

УДК 656.03

**Д.Д. Кондрашкин**

*Петербургский государственный университет путей  
сообщения императора Александра I,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация*

**Е.С. Юдникова**

*Петербургский государственный университет путей  
сообщения императора Александра I,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация*

## **АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ПЛАТНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА ПРИМЕРЕ ПУНКТА ВЗИМАНИЯ ПЛАТЫ НА ФЕДЕРАЛЬНОЙ ТРАССЕ М-4 «ДОН» КМ 517 В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Аннотация.** В статье приведен анализ эффекта от использования платной автомобильной дороги на федеральной трассе М-4 «Дон» РФ, с выявлением основных преимуществ для пользователей платных автомобильных дорог, включающих экономию затрат на транспортные расходы, времени перевозки пассажиров и безопасности движения при проезде по платной автомобильной дороге.

**Ключевые слова.** Платная автомобильная дорога, пункт взимания платы, эффективность, экономия, классификация транспортных средств, альтернативная автомобильная дорог.

**Информация о статье.** Дата поступления 4 ноября 2020 г.

**D.D. Kondrashkin**

*St. Petersburg State University of Transport  
of Emperor Alexander I,  
St. Petersburg, the Russian Federation*

**E.S. Yudnikova**

*St. Petersburg State University of Transport  
of Emperor Alexander I,  
St. Petersburg, the Russian Federation*

## **ANALYSIS OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF TOLL ROADS ON THE EXAMPLE OF THE TOLL COLLECTION POINT ON THE FEDERAL HIGHWAY M-4 «DON» KM 517 IN THE VORONEZH REGION**

**Annotation.** The article analyzed the effect of using a toll road on the Federal highway M-4 "don" of the Russian Federation, identifying the main advantages for users of toll roads, including savings in transport costs, passenger transportation time and traffic safety when driving on a toll road.

**Keywords.** Toll road, toll point, efficiency, economy, classification of vehicles, alternative road.

**Article info.** Received 4 November, 2020.

Повышение эффективности работы функционирования автомобильных дорог, устойчивость их роста способствуют повышению экономики в стране и осуществляют национальную безопасность, влияющее на благосостояние населения. На основе опыта

западных стран, можно увидеть, что при наличии ограничений на пути сообщения, транспортно-логистическую инфраструктуру, а также слабое качество магистральных и региональных дорог, максимальное количество улично-дорожной сети, данные ограничения очень сильно влияют на экономику различных стран.

Важная роль в осуществлении решении данной проблемы в современном мире отводится развитию платных дорог, за проезд по которой с водителей взимается определенная плата.

Соответствие анализа экономической системы платных дорог в современных условиях улучшения экономики России, и близлежащих государств определена рядом различных причин и обстоятельств.

Первое, качество автомобильных и магистральных дорог, уровень прогресса и совершенствование улично-дорожной сети являются важным фактором в эффективной эксплуатации международных коридоров [1].

Второе, большие затраты и вложения в совершенствовании дорог и продолжительный срок их финансовой окупаемости в ситуации превышении расходов бюджета становится наиболее важной проблемой хозяйственной экономики различных стран, что необходимо привлечение вложений от инвесторов для строительства частных дорог [2].

Кроме того, в Российской Федерации принятые программные решения при совершенствовании автомобильных дорог государственного значения во многом не удовлетворяют современным требованиям интенсивности движения с ориентацией на увеличение интенсивности потенциальных нагрузок.

Эффективность частных дорог определяется в сравнении результатов и затрат по их эксплуатации и использованию.

Результаты исследований определяются в зависимости от численной суммы клиентов, за услуги пользования частной дорогой и дорожных объектов. Сумма должна формироваться исходя из объема и различных транспортных услуг, которыми пользуются клиенты, чтобы покрыть все затраты на их функционирование, а также получение дохода компании, которая берет на себя ответственность за все расходы, связанные с частной автомобильной дорогой.

Положительные стороны клиентов частных автомобильных, магистральных дорог и дорожной сети выступают:

- небольшие транспортные затраты при движении по частной дороге или по улично-дорожной сети за счет низкой амортизации автомобильных шин, снижения затрат на топливо, на исправление вышедших из строя различных элементов и другое;

- сокращение времени на перемещение пассажиров и транспортировку грузов и товаров, а также повышение комфорта и безопасности на частных дорогах;

– увеличение допустимого уровня отрицательного воздействия за счет меньшего загрязнения окружающей среды маленьких частиц пыли;

– низкая вероятность попасть в дорожно-транспортное происшествие на частной дороге [4–6].

Самая высокая стоимость за проезд по частной автомобильной дороге не должна быть больше максимального уровня, которая установлена в тарифной сетке [7].

Для осуществления расчета (Минтранс РФ от 19 мая 2003 г. № ОС-435-Р утвердил «ОДМ. Методика расчета размера суммы оплаты за проезд по частным дорогам и дорожным сооружениям. Расчет для ее сбора и проверки. Формирование потребительского спроса» требуются соответствующие данные по следующим показателям:

– интенсивность движения в разбивке по характеристикам ТС;

– расстояние альтернативных и платных дорог;

– одинаковая скорость каждой группы ТС по альтернативным и платным участкам дороги;

– наличие средней ставки за 1 час эксплуатации ТС и ставки за 1 км пробега в зоне гравитации автомобильной дороги;

– фактические данные за прошлый год о дорожно-транспортных происшествиях на частных дорогах и на альтернативных дорогах и дорожных сооружениях (для существующих автомобильных дорог и сооружений);

– средняя стоимость финансового ущерба в результате дорожно-транспортных происшествий. Расчет средней стоимости финансового ущерба от дорожно-транспортных происшествий рекомендуется проводить в соответствии с утвержденным приказом «Руководство по учету ущерба народного хозяйства от дорожно-транспортных происшествий» ВСН 3-81. Так, по частной дороге это 35 175 р., по альтернативной дороге — 13 456 р. за одну аварию.

Для примера рассматривается расчет эффекта от пользования платной дороги в Воронежской области 16 категории дороги М-4 «Дон» на участке 517 км — 544 км.

Исходные данные для проведения расчета эффекта от пользования этой платной дорогой представлены в табл. 1.

Из табл. 1, было рассчитано время нахождения транспортного средства в пути по альтернативной и платной дороге по каждой группе показателей, результаты по сокращению времени нахождения в пути указаны в табл. 2.

В таблице даны расчеты по следующим группам транспортных средств: Г1 — легковой транспорт, Г2 — среднегабаритный транспорт, Г3 — транспортные средства.

Таблица 1

**Исходные данные для проведения расчетов эффекта  
от пользования платной дорогой**

Показатели	Обозначение		Значение показателя	
	Платная	Альтернативная	Платная	Альтернативная
1. Интенсивность транспортного потока общая, авт./сут.	ИП0	ИА0	27 474	11 450
2. Интенсивность по группе 1, авт./сут.	ИП1	ИА1	14 997	6 298
3. Интенсивность по группе 2, авт./сут.	ИП2	ИА2	6 034	458
4. Интенсивность по группе 3, авт./сут.	ИП3	ИА3	5 470	2 290
5. Интенсивность по группе 4, авт./сут.	ИП4	ИА4	973	
6. Протяженность маршрута, км	Спл	Sa	27,88	170
7. Средняя скорость по группе 1, км/ч	ВП1	ВА1	130	80
8. Средняя скорость по группе 2, км/час.	ВП2	ВА2	120	70
9. Средняя скорость по группе 3, км/час.	ВП3	ВА3	110	70
10. Средняя скорость по группе 4, км/час.	ВП4	ВА4	90	60
11. Среднее количество автомобилей-участников ДТП за месяц по группе 1, шт.	Кпл1	Ка1	6	0
12. Среднее количество автомобилей-участников ДТП за месяц по группе 2, шт.	Кпл2	Ка2	4	9
13. Среднее количество автомобилей-участников ДТП за месяц по группе 3, шт.	Кпл3	Ка3	2	3
14. Среднее количество автомобилей-участников ДТП за месяц по группе 4, шт.	Кпл4	Ка4	3	6
15. Средний размер материального ущерба от ДТП, р.	Упл	Уа	210 960	242 780

Экономическая оценка ( $\Sigma$ ) суммарных выгод пользователя частной дороги включает в себя:

$$\Sigma = \Sigma_{\text{Эр}} + \Sigma_{\text{Эудт}} + \Sigma_{\text{Эвр}} + \Sigma_{\text{Эр}}, \quad (1)$$

где  $\Sigma_{\text{Эр}}$  — экономия эксплуатационных расходов транспорта при перемещении по частной дороге при сопоставлении с другим проездом;

$\Sigma_{\text{Эудт}}$  — экономия за счет более быстрой доставки товаров;

$\Sigma_{\text{Эвр}}$  — экономия за счет снижения времени при поездке;

Таблица 2

**Расчет времени в пути (час) по платному и альтернативному участку, экономии времени для каждой группы транспортных средств**

Группа ТС	Протяженность, км		Средняя скорость движения, км/час		Время в пути, час		Экономия времени, ч (t)
	Спл	Sa	Vпл	Va	Tпл	Ta	
	Платная	Альтернативная	Платная	Альтернативная	Платная	Альтернативная	
Г1	27,66	50	130	80	0,22	0,63	0,41
Г2			120	70	0,23	0,71	0,48
Г3			110	70	0,25	0,71	0,46
Г4			90	60	0,31	0,83	0,52

Эр — экономия за счет низкой вероятности наступления ДТП.

Расчеты приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Экономическая оценка выгоды клиентов при использовании частной дороги М-4 «Дон»**

№ п/п	Группа транспортных средств	Зэр, р.	Эудт, р.	Эвр, р.	Эр, р.	ЭΣ, р.
1	Г1	640,8	5,6	1 199,4	19	1 864,9
2	Г2	940,6	6,5	—	158,6	1 105,7
3	Г3	1 273,7	6,5	—	10,3	12 905
4	Г4	1 513,5	7,5	1 588,6	18	3 127,6

В статье приведен расчет сравнительного эффекта прохождения грузовых автомобилей по традиционной трассе и платной дороге "Дон-5", показавший целесообразность использования платных автомобильных дорог для организации грузовых перевозок.

Таким образом, можно сделать вывод, что, несмотря на высокую капиталоемкость платных дорог, коммерческая привлекательность их строительства в РФ не подлежит сомнению. Эксплуатация платных дорог позволит пользователям сэкономить время в пути и снизить амортизационные расходы благодаря высококачественному дорожному покрытию [8].

Особое внимание следует уделить экономическому развитию регионов и страны в целом на основе реализации инфраструктурных проектов через государственно-частное партнерство. Строительство новых платных дорог позволит сократить время в пути,

снизить затраты на ГСМ и уменьшить износ подвижного состава. Наибольший эффект получают транспортные компании в пригородном и региональном сообщении. Сейчас водители на перевозку грузов из Москвы в Воронеж тратят полные сутки, на следующий день после разгрузки или приемки машина может простаивать. При значительном увеличении скорости движения транспорта появляется возможность совершать поездки в оба конца за один день. Экономия одного рабочего дня обеспечит значительный экономический эффект для транспортных компаний.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Николенко Д.А. Экономия при проезде по платной автомобильной дороге по сравнению с альтернативным бесплатным маршрутом / Д.А. Николенко, М.А. Николенко, О.Ю. Кондрашов // Строительство и архитектура-2017 : материалы науч.-практ. конф., Ростов-на-Дону, 28–30 нояб. 2017 г. — Ростов-на-Дону, 2017. — С. 38–40.
2. Домке Э.Р. Управление качеством дорог / Э.Р. Домке, А.П. Бажанов, А.С. Ширшиков. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. — 253 с.
3. Об исследовании загрязнения воздушной среды мелкодисперсной пылью с использованием аппарата случайных функций / В.Н. Азаров, Н.С. Барикаева, Д.А. Николенко, Т.В. Соловьева // Инженерный вестник Дона. — 2015. — № 4 (38). — URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3350](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3350).
4. Николенко Д.А. Анализ опыта мониторинга загрязнения мелкодисперсной пылью придорожных территорий в странах ЕС / Д.А. Николенко, Т.В. Соловьева // Инженерный вестник Дона. — 2015. — № 3 (37). — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25302512>.
5. Козловцева Е.Ю. Мониторинг загрязнения воздушной среды многоэтажных зданий мелкой пылью как фактор принятия градостроительных решений / Е.Ю. Козловцева, В.Ф. Лобойко, Д.А. Николенко // Проектирование 2 : II Междунар. конф. по промышленной инженерии (ICIE 2016). — 2016. — С. 1954–1959.
6. Экономика дорожного хозяйства : учеб. пособие / под ред. Е.Н. Гарманова. — Москва : Академия, 2013. — 398 с.
7. Юдникова Е.С. Анализ эффективности функционирования платных автомобильных дорог / Е.С. Юдникова, Д.Д. Кондрашкин // Логистика, грузовая и коммерческая работа: тенденции и перспективы : сб. науч. тр. — Санкт-Петербург, 2018. — С. 200–207.

### REFERENCES

1. Nikolenko D.A., Nikolenko M.A., Kondrashov O.Yu. Savings when traveling on a toll road compared to an alternative free route. *Stroitel'stvo i arkhitektura-2017. Materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii, Rostov-na-Donu, 28–30 noyabrya 2017 g.* [Construction and Architecture-2017. Materials of International Scientific and Practical Conference, Rostov-on-don, November 28–30, 2017]. Rostov-on-don, 2017, pp. 38–40. (In Russian).
2. Domke E.R., Bazhanov A.P., Shirshikov A.S. *Upravlenie kachestvom dorog* [Road Quality Management]. Rostov-on-don, Feniks Publ., 2006. 253 p.
3. Azarov V.N., Barikayeva N.S., Nikolenko D.A., Solovyova T.V. On the Study of AIR Pollution Fine Dust Using the Apparatus of Random Functions. *Inzhenerny vestnik Dona = Engineering journal of Don*, 2015, no. 4 (38). Available at: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3350](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3350). (In Russian).

4. Nikolenko D.A., Solovyova T.V. Analysis of Experience of Monitoring Fine-Particulate Air Pollution of Roadside Territories of the European Union Countries and Russia. *Inzhenernyy vestnik Dona = Engineering journal of Don*, 2015, no. № 3 (37). Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25302512>. (In Russian).

5. Kozlovitseva E.Yu., Loboiko V.F., Nikolenko D.A.

6. Monitoring of air pollution of multi-storied buildings with fine dust as a factor in making urban planning decisions. *Proektirovanie 2. II Mezhdunarodnaya konferentsiya po promyshlennoi inzhenerii (ICIE 2016)* [Design 2. The 2<sup>nd</sup> International Conference on Industrial Engineering, 2016]. 2016, pp. 1954–1959. (In Russian).

7. Garmanov E.N. (ed.). *Ekonomika dorozhnogo khozyaistva* [Economy Road Sector]. Moscow, Akademiya Publ., 2013. 398 p.

Yudnikova E.S., Kondrashkin D.D. Analysis of the Efficiency of Functioning of Toll Roads. *Logistika, gruzovaya i kommercheskaya rabota: tendentsii i perspektivy* [Logistics, Cargo and Commercial Work: Trends and Prospects]. Saint Petersburg, 2018, pp. 200–207. (In Russian).

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Кондрашкин Денис Данилович** — магистрант 2 курса, кафедра логистики и коммерческой работы, Петербургский государственный университет путей сообщения Александра I, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, e-mail: [deniskondrashkin@mail.ru](mailto:deniskondrashkin@mail.ru).

**Юдникова Елена Сергеевна** — доктор экономических наук, профессор, кафедра логистики и коммерческой работы, Петербургский государственный университет путей сообщения Александра I, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, e-mail: [elena.judnikova@yandex.ru](mailto:elena.judnikova@yandex.ru).

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Denis D. Kondrashkin** — 2 Year Graduate Student, Department of Logistics and Commercial Work, St. Petersburg State University of Transport of Emperor Alexander I, St. Petersburg, the Russian Federation, e-mail: [deniskondrashkin@mail.ru](mailto:deniskondrashkin@mail.ru).

**Elena S. Yudnikova** — Doctor of Economics, Professor, Department of Logistics and Commercial Work, St. Petersburg State University of Transport of Emperor Alexander I, St. Petersburg, the Russian Federation, e-mail: [elena.judnikova@yandex.ru](mailto:elena.judnikova@yandex.ru).

### ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Кондрашкин Д.Д. Анализ экономического эффекта платных автомобильных дорог на примере пункта взимания платы на федеральной трассе М-4 «Дон» км 517 в Воронежской области / Д.Д. Кондрашкин, Е.С. Юдникова // *System Analysis & Mathematical Modeling*. — 2020. — Т. 2, № 4. — С. 25–31.

### FOR CITATION

Kondrashkin D.D., Yudnikova E.S. Analysis of the Economic Efficiency of Toll Roads on the Example of the Toll Collection Point on the Federal Highway M-4 «Don» km 517 in the Voronezh Region. *System Analysis & Mathematical Modeling*, 2020, vol. 2, no. 4, pp. 25–31. (In Russian).