

Экономическая и энергетическая эффективность эксплуатации автомобильного парка в условиях роста цен на автомобильное топливо



У. Т. Атамкулов,
канд. техн. наук, доцент
кафедры «Транспортная
логистика и технология
сервиса» Ошского
технологического
университета (ОТУ),
Киргизская Республика,



Б. М. Жоробеков,
канд. техн. наук, доцент
кафедры «Эксплуатация
транспорта и устойчивая
технология» ОТУ,



М. Т. Орозбаев,
доцент кафедры
«Эксплуатация
транспорта и устойчивая
технология» ОТУ

Перманентное удорожание топливно-энергетических ресурсов делает более актуальной задачу уточнения оценки экономической и энергетической эффективности эксплуатации автомобилей для транспортных предприятий и органов управления в сфере транспорта.

Автомобильный транспорт играет ключевую роль в обеспечении социально-экономического развития регионов. При этом по данным Международного энергетического агентства транспортный сектор относится к числу наиболее энергоемких отраслей экономики и характеризуется высокой чувствительностью к изменению цен на энергетические ресурсы [1, 2]. Аналогичные выводы приводятся и в отечественных исследованиях, где подчеркивается существенное влияние эксплуатационных затрат на эффективность функционирования автомобильного транспорта [3].

В последние годы наблюдается устойчивый рост стоимости автомобильного топлива, что приводит к увеличению эксплуатационных расходов транспортных организаций и снижению их экономической устойчивости. Данная проблема особенно актуальна для городских перевозок, где возможности изменения режимов эксплуатации и оптимизации пробега ограничены [4, 5]. В этих условиях возрастает необходимость количественной оценки влияния ценовых факторов на эксплуатационные показатели транспортных систем.

Вопросы повышения энергоэффективности автомобильного транспорта широко рассматриваются в научной литературе в контексте снижения энергопотребления, повышения устойчивости транспортных систем и сокращения экологической нагрузки [6, 7]. Российские исследования также подтверждают необходимость совершенствования

подходов к управлению расходом топлива и эксплуатационными затратами транспортных предприятий [8]. Вместе с тем большинство работ ориентировано на макроэкономический уровень анализа, тогда как оценка чувствительности эксплуатационных затрат к изменению стоимости топлива на уровне городских транспортных организаций остается недостаточно проработанной [9, 11].

С позиции устойчивого развития городской мобильности повышение энергоэффективности эксплуатации автомобильного парка рассматривается как одно из приоритетных направлений обеспечения энергетической безопасности и снижения экономических рисков транспортной отрасли [10]. В связи с этим актуальной научно-практической задачей является количественная оценка влияния изменения стоимости автомобильного топлива на эксплуатационные показатели транспортных организаций.

Таким образом, целью исследования является оценка экономической и энергетической эффективности эксплуатации автомобильного парка в условиях роста цен на автомобильное топливо на основе агрегированных данных городских перевозок. Научная новизна работы заключается в установлении зависимости удельных эксплуатационных затрат от стоимости автомобильного топлива с использованием расчетно-аналитического подхода применительно к условиям городской транспортной системы.

В исследовании применен расчетно-аналитический подход, позволяющий

количественно оценить влияние изменения стоимости автомобильного топлива на эксплуатационные показатели при сохранении сопоставимости исходных параметров [6, 11].

Эмпирической основой работы послужили агрегированные эксплуатационные данные транспортных организаций, осуществляющих городские и пригородные перевозки в г. Ош Киргизской Республики. Использование усредненных показателей позволяет выявить общие закономерности изменения эксплуатационных затрат в условиях изменения ценовых факторов. В качестве исходных параметров приняты следующие значения: среднегодовой пробег транспортного средства — 40 000 км, нормативный расход автомобильного топлива — 25 л/100 км, стоимость топлива — переменный параметр исследования.

Годовой расход автомобильного топлива определяется по формуле

$$Q = (Lq)/100,$$

где Q — годовой расход топлива, л;

L — годовой пробег транспортного средства, км;

q — нормативный расход топлива, л/100 км.

Годовые затраты на топливо рассчитываются следующим образом:

$$C = QP,$$

где C — годовые затраты на топливо;

P — стоимость топлива, усл. ед./л.

Для оценки экономической эффективности эксплуатации используется показатель удельных эксплуатационных затрат:

$$c = C/L.$$

Применение данного подхода позволяет определить чувствительность эксплуатационных затрат к изменению стоимости автомобильного топлива и установить характер зависимости между исследуемыми параметрами. Достоверность результатов обеспечивается использованием

Расчетные значения удельных эксплуатационных затрат в зависимости от стоимости автомобильного топлива

Стоимость топлива, сом/л	Годовые затраты, сом	Удельные затраты, сом/км
60	600 000	15,0
70	700 000	17,5
80	800 000	20,0
90	900 000	22,5

нормативных эксплуатационных показателей и общепринятых расчетных методов оценки эффективности эксплуатации автомобильного транспорта [9, 10].

Следует отметить, что проведенное исследование основано на использовании усредненных эксплуатационных показателей, что позволяет выявить общие тенденции изменения затрат, однако не учитывает индивидуальные особенности эксплуатации конкретных транспортных средств. В частности, в расчетах не рассматриваются различия в техническом состоянии подвижного состава, стиле вождения, сезонных условиях эксплуатации и степени загрузки транспортных средств, которые могут оказывать дополнительное влияние на расход топлива и уровень эксплуатационных затрат [9, 11].

Кроме того, используемый расчетно-аналитический подход предполагает стабильность эксплуатационных условий и нормативных параметров, что соответствует практике инженерно-экономических исследований в области автомобильного транспорта [6]. В реальных условиях эксплуатации возможны отклонения от нормативных значений расхода топлива, связанные с изменением дорожной инфраструктуры, интенсивности движения и организационных факторов управления перевозками [10].

Таким образом, полученные результаты отражают общие закономерности влияния стоимости автомобильного топлива на эксплуатационные затраты и могут быть использованы в качестве

базовой модели для дальнейшего расширения исследования с учетом дополнительных факторов и более детализированных эксплуатационных данных.

На основе принятой методики определены показатели эксплуатационных затрат автомобильного транспорта при различных значениях стоимости топлива. При среднегодовом пробеге транспортного средства 40 000 км и нормативном расходе топлива 25 л/100 км годовой объем его потребления составляет 10 000 л. Полученные расчеты позволяют оценить влияние изменения стоимости топлива на величину эксплуатационных расходов и определить характер зависимости между рассматриваемыми параметрами [6, 11].

При стоимости автомобильного топлива 80 усл. ед./л годовые расходы составляют 800 000 усл. ед., что соответствует удельным эксплуатационным затратам 20 усл. ед./км. Аналогичные расчеты выполнены для других значений стоимости топлива, что позволило сформировать расчетную зависимость эксплуатационных затрат от ценового фактора (см. таблицу).

Анализ табличных данных показывает, что увеличение стоимости топлива сопровождается пропорциональным ростом удельных эксплуатационных затрат. Для отображения полученной зависимости выполнена графическая интерпретация результатов исследования (рис. 1).

Представленная графическая зависимость подтверждает линейный характер изменения удельных эксплуатационных затрат при росте стоимости автомобиль-

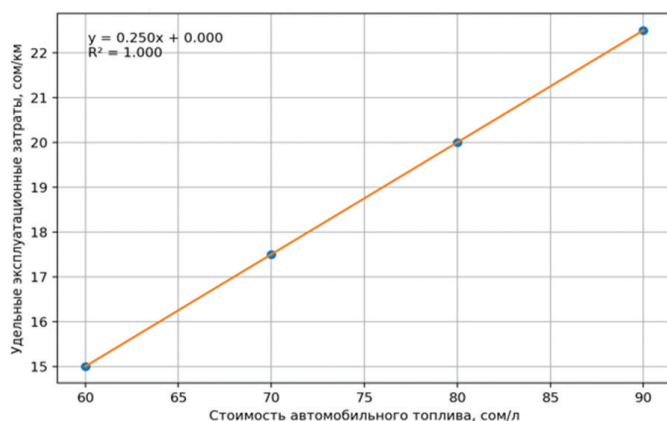


Рис. 1. Зависимость удельных эксплуатационных затрат от стоимости автомобильного топлива

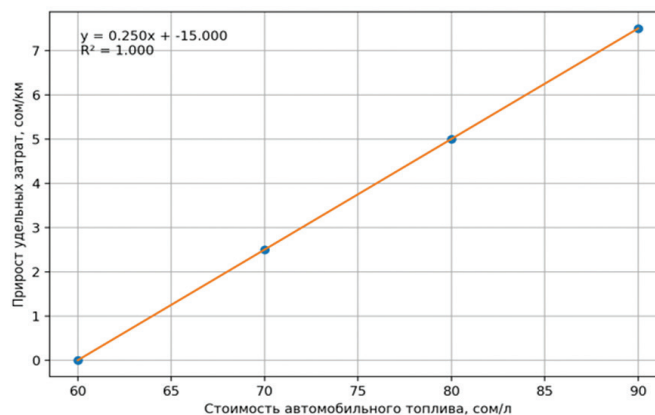


Рис. 2. Изменение удельных эксплуатационных затрат при росте стоимости автомобильного топлива.

ного топлива. Значение коэффициента детерминации R^2 , близкое к единице, свидетельствует о высокой степени линейной зависимости между рассматриваемыми параметрами [1, 2]. Для оценки динамики изменения эксплуатационных затрат при росте стоимости автомобильного топлива построена дополнительная зависимость, отражающая прирост удельных затрат (рис. 2).

Анализ графика показывает устойчивый рост удельных затрат при увеличении стоимости топлива. Полученные результаты подтверждают высокую чувствительность эксплуатационных расходов к изменению ценового фактора и позволяют использовать выявленную зависимость для прогнозирования затрат транспортных организаций [3].

Таким образом, результаты исследования демонстрируют наличие выраженной линейной зависимости между стоимостью автомобильного топлива и уровнем эксплуатационных затрат, что подтверждает значимость топливной составляющей в структуре расходов автомобильного транспорта и определяет необходимость дальнейшего анализа полученных результатов.

Результаты позволяют количественно оценить влияние стоимости автомобильного топлива на эксплуатационные показатели транспортных организаций. Выявленная линейная зависимость между рассматриваемыми параметрами требует дальнейшего анализа с позиции экономической устойчивости и энергетической эффективности эксплуатации автомобильного транспорта.

Анализ результатов показывает, что даже незначительное изменение стоимости автомобильного топлива приводит к заметному росту затрат на единицу пробега. Это обусловлено тем, что в условиях городской эксплуатации возможности компенсации роста затрат за счет изменения эксплуатационных режимов ограничены стабильностью транспортного спроса, фиксированными маршрутами движения и ограниченными резервами снижения пробега [3, 9]. Следовательно, транспортные организации оказываются в условиях высокой зависимости от внешних энергетических факторов.

Полученные данные также подтверждают результаты исследований, посвященных вопросам энергоэффективности транспортных систем, в которых подчеркивается необходимость перехода от пассивного реагирования на рост цен к активным мерам управления эксплуатационными расходами [4, 5]. В частности, особое значение приобретают организационно-

технические мероприятия, направленные на оптимизацию расхода автомобильного топлива, совершенствование технического обслуживания подвижного состава и повышение эффективности управления транспортными потоками [10].

С позиции экономической устойчивости транспортных предприятий выявленная линейная зависимость может рассматриваться как инструмент прогнозирования и стратегического планирования эксплуатационных затрат. Использование подобных расчетных зависимостей позволяет оценивать возможные экономические риски при изменении стоимости автомобильного топлива и формировать более устойчивые модели управления эксплуатационной деятельностью [6, 11].

Полученные результаты имеют важное значение для оценки энергетической безопасности городских транспортных систем. Снижение удельных затрат топлива за счет повышения эксплуатационной энергоэффективности позволяет не только уменьшить финансовую нагрузку на транспортные организации, но и снизить зависимость транспортной отрасли от колебаний энергетических рынков, что соответствует современным международным подходам к развитию устойчивой городской мобильности [7].

Проведенный анализ подтверждает необходимость комплексного подхода к управлению эксплуатационными затратами автомобильного транспорта, включающего как технические меры повышения энергоэффективности, так и экономические инструменты планирования расходов. Полученные результаты могут служить основой для разработки практических мероприятий, направленных на снижение влияния роста стоимости автомобильного топлива на деятельность транспортных организаций.

На основе проведенного исследования можно сформулировать ряд практических рекомендаций, направленных на повышение экономической и энергетической эффективности эксплуатации автомобильного транспорта в условиях роста стоимости автомобильного топлива.

Во-первых, при планировании деятельности транспортных организаций целесообразно учитывать выявленную линейную зависимость между стоимостью автомобильного топлива и удельными эксплуатационными затратами. Это позволяет точнее прогнозировать расходы и снижать экономические риски, связанные с изменением ценовой конъюнктуры энергетического рынка.

Во-вторых, важным направлением повышения эффективности эксплуатации является реализация мероприятий, направленных на снижение расхода автомобильного топлива, включая оптимизацию маршрутов движения, совершенствование графиков перевозок и повышение технической исправности подвижного состава [9, 10].

Полученные расчетные зависимости могут использоваться при разработке программ энергосбережения и стратегий управления городскими транспортными системами, ориентированных на повышение устойчивости транспортных организаций в условиях нестабильности энергетических рынков [7].

Перспективы дальнейших исследований связаны с расширением расчетной модели за счет учета различных типов автомобильного транспорта, особенностей реальных режимов эксплуатации, сезонных факторов и уровня транспортной загрузки. В дальнейшем целесообразно проведение исследований на основе детализированных эксплуатационных данных, что позволит повысить точность оценки экономической и энергетической эффективности автомобильного транспорта и расширить возможности практического применения полученных результатов. ■

Литература

1. International Energy Agency. Energy Efficiency 2023. Paris: International Energy Agency, 2023. 126 p.
2. International Energy Agency. The Future of Trucks: Implications for Energy and the Environment. Paris: OECD/IEA, 2017. 164 p.
3. Горев А. Э. Экономика автомобильного транспорта. М.: Академия, 2018. 289 с.
4. Sorrell S., Dimitropoulos J., Sommerville M. Empirical estimates of the direct rebound effect: A review // Energy Policy. 2009. Vol. 37. № 4. P. 1356–1371.
5. Ларионов В. Г. Организация и управление автомобильными перевозками. М.: Транспорт, 2019. 312 с.
6. Schwanen T., Banister T., Anable J. Scientific research about climate change mitigation in transport // Transportation Research Part A. 2011. Vol. 45. P. 993–1006.
7. Creutzig F., Baicocchi G., Bierkandt R. et al. Urban energy use and carbon mitigation potentials // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2015. Vol. 112. № 20. P. 6283–6288.
8. Котляренко С. П. Энергоэффективность автомобильного транспорта в условиях роста цен на топливо // Автомобильная промышленность. 2020. № 4. С. 25–30.
9. Urban Transport and Energy Efficiency. Bonn: GIZ, 2024. 88 p.
10. A Handbook on Sustainable Urban Mobility and Spatial Planning. Geneva: United Nations, 2022. 234 p.
11. Сидоров Н. А. Методы оценки эксплуатационных затрат автомобильного транспорта // Вестник транспорта. 2019. № 7. С. 34–39.