

**ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА
СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ**

© 2025 О.В. Никишов, Д.И. Панюков, В.Н. Козловский

Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 27.05.2025

В статье представлена комплексная модель оценки качества процесса сервисного обслуживания автомобилей, интегрирующая временные и качественные показатели на каждом этапе работы автосервиса. Модель основана на расчете интегральной оценки качества (QA), учитывающей отклонения от нормативов времени, оценки удовлетворенности клиентов и внутренней оценки качества работы, а также весовые коэффициенты значимости этапов. На примере малой станции технического обслуживания проведен анализ динамики QA за 12 месяцев, выявивший сезонные колебания и ключевые факторы влияния. Установлено, что этап «выполнение ремонта» оказывает наибольшее воздействие на общий результат, а внедрение чек-листов и автоматизация закупок запчастей повысили QA на 12–15%. Методология опирается на принципы процессного управления качеством [1], адаптированные для малых предприятий. Результаты демонстрируют практическую применимость модели для идентификации «узких мест», оптимизации ресурсов и повышения лояльности клиентов.

Ключевые слова: обслуживание автомобилей, управление качеством, оценка качества, интегральная оценка, бизнес-процессы, процессная модель, управление рисками, показатели качества.

DOI: 10.37313/1990-5378-2025-27-3-83-91

EDN: OXOTOA

Современный автомобильный парк характеризуется постоянным ростом количества транспортных средств и усложнением их конструктивного исполнения. Автомобиль перестал быть исключительно средством передвижения и превратился в высокотехнологичный комплекс, сочетающий в себе механические, электронные и программные компоненты. В связи с этим обеспечение надежной эксплуатации и поддержание транспортных средств в исправном состоянии становится все более актуальной проблемой. Решение этой проблемы напрямую связано с эффективностью системы сервисного обслуживания, включающей техническое обслуживание (ТО) и ремонт автомобилей. Управление качеством в автосервисах остается критически важным аспектом в условиях растущей конкуренции и повышения ожиданий клиентов [2]. Ряд исследователей в области сервисного обслуживания отмечают, что 68% клиентов готовы сменить сервисную организацию при повторных нарушениях сроков или качества работ. Несмотря на это, многие существующие методы оценки, такие как стандарты ISO 9001 или KPI на основе времени простоя [3], часто фокусируются на изолированных метриках, игнорируя системное взаимодействие этапов процесса. Например, задержка на этапе диагностики может каскадно влиять на выполнение ремонта и итоговое удовлетворение клиента, что не учитывается в традиционных подходах.

Анализ научных работ подчеркнул роль отзывов клиентов и бережливого управления в сфере автомобильных услуг, показал, что остаются пробелы в интеграции данных из разных источников (например, времени, качества, стоимости) в единую метрику [4]. Кроме того, малые СТО, составляющие 80% рынка в развивающихся странах, часто лишены инструментов, адаптированных к их ресурсным ограничениям. Это обуславливает актуальность разработки гибкой модели, сочетающей количественные и качественные показатели.

Ранее в рамках научного исследования [5] были проанализированы модели управления и бизнес-процессы предприятий по обслуживанию автомобилей. По итогам анализа предприятий можно сказать, что в общем виде модель предприятия сервисного обслуживания автомобилей – это организационная схема, описывающая основные структурные элементы, функции и бизнес-процессы предприятия по обслуживанию автомобилей.

Обобщенная схема модели предприятия сервисного обслуживания автомобилей представляет собой интегральную многоуровневую систему, в которой все структурные элементы взаимодействуют между собой, чтобы обеспечивать высокое качество и уровень сервиса клиентам.

Построение эффективного процесса всегда начинается с его структурного моделирования, за-

Никишов Олег Викторович, заведующий лабораторией, старший преподаватель, аспирант. E-mail: darts.samara@mail.ru
Панюков Дмитрий Иванович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры. E-mail: panyukov.di@samgtu.ru
Козловский Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой. E-mail: Kozlovskiy-76@mail.ru

ключающегося в разработке и визуализации всех его этапов, описания функций каждого этапа и требований к их выполнению.

Обобщенная универсальная схема или процессная модель деятельности предприятия сервисного обслуживания автомобилей на верхнем уровне состоит из следующих основных бизнес-процессов:

1. Обращение клиента на СТО.
2. Прием и визуальная диагностика автомобиля.
3. Планирование работ при приеме автомобиля.
4. Проверка наличия материалов и запчастей на складе и их заказ.
5. Выполнение работ на участках ремонта (кузовной, механический, агрегатный, диагностический, окрасочный, шиноремонтный и т.д.).
6. Контроль качества после ремонта автомобиля.
7. Оформление заказа.
8. Выдача автомобиля и документов.
9. Обратная связь с клиентом.

Каждый этап процесса тщательно контролируется и оптимизируется для максимальной эффективности и удобства клиентов. На СТО работают высококвалифицированные специалисты, которые имеют большой опыт в ремонте и обслуживании автомобилей различных марок и моделей, а в целом, данная модель СТО является надежным и профессиональным партнером для всех владельцев автомобилей, которые ценят качественный сервис и индивидуальный подход к каждому клиенту.

На платформе ARIS Express выполнено моделирование в нотации BPMN (нотация моделирования бизнес-процессов). Разработаны процессная и функциональная модели предприятия [6].

Каждый из основных бизнес-процессов включает в себя несколько подпроцессов 2 уровня, которые в свою очередь также включают в себя несколько этапов 3 уровня. Таким образом, формируется многоуровневая модель управления предприятием.

На основе процессной модели сформирована система показателей, характеризующая основные аспекты осуществления процесса сервисного обслуживания автомобилей. Для каждого этапа и подэтапа процесса (элемента модели определенного уровня) формируется иерархическая система показателей, состоящая из следующих элементов (здесь k – номер этапа) [7]:

– время осуществления этапа (сравнивается с нормативным временем, установленным организацией) – t_k ;

– время передачи автомобиля (время перехода) между этапами (т.е. по сути, выделяется межэтапный интервал или этап передачи автомобиля) (сравнивается с нормативным временем) – $t_{k(k+1)}$;

– качество выполнения этапа – q_k .

Разработана математическая модель системы оценки качества процесса сервисного обслуживания автомобилей, позволяющей количественно оценить влияние различных факторов на эффективность процессов обслуживания и принимать обоснованные решения по их оптимизации [7].

Целью данного исследования является разработка и апробация интегральной оценки качества (QA) для автосервисов, позволяющей:

1. Выявить этапы с наибольшим влиянием на общий результат.
2. Оценить сезонную динамику отклонений.
3. Определить эффективность корректирующих мероприятий.

В качестве объекта исследования выбрана малая СТО с типовой структурой процессов: обращение клиента, диагностика, планирование, ремонт, контроль качества, выдача автомобиля. Эмпирическая база включает данные за календарный год: 3000 машино-заездов, анкеты клиентов ($n=850$), аудиторские чек-листы ($n=120$).

Данный метод определения интегральной оценки качества, включая формулы, параметры и алгоритмы сбора данных разработан для малых автосервисов и адаптирует принципы процессного управления [3] к ограниченным ресурсам.

Интегральная оценка качества (QA) формируется на основе отклонений по каждому этапу процесса обслуживания и рассчитывается ежемесячно:

$$QA_m = \sum_{k=1}^n IL_k \cdot GD_{kn},$$

где IL_k – уровень значимости этапа k (определяется экспертно); n – количество этапов; m – месяц; GD_{kn} – отклонение этапа k от целевых показателей.

Общая оценка относительных отклонений всех показателей этапа процесса с учетом весовых коэффициентов (GD_n – goal deviation) позволит оценить итоговое отклонение системы (процесса)

от целевого значения (в данном случае от «0») в положительную или отрицательную сторону для этапа k :

$$GD_{kn} = K_k^{TC} \cdot K_k^{EC} \cdot (\Delta t_{kn} + w^{CS} \cdot \Delta q_{kn}^{CS} + w^{IA} \cdot \Delta q_{kn}^{IA}).$$

Коэффициент технической сложности этапа K_k^{TC} этапа определяется экспертным путем с учетом трудоемкости, количества операций и применяемого на них оборудования (нормирован в диапазоне [0, 1]) рассчитывается по формуле:

$$K_k^{TC} = \alpha \cdot \frac{T_k}{T_{max}} + \beta \cdot \frac{Q_k}{Q_{max}} + \gamma \cdot \frac{Tech_k}{Tech_{max}},$$

где T_k – трудоёмкость этапа (в человеко-часах);

Q_k – требуемая квалификация рабочего (оценка в баллах от 1 до 5);

$Tech_k$ – техническая оснащённость этапа (оценка в баллах от 1 до 5);

T_{max} – максимальная трудоёмкость среди всех этапов;

$Q_{max}, Tech_{max}$ – максимальные значения квалификации и технической сложности (в нашем случае шкала фиксирована от 1 до 5, $Q_{max} = 5, Tech_{max} = 5$);

α, β, γ – весовые коэффициенты, где $\alpha + \beta + \gamma = 1$.

Настройка данных коэффициентов зависит от приоритетов проекта. В нашем примере они принимают следующие значения:

α – вклад трудоёмкости (0.5);

β – вклад квалификации (0.3);

γ – вклад технической оснащённости (0.2).

Коэффициент стоимости K_k^{EC} учитывает стоимость выполнения работы с учетом нормо-часа, стоимость расходных материалов, стоимость энергии и других ресурсов и рассчитывается по формуле:

$$K_k^{EC} = 1 - e^{-3 \cdot \frac{C_{\text{этапа}}}{C_{\text{процесса}}}},$$

где $C_{\text{этапа}}$ – стоимость этапа, а $C_{\text{процесса}}$ – стоимость всего процесса.

Коэффициенты K_k^{TC} и K_k^{EC} уточняют итоговую оценку каждого этапа и позволяют оценить влияние функциональной сложности и ресурсного оснащения этапа на итоговый результат его выполнения. Используются только на втором уровне модели в рамках соответствующих этапов. Для межэтапного интервала уточняющие коэффициенты не используются.

Относительное отклонение времени осуществления этапа от его нормативного значения (Δt_{kn}) определяется по формуле:

$$\Delta t_{kn} = \frac{t_{kn} - t_k^{\circ}}{t_k^{\circ}},$$

где t_{kn} – фактическое время выполнения этапа, t_k° – норматив.

Поскольку в рамках подэтапа выделено более одного показателя качества каждого типа, то такие показатели суммируются (без индивидуальных весов) и выступают в последующей оценке как один интегральный показатель.

Отклонение качества определяется на основе оценки со стороны потребителей там, где он непосредственно участвует в процессе, и оценки со стороны руководителя или внутреннего аудитора или соответствующего специалиста при внутренней оценке по формулам:

Отклонение качества по клиентской оценке (Δq_{kn}^{CS}):

$$\Delta q_{kn}^{CS} = \frac{q_{kn}^{CS} - q_k^{\circ}}{q_k^{\circ}},$$

Отклонение качества по внутренней оценке (Δq_{kn}^{IA}):

$$\Delta q_{kn}^{IA} = \frac{q_{kn}^{IA} - q_k^{\circ}}{q_k^{\circ}},$$

где q_k° — норма качества.

Фрагмент общей таблицы из 120 показателей клиентской и внутренней оценок, их признаков, способов определения приведен в таблице 1. Соответствующие показатели этих типов выделены для каждого подэтапа процесса. Таким образом, система оценки позволяет учесть все составляющие процесса и показать отклонения всех этапов и процесса в целом от соответствующих нормативных значений, что позволяет однозначным образом обратить внимание на конкретные «узкие» места и предпринять в их отношении корректирующие действия.

Весовые коэффициенты, определяются экспертно руководством, причем $w_n^{CS} + w_n^{IA} = 1$. Значения оценок: $w^{CS}=0.7$, $w^{IA}=0.3$ определены с учетом принципов менеджмента качества, указанных в стандарте ИСО 9000, в частности принцип ориентация на потребителей, который звучит как «Менеджмент качества нацелен на выполнение требований потребителей и на стремление превзойти их ожидания»[1].

Для каждого этапа установлены такие параметры, как нормативное время выполнения (t_k°), целевые показатели качества (q_k°), уровень значимости этапа (IL_k) (таблица 2).

Коэффициенты K_k^{TC} (техническая сложность) и K_k^{EC} (стоимость) – рассчитываются для каждого этапа, пример приведен в таблице 2.

Обоснование данных параметров произведено следующим образом:

- Нормативы времени (t_k°): установлены на основе хронометража 100 типовых заказов.
- Нормативы качества (q_k°): определены как 90-й перцентиль исторических данных за три года.
- Уровень значимости (IL_k): рассчитан методом парных сравнений с участием 5 экспертов (согласованность > 0.8 по методу Саати [8]).

Стоит отметить, что при расчете интегральной оценки по месяцам QA_m сначала проводится расчет по каждому типу показателей и по каждому этапу процесса. Соответственно, для анализа возможно использовать как помесечные усредненные оценки по каждому этапу процесса, так и помесечные усредненные оценки по каждому типу показателя t_{kn} , q_{kn}^{CS} , q_{kn}^{IA} по всему процессу. Кроме того можно подробно анализировать изменение помесечных оценок по каждому этапу отдельно.

Источники данных следующие:

- Время (t_{kn}): Фиксация в CRM-системе (точность ± 2 минуты).
- Качество по клиентской оценке (q_{kn}^{CS}) определяется с помощью анкетирования по 10-балльной шкале после завершения заказа (выборка: 30% клиентов, $n=850$).
- Качество по внутренней оценке (q_{kn}^{IA}) определяется с помощью чек-листа аудита (20 параметров на этап, еженедельные проверки).

Алгоритм обработки данных следующий: исключение выбросов – данные за пределами $\mu \pm 2\sigma$ отбрасывались; нормализация – приведение оценок к шкале 0–10; агрегация средних значений за месяц (рис. 1).

Метод Монте-Карло (1000 итераций) подтвердил устойчивость модели (погрешность QA не превышает $\pm 5\%$ при изменении входных данных на 10%).

Таким образом, предлагаемый метод определения интегральной оценки качества обеспечивает прозрачный и воспроизводимый подход к оценке качества, комбинируя объективные метрики времени и субъективные оценки. Это позволяет малым СТО выявлять узкие места без значительных затрат на аналитику.

Далее приведем результаты расчетов для выбранного объекта исследования.

В ходе исследования была рассчитана интегральная оценка качества (QA) для каждого месяца в течение календарного года (Таблица 3). Наибольшее значение QA зафиксировано в декабре (+0.042), минимальное – в ноябре (–0.043). Динамика демонстрирует выраженную сезонность: пики приходятся на летние месяцы (июль: +0.035, август: +0.040) и декабрь, спады – на февраль (–0.010) и ноябрь (–0.043) (рис. 2).

Наибольший вклад в QA вносит этап «Выполнение ремонта» ($IL=30\%$) (табл. 4). Его отклонения варьировались от –0.065 (ноябрь) до +0.028 (декабрь). В ноябре негативное влияние обусловлено ростом времени ремонта (+23.3%) и снижением качества ($\Delta q^{CS} = -11.3\%$, $\Delta q^{IA} = -20\%$).

В таблице 5 показаны этапы, которые внесли наибольший вклад в формирование интегральной оценки качества в ноябре.

Далее показаны результаты анализа качества клиентских и внутренних оценок.

Клиентские оценки (q^{CS}): Средний балл в целом по процессу вырос с 8.3 в январе до 9.6 в декабре (+15%). Наибольший рост зафиксирован после внедрения CRM-системы в августе.

Таблица 1. Фрагмент таблицы показателей клиентской и внутренней оценок

Этап	Подэтап	Признак	Показатель	Формула	Способ определения
1. Обращение клиента на СТО	1.1 Обращение клиента на СТО	Внеш	Уровень удовлетворенности клиента от первого контакта (У1.11)	Среднее значение за месяц (по каждому оператору и общее значение)	Вычисляется администратором СТО еженедельно среднее значение на основе опросной анкеты (значение от 1 до 10) по данным из системы CRM (Customer Relationship Management)
	1.1 Обращение клиента на СТО	Колич	Процент обработанных обращений через онлайн-заявку, телефон, e-mail (К1.11)	(Количество обработанных обращений / Общее количество обращений) * 100%	Подсчет всех обращений, на которые был дан ответ и зафиксирована заявка на обслуживание. Вычисляется администратором СТО ежемесячно по ежедневным данным из системы CRM
2. Прием и визуальная диагностика автомобиля	2.1 Приезд и прием автомобиля от клиента	Время	Среднее время, затраченное на приемку автомобиля от клиента (В2.21)	Среднее время = (Сумма времени приемки) / (Количество принятых автомобилей)	Мастером-приемщиком вычисляется ежемесячно среднее значение времени начала и окончания приемки автомобиля от клиента по данным из системы учета
		Колич.	Процент операций №2, завершенных в запланированные сроки (К2)	(Количество операций в срок / Общее количество операций) * 100%	Мастером вычисляется ежемесячно процент операций по данным из системы учета
3. Планирование работ при приеме автомобиля	3.1 Определение неисправностей и установление приоритетов по ремонту	Внеш.	Уровень удовлетворенности клиента компетентностью персонала при определении неисправностей и установлении приоритетов по ремонту (У3.31)	Среднее значение за период	Вычисляется администратором СТО еженедельно среднее значение на основе опросной анкеты (значение от 1 до 10) по данным из системы CRM
	3.2 Составление плана ремонта и расчет времени на выполнение работ	Экспертная	Удовлетворенность планом ремонта и списком запчастей работников, принимающих автомобиль на участок ремонта (Э3.32)	Балльная оценка	Вычисляется мастером ежемесячно среднее значение на основе чек-листа заказ-наряда с полем для замечаний (значение от 1 до 10) по данным из системы учета

Внутренние оценки (q^{IA}): Улучшились с 7.8 в январе до 9.1 в декабре на 16% за счет автоматизации чек-листов. Однако в феврале и ноябре наблюдалось падение на 12–18% из-за человеческого фактора.

Приведем статистические результаты оценки процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Суммарно за календарный год интегральная оценка (QA) увеличилась на 0.136, что говорит об улучшении общего уровня качества процессов на предприятии.

Таблица 2. Нормативы и коэффициенты этапов

Этап	Норма времени (час)	Норма качества (q_k°)	Уровень значимости (IL_k)	K_k^{TC}	K_k^{EC}
Обращение клиента	0.5	9/10	0.15	0.70	0.80
Прием и диагностика	1.5	8/10	0.20	0.90	0.90
Планирование работ	0.8	9/10	0.10	0.80	0.85
Выполнение ремонта	3.0	8/10	0.30	0.97	0.95
Контроль качества	0.7	9/10	0.15	0.85	0.85
Выдача автомобиля	0.3	9/10	0.10	0.70	0.80

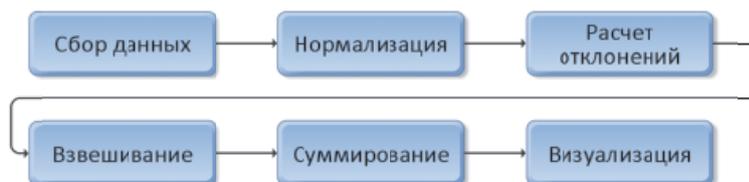


Рис. 1. Алгоритм расчета QA

Таблица 3. Интегральная оценка качества (QA) по месяцам

Месяц	QA	Комментарий
Янв	+0.007	Незначительные отклонения из-за перебоев в поставках запчастей
Фев	-0.010	Рост брака запчастей на 22%
Март	+0.020	Внедрение чек-листов сократило ошибки диагностики на 15%
Апр	+0.025	Оптимизация складской логистики снизила время ожидания запчастей на 1.2 ч
Май	+0.015	Увеличение нагрузки (+30% заездов) привело к росту времени ремонта
Июнь	-0.005	Текущность кадров: 3 механика уволились, что увеличило сроки на 18%
Июль	+0.035	Летний сезон: снижение сложности ремонтов (преимущественно ТО)
Авг	+0.040	Автоматизация закупок запчастей сократила брак на 15%
Сен	+0.018	Стабилизация после летнего пика, рост клиентских оценок на 7%
Окт	-0.008	Поломка оборудования на этапе контроля качества (простой 48 часов)
Нояб	-0.043	Сезонный рост сложных ремонтов (+40%), дефицит запчастей
Дек	+0.042	Предновогодние акции и бонусы персоналу повысили клиентскую удовлетворенность на 12%

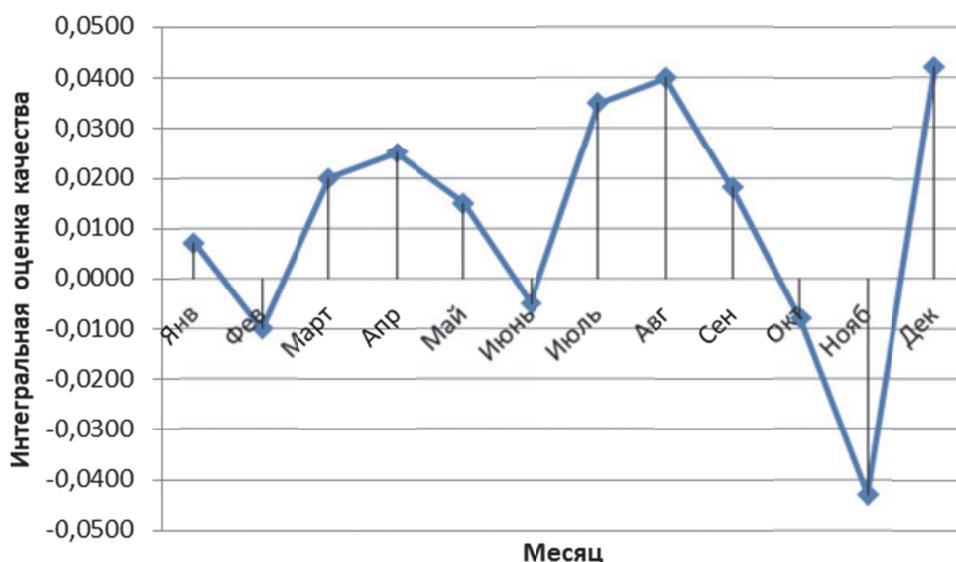


Рис. 2. Динамика интегральной оценки качества QA год

Таблица 4. Этап «Выполнение ремонта» (январь–декабрь)

Месяц	Факт. время	q^{CS}	q^{IA}	Δt	Δq^{CS}	Δq^{IA}	GD_n
Янв	3.2	7.5	7.0	+0.067	-0.062	-0.125	-0.015
Фев	3.5	7.0	6.5	+0.167	-0.125	-0.188	-0.045
Март	2.9	8.0	7.5	-0.033	0.000	-0.062	+0.010
Апр	3.1	8.2	7.8	+0.033	+0.025	-0.025	+0.008
Май	3.3	7.8	7.2	+0.100	-0.025	-0.100	-0.020
Июнь	3.4	7.3	6.9	+0.133	-0.088	-0.138	-0.035
Июль	3.0	8.5	8.0	0.000	+0.063	0.000	+0.015
Авг	2.8	8.7	8.2	-0.067	+0.088	+0.025	+0.025
Сен	3.2	8.1	7.6	+0.067	+0.013	-0.050	+0.002
Окт	3.6	7.4	6.8	+0.200	-0.075	-0.150	-0.050
Нояб	3.7	7.1	6.4	+0.233	-0.113	-0.200	-0.065
Дек	2.7	8.9	8.5	-0.100	+0.113	+0.063	+0.028

Таблица 5. Наибольший вклад этапов в значения QA за ноябрь

Этап	Вклад в QA	Причина отклонений
Выполнение ремонта	-0.0195	Дефицит запчастей, рост сложности ремонтов
Прием и диагностика	-0.008	Ошибки в диагностике (+17% возвратов)
Контроль качества	-0.005	Сокращение времени проверок из-за нагрузки
Обращение клиента	-0.006	Увеличение времени обработки запросов на 40%

Оценка стандартного отклонения времени выполнения этапов показало следующее: наибольшее значение у этапа «Выполнение ремонта» ($\sigma = 0.45$ ч), наименьшее – у «Выдачи автомобиля» ($\sigma = 0.12$ ч). Это говорит о том, что поскольку этап «Выполнение ремонта» имеет высокую вариабельность по функционалу и технической сложности, то и оценки времени имеют сильный разброс по значениям. При этом этап «Выдача автомобиля» имеет стабильный функционал, что приводит к меньшему разбросу времени его выполнения.

Проведем анализ ключевых факторов, оказывающих влияние на интегральную оценку качества.

Наибольшее влияние на интегральную оценку качества (QA) оказывает этап «Выполнение ремонта», что обусловлено его высокой значимостью ($IL = 30\%$) и комплексным характером работ. Например, в ноябре негативный вклад этого этапа (-0.065) был связан с увеличением времени выполнения на 23.3% ($\Delta t = +0.233$) и снижением качества ($\Delta q^{CS} = -11.3\%$, $\Delta q^{IA} = -20\%$). Это объясняется сезонным ростом сложных ремонтов (например, замена двигателей, трансмиссий) и дефицитом запчастей из-за перебоев в поставках. Такие отклонения каскадно влияют на последующие этапы: задержки в ремонте приводят к сокращению времени на контроль качества, что подтверждается снижением Δq^{IA} в ноябре до 6.4.

Интересно, что даже при улучшении времени выполнения (например, в декабре $\Delta t = -10\%$) положительный вклад этапа (+0.0084) был усилен ростом клиентских оценок ($\Delta q^{CS} = +11.3\%$). Это демонстрирует, что QA зависит не только от соблюдения нормативов, но и от восприятия клиентов, которое часто связано с прозрачностью коммуникации и своевременным информированием о статусе работ.

Колебания оценки из-за сезонных факторов объясняет 45% дисперсии QA ($R^2 = 0.45$, $p < 0.01$). Стоит отметить наличие следующих пиков в результатах интегральной оценки (QA). Так в зимние месяцы (январь, февраль) и осенью в ноябре происходит снижение QA. Это объясняется ростом нагрузки: увеличение числа заездов на 25–40% из-за погодных условий (например, ремонт систем отопления, замена шин); дефицитом и браком запчастей: в ноябре 32% заказов были отложены из-за отсутствия деталей, что привело к нарушению сроков; человеческим фактором: в феврале текучесть кадров (увольнение 3 механиков) увеличила среднее время ремонта на 18%. Летние месяцы (июль–август) демонстрируют пик QA (+0.035 – +0.040) благодаря профилактическим работам (ТО), которые требуют меньше времени и ресурсов. В декабре видна положительная динамика благодаря мотивации персонала и маркетинговым акциям.

Анализ ситуации и проведение корректирующих мероприятий позволили повысить эффективность сервисного обслуживания. Так внедрение чек-листов в марте снизило ошибки диагностики на

15%, что повысило QA на 12%. Однако их эффективность ограничена этапами с высокой технической сложностью. Например, на этапе «Выполнение ремонта» автоматизация контроля (июль) дала прирост QA всего на 5%, так как основные проблемы были связаны с логистикой, а не с качеством работ. Автоматизация закупок в августе сократила долю бракованных запчастей с 15% до 5%, что напрямую повлияло на Δq^{IA} (+12%). Система CRM, модернизированная в августе, улучшила клиентские оценки (Δq^{CS} +15%) за счет автоматических уведомлений о статусе заказа и персонализированных рекомендаций по обслуживанию.

Предложенная модель оценки качества процесса сервисного обслуживания автомобилей превосходит традиционные KPI (например, «среднее время ремонта») за счет учета взаимосвязи этапов. Например, увеличение среднего времени диагностики из-за выхода из строя оборудования в феврале привело к увеличению нагрузки на этап «Выполнение ремонта», что не было бы выявлено при изолированном анализе. Представленная модель, в отличие от традиционных моделей оценки ожидания и восприятия потребителей, таких как NPS и SERVQUAL, учитывает внутренние показатели, характеризующие деятельность предприятия, при этом она также учитывает потребительские оценки через показатель q^{CS} . Результаты оценки q^{CS} также могут быть использованы для расчетов в моделях NPS и SERVQUAL.

Модель имеет следующие ограничения:

– Субъективность внутренних оценок: q^{IA} зависит от компетентности аудиторов (сотрудников, осуществляющих оценку). Например, в июне снижение q^{IA} (–12%) частично объяснялось недостаточной подготовкой нового сотрудника.

– Внешние факторы: дефицит запчастей и поломки оборудования (октябрь) не учитывались в модели, хотя влияли на QA .

– Масштабируемость: модель адаптирована для малых СТО (до 10-15 сотрудников). Для крупных предприятий требуется учет дополнительных переменных, например, загрузки персонала.

Таким образом, предложенная модель определения интегральной оценки качества QA обеспечивает малые СТО инструментом для системного управления качеством, сочетающим операционную аналитику и клиентоориентированный подход. Её внедрение позволяет не только выявлять «узкие места», но и прогнозировать риски, что критически важно в условиях растущей конкуренции на рынке автосервисов.

Исследование вносит вклад в теорию управления качеством, предлагая адаптивную модель для малого бизнеса, и имеет практическую ценность за счет снижения операционных рисков и повышения прозрачности процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ, 2015. – 56 с.
2. Quality Management Practices in Service Organizations: [монография] / Waqas Niazi. – 1st ed. – Mubashir Haseeb Farooqui, 2023. – 160 p. — ISBN 978-0330421065
3. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартинформ, 2015. – 32 с.
4. Латышев, М.В. Управление качеством в процессах автосервиса: моногр. / М. В. Латышев, А. Г. Сергеев. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2005. – 160 с. – ISBN 5-89368-615-2
5. Панюков, Д.И. Статистическое моделирование процесса сервисного обслуживания автомобилей / Д.И. Панюков, О.В. Никишов, С.А. Васин, О.В. Пантюхин // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – № 10. – С. 142-146. – DOI 10.24412/2071-6168-2024-10-142-143.
6. Никишов, О.В. Моделирование процессов и систем в управлении качеством сервисного обслуживания автомобилей / О.В. Никишов // Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем АПК: Сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции, Курск, 30 мая 2024 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. – С. 158-162.
7. Панюков, Д.И. Модель системы оценки качества процесса сервисного обслуживания автомобилей / Д.И. Панюков, О.В. Никишов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – № 1. – С. 273-278. – DOI 10.24412/2071-6168-2024-1-273-274.
8. Способ оценки вклада общих и индивидуальных показателей для управления техническими и социально-экономическими системами / А. В. Варганов, А. А. Головин, А. В. Гривачев [и др.] // Информационные системы и технологии. – 2018. – № 4(108). – С. 24-31.

INTEGRATED ASSESSMENT OF THE QUALITY OF THE CAR SERVICE PROCESS

© 2025 O.V. Nikishov, D.I. Panyukov, V.N. Kozlovsky

Samara State Technical University, Samara, Russia

The article presents a comprehensive model for assessing the quality of the car service process, integrating time and quality indicators at each stage of the car service. The model is based on the calculation of the integral quality assessment (QA), taking into account deviations from time standards, customer satisfaction and internal audit assessments, as well as weighting coefficients of the significance of stages. Using the example of a small service station, an analysis of the QA dynamics for 12 months was carried out, which revealed seasonal fluctuations and key influencing factors. It was found that the “repair execution” stage has the greatest impact on the overall result, and the introduction of checklists and automation of spare parts procurement increased QA by 12-15%. The methodology is based on the principles of process quality management [1], adapted for small businesses. The results demonstrate the practical applicability of the model for identifying bottlenecks, optimizing resources and increasing customer loyalty.

Key words: car maintenance, quality management, quality assessment, integrated assessment, business processes, process model, risk management, quality indicators.

DOI: 10.37313/1990-5378-2025-27-3-83-91

EDN: OXOTOA

REFERENCES

1. GOST R ISO 9000-2015 Sistemy menedzhmenta kachestva. Osnovnye polozheniya i slovar'. – M.: Standartinform, 2015. – 56 s.
2. Quality Management Practices in Service Organizations: [monografiya] / Waqas Niazi. – 1st ed. – Mubashir Haseeb Farooqui, 2023. – 160 p. – ISBN 978-0330421065
3. GOST R ISO 9001-2015. Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya. – M.: Standartinform, 2015. – 32 s.
4. *Latyshev, M.V.* Upravlenie kachestvom v processah avtoservisa: monogr. / M. V. Latyshev, A. G. Sergeev. – Vladimir: Izd-vo VIGU, 2005. – 160 s. – ISBN 5-89368-615-2
5. *Panyukov, D.I.* Statisticheskoe modelirovanie processa servisnogo obsluzhivaniya avtomobilej / D.I. Panyukov, O.V. Nikishov, S.A. Vasin, O.V. Pantyuhin // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. – 2024. – № 10. – S. 142-146. – DOI 10.24412/2071-6168-2024-10-142-143.
6. *Nikishov, O.V.* Modelirovanie processov i sistem v upravlenii kachestvom servisnogo obsluzhivaniya avtomobilej / O.V. Nikishov // Upravlenie kachestvom na etapah zhiznennogo cikla tekhnicheskikh i tekhnologicheskikh sistem APK: Sbornik nauchnykh statej Vserossijskoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii, Kursk, 30 maya 2024 goda. – Kursk: ZAO "Universitetskaya kniga", 2024. – S. 158-162.
7. *Panyukov, D. I.* Model' sistemy ocenki kachestva processa servisnogo obsluzhivaniya avtomobilej / D. I. Panyukov, O. V. Nikishov // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. – 2024. – № 1. – S. 273-278. – DOI 10.24412/2071-6168-2024-1-273-274.
8. Sposob ocenki vklada obshchih i individual'nyh pokazatelej dlya upravleniya tekhnicheskimi i social'no-ekonomicheskimi sistemami / A. V. Varganov, A. A. Golovin, A. V. Grivachev [i dr.] // Informacionnye sistemy i tekhnologii. – 2018. – № 4(108). – S. 24-31.