таблица 5  Экспертная оценка возможного развития деятельности действующих СТО региона на ближайшую перспективу (краткосрочный период)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | № СТО k= | Ближайшая перспектива (tл = 2…3г) | | | | | | | | | | | | Возможность увеличения числа обращений после развития СТО в αсk раз, Ck=k); k= | | | | | | | | Распределение обращений по моделям автомобилей после развития СТО % | | | | № эксперта , Ck = | | | | | | | | J=1  % | J=2  % | J=3  % | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 1 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 1,6 | 1,4 | 1,3 | 1,8 | 1,4 | 30 | 30 | 40 | | 2 | 1,3 | 1,6 | 1,5 | 1,9 | 1,1 | 1,6 | 1,6 | 1,4 | 60 | 40 | 0 | | 3 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,8 | 1,2 | 1,2 | 1,3 | 1,3 | 55 | 45 | 0 | | 4 | 1 | 1,3 | 1,4 | 1,1 | 1 | 1,1 | 1,2 | 1,1 | 40 | 40 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 7 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Таблица 6  Исходные распределения годовых пробегов автомобилей   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | № п/п | Годовые пробеги  LГj, тыс.км | Индекс интервала пробега r | Ср. значения годовых пробегов в r-м интервале Гjr | Количество значений LГjr в r-м интервале njjr | | 1 | 10 |  |  |  | |  |  | 1 | 20 | 10/15/10 | | 2 | 30 |  |  |  | |  |  | 2 | 35 | 20/30/20 | | 3 | 40 |  |  |  | |  |  | 3 | 42 | 40/50/40 | | 4 | 44 |  |  |  | |  |  | 4 | 50 | 60/80/70 | | 5 | 56 |  |  |  | |  |  | 5 | 70 | 40/40/35 | | 6 | 84 |  |  |  | |  |  | 6 | 90 | 10/20/10 | | 7 | 96 |  |  |  |   Таблица 7  Исходные данные для определения основных показателей   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Временной период | Численность жителей региона  , чел. | Насыщенность легковыми автомобилями  ,авт./1000 жит. | Доля владельцев пользующихся услугами СТО | Средняя наработка на один автомобиле-заезд на СТО  , тыс.км | | | Вероятностное распределение обслуживаемых  На СТО автомобилей по маркам | | | | J=1 | J=2 | J=3 | J=1 | J=2 | J=3 | |  |  |  |  |  |  | | Текущий(1) | 50000 | 160 | 0.7 | 9 | 6 | 8 | 0.5 | 0.2 | 0.3 | | Перспекти  ва(2) | 80000 | 500 | 0.8 | 10 | 7 | 8 | 0.6 | 0.1 | 0.3 | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 8 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Таблица 8    Динамика изменения насыщенности населения региона автомобилями на ретроспективном периоде   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | №  п/п | Годы Ti | Годы ti  ti = Ti - 2016 | Насыщенность  nti, авт./1000 жит. | | 1 | 2016 | 0 | 50 | | 2 | 2017 | 1 | 55 | | 3 | 2018 | 2 | 70 | | 4 | 2019 | 3 | 100 | | 5  (текущий период) | 2020 | 4=m | 160 |   **Этап 2. Текущая прогнозная оценка количества автомобилей в РДА**  Количество легковых автомобилей в регионе рассчитывается по формуле:    Ni = (1)    Данное количество легковых автомобилей рассчитывается для текущего периода (i=2) периодов.  N1 = = 8000 (авт.).  N2 = = 40000 (авт.).  **Этап 3. Оценка изменения динамики насыщенности населения РДА легковыми автомобилями**  При расчете динамики изменения количества легковых автомобилей в регионе или насыщенности ими населения региона задаваемый временной лаг от момента времени t i = m (ti=4)должен составлять не менее 5-7 лет.  Решение данной задачи может базироваться на использовании логистической зависимости, учитывающей динамику развития насыщенности населения региона автомобилями в прошлом, и состояния насыщенности в настоящем (см, табл.8) должен составлять не менее 5-7 лет. | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 9 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Решение данной задачи может базироваться на использовании логистической зависимости, учитывающей динамику развития насыщенности населения региона автомобилями в прошлом, и состояния насыщенности в настоящем (см, табл.8) и в будущем.  При этом насыщенность с течением времени возрастает: сначала медленно, затем быстро и, наконец, снова замедляется за счет приближения n к nmax=n2  Таким образом, зависимость насыщенности от времени можно выразить дифференциальным уравнением вида:  = q×n×(nmax - n), (2)  где t - время;  n- насыщенность автомобилями;  nmax - предельное значение насыщенности;  q - коэффициент пропорциональности.  Преобразование данного уравнения позволяет определить значение коэффициента пропорциональности q, т.е.  q = - (3)  q = -    = 0,000831  При заданном nmax=n2=500 и вычисленном значении q, с учетом требования прохождения функции n=f(t) через последнюю точку nm=n1=160 ретроспективного периода t=m=4, можно, после несложных преобразова­ ний, получить зависимость изменения насыщенности населения легковыми автомобилями от времени, т.е.  nt = (4)  где nm=n1 - текущее значение насыщенности населения региона легковыми автомобилями на конец ретроспективного периода, т.е. для t=m | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 10 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Таблица 9  Изменение и прирост насыщенности населения легковыми автомобилями на ретроспективном периоде   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | № п/п | Годы ti | Насыщенность  nt | Прирост насыщенности Δnt | | 1 | 0 | 50 | 0 | | 2 | 1 | 55 | 5 | | 3 | 2 | 70 | 15 | | 4 | 3 | 100 | 30 | | 5 | 4=m | 160 | 60 |   В данной таблице прирост насыщенности Δnt равен:  Δnt = nti – nt(i-1) (5)  Насыщенность в 2023 г. (t=5) составит:  nt=5 = = 208,1 (авт./1000жит.).  Насыщенность в 2022 г. (t=6) составит:  nt=6 = = 259,6 (авт./1000жит.).  Насыщенность в 2023 г. (t=7) составит:  nt=7 = = 310,4 (авт./1000жит.).  Насыщенность в 2024 г. (t=8) составит:  nt=8 = = 356,3 (авт./1000жит.).  Насыщенность в 2025 г. (t=9) составит:  nt=9 = = 394,9 (авт./1000жит.).  Насыщенность в 2026 г. (t=10) составит: | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 11 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| nt=10 = = 425,3 (авт./1000жит.).  Насыщенность в 2027 г. (t=11) составит:  nt=11= = 448 (авт./1000жит.).  Насыщенность в 2028 г. (t=12) составит:  nt=12= = 464,5 (авт./1000жит.).  Насыщенность в 2029 г. (t=13) составит:  nt=13= = 475,9 (авт./1000жит.).  Решение уравнения (4) относительно фактора времени t позволяет оценить временной интервал (лаг) выхода насыщенности населения легковыми автомобилями на заданное предельное (или близкое к нему) значение насыщенности n≤nmax=n2:  tл= m - (6)    tл = 4 - =12,8 ≈ 13 (лет)  Полученный результат больше минимального временного лага, равного 5…7 годам, необходимого для прогноза представленных выше показателей.  Результаты, прогнозируемые изменения насыщенности населения региона автомобиля представлены на рис. 2 | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 12 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Среднесрочный прогноз  Краткосрочный прогноз  (Насыщенность на момент запуска СТО)  t=6 (год запуска проектируемой СТО)  t=4 (расчетный год текущего периода)  n1(t=4)=160  n(t=6)=259,6  n t пр  n(t=13)=475,9  n2=nmax=500  *Рис. 2. Графическая иллюстрация прогнозного изменения спроса на услуги в регионе на множестве СТО.*  **Этап 4. Оценка интенсивности эксплуатации автомобилей, наработки на автомобиле-заезды и годового количества их обращений на действующие СТО в РДА**  Средневзвешенный годовой пробег автомобилей по моделям:  Гj= , (7)  где Гjr – средний годовой пробег автомобиля в интервале пробега r  (см. табл. 6)  – количество значений пробегов LГjr в интервалах r =  Г1= = 51,55 тыс. км  Г2= = 51,27 тыс. км  Г3= = 50,973 тыс. км | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 13 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Средневзвешенный годовой пробег всех автомобилей для рассматриваемого периода:  Гi = (8)  Для текущего момента:  Г1= 51,55×0,5+51,27×0,2+50,973×0,3 = 51,321 (тыс. км)  Для перспективного момента:  Г2= 51,55×0,6+51,27×0,1+50,973×0,3 = 51,349 (тыс. км)  Средневзвешенная (по маркам автомобилей) наработка на один автомобиле- заезд на СТО:  i = (9)  Для текущего момента:  i1= 9×0,5+6×0,2+8×0,3 = 8,1 (тыс. км)  Для перспективного момента:  i2= 10×0,6+7×0,1+8×0,3 = 9,1 (тыс. км)  Годовое количество обращений(заездов) автомобилей региона на СТО:  NГi = Ni×βi×(10)  Для текущего момента:  Гi=1= 8000×0,7× = 35481 (обращений).  Для перспективного момента:  Гi=2= 40000×0,8×= 180568 (обращений).    Результаты расчета основных показателей приводится по форме табл. 10. | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 14 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Таблица 10  Основные показатели, характеризующие потребность региона в услугах   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Времен-ной период i | Кол-во легко-вых авто-мобилей в регионе Ni | Средневзвешен-ный годовой пробег автомобилей по маркам Гj, тыс.км | | | Средневзве-шенный годовой пробег всех автомоби-лей для рассматри-ваемого периода Гi, тыс. км | Средне-взвешенная наработка на 1 автомобиле-заезд на СТО i, тыс. км | Общее годовое коли-чество заездов автомо-билей региона на СТО NГi | | J=1 | J=2 | J=3 | | Г1 | Г2 | Г3 | | Текущий (1) | 8000 | 51,55 | 51,27 | 50,973 | 51,321 | 8,1 | 35481 | | Перспек-тива (2) | 40000 | 51,55 | 51,27 | 50,97 | 51,349 | 9,1 | 180568 | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 15 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| **Этап 5. Оценка спроса на услуги автосервиса в рассматриваемом РДА**  Таблица 11  Экспертиза текущего состояния действующих СТО в РДА   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | № СТО k= | Текущий период | | | | | | Годовой спрос (фактическое количество обращений на СТО)  Мk | Удовлетворение спроса Wk, % | Распределение заездов по моделям автомобилей , % | | | | J=1  % | J=2  % | J=3  % | | 1 | 6500 | 75 | 40 | 30 | 30 | | 2 | 4400 | 50 | 20 | 50 | 30 | | 3 | 4100 | 50 | 50 | 50 | 0 | | 4 | 5300 | 40 | 40 | 40 | 20 | | Итого | 20300 |  |  |  |  |   Таблица 12  Экспертная оценка развития СТО в РДА   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | № СТО k= | Текущий период | | | | | Ближайшая перспектива ( | | | | | | | | | | | | Годо-вой спрос | Удовлет-  ворение спроса  ,% | Распреде-ление  Заездов по моделям  автомоби-лей, ,% | | | Возможность увеличения числа обращений после развития СТО  в раз, Ck=k); k= | | | | | | | | Распределение обращений по моделям автомобилей после развития СТО,  % | | | | J=1 | J=2 | J=3 | № эксперта , Ck | | | | | | | | J=1 | J=2 | J=3 | |  |  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | **7** | 8 |  |  |  | | 1 | 6500 | 75 | 40 | 30 | 30 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 1,6 | 1,4 | 1,3 | 1,8 | 1,4 | 30 | 30 | 40 | | 2 | 4400 | 50 | 20 | 50 | 30 | 1,3 | 1,6 | 1,5 | 1,9 | 1,1 | 1,6 | 1,6 | 1,4 | 60 | 40 | 0 | | 3 | 4100 | 50 | 50 | 50 | 0 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,8 | 1,2 | 1,2 | 1,3 | 1,3 | 55 | 45 | 0 | | 4 | 5300 | 40 | 40 | 40 | 20 | 1 | 1,3 | 1,4 | 1,1 | 1 | 1,1 | 1,2 | 1,1 | 40 | 40 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 16 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Число экспертов может определяться на основе объема выборки для непараметрических методов, т.е.  N = (11)  где – доверительная вероятность.  – вероятность некорреспондирования оценок с объективной информацией  оценок с объективной информацией (т.е. вероятность ошибки) не более 0,2.  N = = 7,85 примерно = 8  **Оценка спроса и предложения на текущий период**  Оценка удовлетворенного и неудовлетворенного спроса и перспектив его роста производится на основе данных табл.11.  Под удовлетворенным спросом понимается число обслуживаемых на СТО автомобилей.  Удовлетворенный спрос (предложение) по k-ой СТО:  Myk = (12)  где – фактическое годовое количество обращений на СТО  – процент удовлетворения спроса, %  – индекс (номер) СТО  My1 = = 4875 (заезд)  My2 = = 2200 (заезд)  My3 = = 2050 (заезд)  My4 = = 2120 (заезд) | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 17 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Удовлетворенный спрос по k-ой СТО для j-ой модели автомобиля:  (13)  где – распределение заездов автомобилей на СТО по моделям в текущий период, %  (заезд)  (заезд)  (заезд)  (заезд)  (заезд)  (заезд)  (заезд)  (заезд)  (заезд)  (заезд)  (заезд) | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 18 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| (заезд)  Общий годовой спрос:  (14)  (заезд) обращений  Общий удовлетворенный годовой спрос на всех СТО:  (15)  (заезд)  Общий удовлетворенный спрос по j-ой модели автомобиля на всех СТО:  (16)  My1 = (заезд)  (заезд)  (заезд)  (заезд)  Неудовлетворенный спрос по всем СТО для всех моделей автомобилей:  (17)  Mну (заезд)  Результаты оценки удовлетворенного спроса на услуги автосервиса приведены в табл.13 | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 19 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Таблица 13  Оценка удовлетворенного спроса на услуги автосервиса в регионе на текущий период   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | № СТО k= | Годовой спрос (обращения)  Мk | Удовле-тво-рение  спроса  Wk,  % | Удовлетворенный спрос | | | | | Всего  ЗАЕЗДЫ! | Распределение заездов по моделям автомобилей , % | | | | J=1 | J=2 | J=3 | | 1 | 6500 | 75 | 4875 | 1950 | 1462,5 | 1462,5 | | 2 | 4400 | 50 | 2200 | 440 | 1025 | 660 | | 3 | 4100 | 50 | 2050 | 1025 | 820 | 0 | | 4 | 5300 | 40 | 2120 | 848 | 848 | 424 | |  | M=20300 |  | 11245 |  |  |  |   **Оценка спроса на перспективу**  Годовой спрос клиентуры из других регионов:  (18)  M= 20300 (заезд) (табл.12)  NГi=1 = 35481 (заезд) (табл.10)  0 (заезд)  Максимальный годовой спрос на перспективу (i=2) c учетом обслуживания клиенту других регионов и принятого допущения по ее росту, пропорционально росту клиентуры, рассматриваемого региона, может быть приближенно определен из выражения:  (19)  NГi=2 = 180568 (заезд) (табл.10)  (заездов) | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 20 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| **Анализ результатов оценки спроса на услуги автосервиса в регионе**  Анализ полученных результатов 2-го этапа оценки спроса на услуги автосервиса в регионе показывает, что:   1. Годовой спрос по совокупности СТО региона на момент времени t=m=4 (T=2020) составляет 20300 обращений; 2. При этом величина неудовлетворенного спроса составляет 9055 (случая), т.е. 44%: 3. Всего, на перспективу, на момент времени t = 13 лет (т.е. к 2029 году) прогноз спроса составит 180568 обращений в год;   Таким образом, через 9 лет, по сравнению с сегодняшним состоянием, появляется необходимость в потенциальном дополнительном удовлетворении ТО и Р автомобилей СТО региона в размере = 169323 обращений.  **Этап 6. Прогнозирование динамики изменения спроса на услуги автосервиса действующими СТО в РДА**  Таблица 14  Изменение и прирост спроса на услуги по ТО и ремонту автомобилей на СТО региона   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | №  п./п. | Годы Ti | Годы ti,  ti =Ti – 2018  (лет) | Спрос  yi (тыс.обращений  в год) | Прирост спроса  (тыс.обращений в год) | | 1 | 2016 | 0 | 4,3 | 0 | | 2 | 2017 | 1 | 4,6 | 0,3 | | 3 | 2018 | 2 | 5,9 | 1,2 | | 4 | 2019 | 3 | 12,5 | 6,6 | | 5 | 2022 | m=4 | 20,3 | 7,8 |     (20)  Коэффициент пропорциональности :  (21) | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 21 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| =  Значение спроса на услуги по годам yt :  (22)  = 4,3 (тыс.обращений в год)  = 4,6 (тыс.обращений в год)  = 5,9 (тыс.обращений в год)  = 12,5 (тыс.обращений в год)  = =  = 20,3(тыс.обращений в год)  Спрос на конец 1-ого года после проектной отработки и начала  строительства СТО:  = =  = 29,7(тыс.обращений в год)  Спрос на конец 2-ого года и окончания строительства СТО: | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 22 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| = =  = 42,28 (тыс.обращений в год)    = =  = 58,15 (тыс.обращений в год)  = =  = 76,67 (тыс.обращений в год)  = =  = 96,44 (тыс.обращений в год)  = =  = 115,64 (тыс.обращений в год)  = =  = 132,64 (тыс.обращений в год)  = =  = 146,5 (тыс.обращений в год) | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 23 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| = =  = 157,05 (тыс.обращений в год) 154,31  Таким образом разрыв между спросом на 6-й год и текущим  удовлетворенным спросом составляет (42280 - 11245) = 31035 обращений.  На рис.3 представлен прогноз изменения спроса на услуги автосервиса  в регионе.    4 года  2 года  Краткосрочный период  Ретроспективный период  У1  Му  МДУ  МВ  М=Уt=4  Уп=Уt=6  Мп  *Рис.3.Графическая иллюстрация прогнозного изменения спроса и предложения на АСУ в РДА на множестве действующих СТО*  **Прогнозируемый спрос на услуги для действующих предприятий автосервиса**  Прогнозируемый спрос на услуги k-й СТО по результатам оценки Ck-м экспертом:  , (23) | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 24 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| где - возможное увеличение числа обращений на СТО на ближайшую перспективу с учетом её развития, полученное на основе экспертных оценок (см.табл.11).  = = 5850 (обращений) заезды!!!  = = 7312 (обращений)  = = 8775 (обращений)  = = 7800 (обращений)  = = 6825 (обращений)  = = 6338 (обращений)  = = 8775 (обращений)  = = 6825 (обращений)  = = 2860 (обращений)  = = 3520 (обращений)  = = 3300 (обращений)  = = 4180 (обращений)  = = 2420 (обращений)  = = 3520 (обращений)  = =3520 (обращений)  = = 3080 (обращений) | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 25 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| = = 2255 (обращений)  = = 2460 (обращений)  = = 2665 (обращений)    = = 3690 (обращений)  = = 2460 (обращений)  = = 2460 (обращений)  = = 2665 (обращений)  = = 2665 (обращений)  = = 2120 (обращений)  = = 2756 (обращений)  = = 2968 (обращений)  = = 2332 (обращений)  = = 2120 (обращений)  = = 2332 (обращений)  = = 2544 (обращений)  = = 2332 (обращений) | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 26 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Среднее значение прогнозируемого спроса по действующим СТО:  , (24)  где Gk – количество экспертов на k-й СТО.  Средний прогнозируемый спрос по 1-ой СТО:  = = 7313 (заездов)  Средний прогнозируемый спрос по 2-ой СТО:  = = 3300 (заездов)  Средний прогнозируемый спрос по 3-ой СТО:  = = 2665 (заездов)  Средний прогнозируемый спрос по 4-ой СТО:  = = 2438 (заездов)  Среднее значение спроса. Приходящиеся на одну СТО рассматриваемого  региона:  = (25)  = = 3929 (заездов) | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 27 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Среднеквадратичное отклонение среднего прогнозируемого спроса по  действующим СТО:    (26)  =  = 2285 (обращений) заезды  Общее возможное (прогнозируемое) количество заездов на существующие  СТО региона с учетом их развития:  (27)  = 3929 × 4 = 15716 (обращений)  Дополнительный спрос на услуги по СТО региона на момент ввода в строй  проектируемой СТО:  , (28)  где обращений – потенциальный прогнозируемый спрос  в регионе на момент ввода в строй проектируемой СТО;  42280 - 15716 = 26564 (обращений)  = 15716 заездов – прогнозируемый спрос на существующих СТО в  момент времени t = m + 2 = 6  Графическая иллюстрация изменения спроса на услуги представлена на  рис.3. При этом изменение спроса на услуги описывается логистической  функцией.  Графическая иллюстрация!!!  Полные результаты расчета приведены в табл.14 | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 28 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| **Анализ перспектив изменения спроса на автосервисные услуги  для сети СТО в районе их деловой активности**    При перспективном максимальном годовом спросе Мп = обращений  на момент запуска строящегося СТО (t= 6, Ti= 2022 год).  Общий спрос в рассматриваемом регионе составит yi-6 =yп = 42280 заездов  В это время прогнозируемый спрос на услуги по существующим СТО  составит = 15716 обращений в год. Следовательно, потенциальный  дополнительны спрос на услуги в регионе на момент запуска  проектируемой СТО составит 26564 обращений.  На рис.3 Му = 11245 представляет собой величину удовлетворенного годового спроса в регионе на текущий период (t=4), а значения для (t= ) являются величинами годового спроса на услуги по ТО и ТР в регионе для совокупности СТО в ретроспективный период.  Таблица 15  Прогнозная оценка спроса на услуги автосервиса на перспективу   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | №  СТО  k=  () | Удовле-тво-  ренный спрос по СТО  Myk | Спрос, прогнозируемый экспертами | | | | | | | | Сред- нее значе-ние прогно-зи-руемого спроса по СТО | Среднее прогнози-руемого спроса  по СТО | Средне-квадра-тичное откло-нение спроса | Общее прогно-зи- руемое коли-чество заездов на дейст-вующие СТО региона МВ | | № экспертов, Ck = (1, Gk) | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 1 | 4875 | 5850 | 7312 | 8775 | 7800 | 6825 | 6338 | 8775 | 6825 | 7313 | 3929 | 2285 | 15716 | | 2 | 2200 | 2860 | 3520 | 3300 | 4180 | 2420 | 3520 | 3520 | 3080 | 3300 | | 3 | 2050 | 2255 | 2460 | 2665 | 3690 | 2460 | 2460 | 2665 | 2665 | 2665 | | 4 | 2120 | 2120 | 2756 | 2968 | 2332 | 2120 | 2332 | 2544 | 2332 | 2438 | | итого | 11245 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 29 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| **Этап 7. Оценка предложения объема автосервисных услуг  вновь создаваемой СТО в РДА**  Среднее значение удовлетворенного спроса по рассмотренным действующим  СТО региона:  = 3929 (обращений)  Среднеквадратичное отклонение спроса:  = 2285 (обращений)  **Расчет-прогноз спроса для проектируемой СТО**  Коэффициент вариации NB  v(NB) = = = 0,582  Значение v(NB) = 0,58 показывает, что распределение годового числа  заездов автомобилей на СТО может быть описано в виде закона  распределения Вейбулла.    = , (29)  где β= = = 3645628  v = 0,58  α = 1,8  y= 1,55 ( x =1+)  =0,8889 (F(x))  = = 7025 (заездов) 7058  По результатам расчета установлено, что дополнительный спрос в регионе на перспективу составляет = 26564 обращений, а средний на одну СТО, по оценке экспертов = 3929 обращений.  Таким образом, 3929 ˂ 7025 ˂ 26564. | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 30 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Это будет свидетельствовать о том, что для данных условий гарантированный годовой спрос на услуги для проектируемой СТО может быть принят по верхней границе в размере до 7025 обращений в год.  При этом гарантированный годовой спрос на услуги по каждой j-й модели  автомобиля будет равен:  (30)  Так, количество заездов (обращений) на СТО автомобилей семейства j=1 составит:    /100 = 3249 (обращений)  Так, количество заездов (обращений) на СТО автомобилей семейства j=2  составит:  /100 = 2722 (обращений)  Так, количество заездов (обращений) на СТО автомобилей семейства j=3  составит:  /100 = 1054 (обращений)    Условно прикрепляемое количество автомобилей j-й модели к  проектируемой СТО равно:  (31) | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 31 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Для автомобилей семейства j=1  = = 788 (автомобилей)  Для автомобилей семейства j=2  = = 464 (автомобилей)  Для автомобилей семейства j=3  = = 207 (автомобилей)  Общее условно прикрепленное число автомобилей к проектируемой СТО:  (32)    = 788 + 464 + 207 = 1459 (автомобилей)  Результаты приведены в табл.16.  Таблица 16  Прогнозируемый спрос на услуги автосервиса для проектируемой СТО   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Гаранти-ро-ванный годовой спрос  () | В т.ч. по моделям | | | Условно прикреп-  ленное количество автомобилей к СТО | В т.ч. по моделям | | | | J=1 | J=2 | J=3 | J=1 | J=2 | J=3 | | 7025 | 3249 | 2722 | 1054 | 1459 | 788 | 464 | 207 | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 32 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Среднее число заездов одного автомобиля j-й модели на СТО в год составит:  (33)  Для автомобилей модели j=1 данный параметр равен:  = = 4,12 (заездов в год)  Для автомобилей модели j=2 данный параметр равен:  = = 5,86 (заездов в год)  Для автомобилей модели j=3 данный параметр равен:  = = 5,09 (заездов в год) | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 33 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| **Этап 8. Проектное обоснование спроса на услуги автосервиса и целесообразности создания новой СТО в РДА**  Результаты проведенного маркетингового анализа позволяю сделать  следующие выводы:  1) прогноз потребности в услугах на СТО региона показывает, что к 2022 году её объем составит порядка 42280 обращений в год;  2) общее прогнозируемое количество заездов на действующие СТО  региона к 2022 году с учетом роста их пропускной способности (в результате их развития) составит до 15716 обращений. При этом дефицит или дополнительный спрос на услуги будет достигать 26564 обращений в год.  3)вышеотмеченные показатели указывают на целесообразность строительства новой СТО в рассматриваемом регионе на 7025 заездов  (обращений) в год по верхней доверительной границе. При этом не будет  наблюдаться существенного риска роста конкуренции со стороны дополни-  тельно создаваемых СТО (по крайней мере, в количестве трех) с сопоста-  вимой мощностью.  В принципе в данном случае могут иметь место различные варианты  проектирования и строительства одной или нескольких СТО, например:   * отдельные специализированные станции по каждой марке   автомобилей;   * станция по обслуживанию автомобилей малого класса и отдельно   по обслуживанию автомобилей среднего класса;   * универсальная станция по обслуживанию всех марок автомобилей   и др.  Однако для обоснованного выбора соответствующего варианта необходимо проведение дополнительных маркетинговых исследований.  Результаты маркетингового обоснования позволяют сформировать необходимые исходные данные для последующей отработки проекта  создаваемой СТО. В табл.17 представлена примерная структура необхо-  димых исходных данных. | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 34 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| Таблица 17  Пример структуры исходных данных, необходимых для отработки  технологической части проекта создаваемой в районе деловой активности СТО     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | №  п/п | Наименование показателей | Обозначение | Единица измерения | Значение показателя | | 1 | Климатический  район | - | - | умеренный | | 2 | Количество продаваемых на СТО автомобилей в год | Nn | ед. | - | | 3 | Число рабочих дней СТО в году | Драб.г | дни | 305 | | 4 | Продолжительность смены | Тсм | ч | 8 | | 5 | Число смен | С | - | 1,5 | | 6 | Годовое количество условно обслуживаемых автомобилей (по моделям автомобилей j) | NСТОj | ед. | 788 (j=1) | | 464 (j=2) | | 207 (j=3) | | 7 | Годовое количество автомобиле-заездов на проектируемую СТО (по моделям автомобилей j) |  | - | 3249 (j=1) | | 2722 (j=2) | | 1054 (j=3) | | 8 | Среднегодовой пробег (по моделям автомобилей j) |  | тыс.км | 51,55 (j=1) | | 51,27 (j=2) | | 50,973(j=3) | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 35 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| ЛИТЕРАТУРА.   1. Кузнецов Е.С. Управление техническими системами: техническое пособие / Кузнецов Е.С.; МАДИ (ТУ). – М. 1998 – 177 с. 2. Академия рынка: маркетинг: пер. с фр. / А. Дайан (и др.) . научн. ред. А.Г.Худокрмов. – М.: Экономика, 1993. 3. Багиев Г. Л. Основы организации маркетинговой деятельности на предприятии / Г. Л. Багиев. – Л.:Обл. правл. ВНТОЭ, 1990. 4. Васильев Ю.П. Управление развитием производства: (опыт США) / Ю.П. Васильев. – М. : Экономика, 1989. – 239 с. 5. Волгин В.В. Автомобильный дилер: практическое пособие по маркетингу и менеджменту сервиса и запасных частей / В.В. Волгин. – М. «Ось-89».1997 – 224 с. 6. Голубков Е.П. Маркетинг: выбор лучшего решения / Е.П. Голубков – М. : Экономика,1993. 7. Котлер Ф. Основы маркетинга, пер. с англ. / Ф.Котлер; общая ред. и вступ. ст. Е.М . Пеньковой. – М.: Прогресс. 1990.-736 с. 8. Жих Е.М. Маркетинг: как завоевать рынок? / Е. М. Жих (и др.) . – Л. Лениздат,1991. 9. Крушевский А.В. Справочник о экономико-математическим моделям/ А.В. Крушевский.- Киев: Техника, 1982.- 282 с. 10. Ковалев А.Н. Маркетинговый анализ/ А. И. Ковалев, В.В. Войленко.- М.: Центр экономики и маркетинга, 1997. – 176 с. 11. Кретов И.И. Маркетинг на предприятии: практическое пособие/ И.И. Кретов- М.: АО «Финстатинформ»,1994. 12. Мескон М. Х. Основы менеджмента: пер. с англ. / М.Х. Мескон, М. Альберт, ф. Хедоури.- М.: Дело, 1992.-702 с. 13. Пешкова Е. П. Маркетинговый анализ в деятельности фирмы/Е.П. Пешкова.- М.: «Ось-89», 1996.-80 с. | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 36 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |
| 1. Хруцкий В.Е. Современный маркетинг/ В.Е.Хруцкий, И.В. Корнеева, Е.Э. Автухова; под ред. В.Е. Хруцкого.- М. : Финансы и статистика, 1991. 2. Эванс Дж. Р. Маркетинг: сокр. Пер. с англ. / Дж. Р. Эванс, Б. Берман; авт. Предисл. И науч. ред. А.А. Горячев. – М.: Экономика, 1993. – 335 с. 3. Напольский Г. М. Обоснование спроса на услуги автосервиса и технологический расчет станций технического обслуживания легковых автомобилей: учеб. пособие / Г. М. Напольский, В. А. Зенченко; ротапринт МАДИ(ТУ). - М.: 2000. – 83 с. 4. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов. – 4-е издание перераб. и доп. / Е.С. Кузнецов (и др.);под ред., Е. С. Кузнецова. – М. | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  | | КР. ПС. 019. П3. | | | | | Лист | |
|  |  |  |  | | |  | | 37 | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | | | Дата | |