

УДК 528.92+(656.13:004.45)(470.6)  
DOI 10.33764/2411-1759-2025-30-5-68-77

## Создание карт рассеивания выбросов автомобильного транспорта при помощи компьютерной программы «ЭКО центр – РРВА» (на примере автомобильных дорог Республики Крым)

А. Ю. Мельничук<sup>1</sup>, Е. В. Антоненко <sup>1✉</sup>, Ю. И. Макаришина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского,  
г. Симферополь, Российская Федерация

e-mail: antonenkatrina87@gmail.com

**Аннотация.** В статье представлен метод построения карт полей рассеивания выбросов автомобильного транспорта, разработанный при помощи программного обеспечения «ЭКО центр – РРВА». В качестве исследуемых объектов взяты участки автодорог федерального и регионального значения на территории Республики Крым. Приведены расчетные данные по концентрации вредных веществ (угарный газ, сернистый газ, метан и др.) при различных скоростях движения автотранспорта в границах сельских населенных пунктов и за их пределами. Установлено, что фазы ускорения и замедления транспортных средств значительно увеличивают уровень токсичных выбросов. Созданные карты рассеивания дают возможность оперативно и качественно определять зоны повышенного экологического риска. На примере одного из исследуемых участков (с. Приятное Свидание) показано, что по ряду веществ не зафиксировано превышения ПДК, но расчеты для диоксида азота выявили зону рассеивания протяженностью свыше 300 метров. Результаты исследования рекомендуется использовать при создании новой дорожной инфраструктуры и разработке мер по защите атмосферы от загрязнений.

**Ключевые слова:** автомобильные дороги, придорожные территории, автомобильные выбросы, карта полей рассеивания, программное обеспечение, «ЭКО центр – РРВА»

### Для цитирования:

Мельничук А. Ю., Антоненко Е. В., Макаришина Ю. И. Создание карт рассеивания выбросов автомобильного транспорта при помощи компьютерной программы «ЭКО центр – РРВА» (на примере автомобильных дорог Республики Крым) // Вестник СГУГиТ. – 2025. – Т. 30, № 5. – С. 68–77. – DOI 10.33764/2411-1759-2025-30-5-68-77

### Введение

Реализация положений Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 г. (Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года: распоряжение Правительства РФ от 22.11.2008 № 1734-р – URL: [http://government.ru/docs/transport\\_strategy2030](http://government.ru/docs/transport_strategy2030). – Текст : электронный) позволила вывести строительство автомобильных дорог в России на качественно новый этап. Этот документ, определяющий долгосрочные приоритеты развития транспортной системы, стал ключевым фактором масштабных преобразований

в отрасли. За прошедшее десятилетие в стране достигнуты существенные результаты в сфере дорожного строительства. Модернизация существующей инфраструктуры и возведение стратегически важных транспортных объектов оказали положительное влияние на социально-экономическое развитие регионов, способствуя улучшению их транспортной доступности и инвестиционной привлекательности [1].

За последнее десятилетие (2014–2024 гг.) в Республике Крым произошло значительное расширение сети автомобильных дорог общего пользования – их протяжённость увели-

чилась на 2 000 км. В этот период успешно реализованы масштабные инфраструктурные проекты федерального значения, включая строительство автомагистрали «Таврида» и транспортного перехода через Керченский пролив с сопутствующей инфраструктурой. Однако, несмотря на очевидные социально-экономические преимущества, связанные с развитием дорожной сети, следует учитывать, что автомобильные дороги представляют собой значительный источник экологических рисков. Они вызывают трансформацию природных ландшафтов, способствуют разрушению естественных местообитаний дикой фауны, а также являются постоянными источниками акустического загрязнения и других видов негативного воздействия на окружающую среду. В этой связи оценку влияния автодорожной инфраструктуры необходимо проводить комплексно, учитывая как социально-экономические аспекты, так и экологические последствия ее эксплуатации.

Проблематика загрязнения атмосферы автомобильными выбросами нашла отражение в трудах российских исследователей, включая М. Е. Берлянда, А. А. Дементьева, Н. В. Короткову, Л. К. Трубину [2–5], а также зарубежных специалистов, таких как P. Tafi-dis, С. Marino и др. [6, 7]. В современных научных изысканиях наблюдается переход от классических математических моделей и экспериментальных методов к комплексному использованию специализированного программного обеспечения, нейросетевых алгоритмов и когнитивных технологий. Значительный вклад в развитие методологии внесли Е. А. Сысоева, М. О. Гельманова, С. Г. Ницкая, А. В. Геренштейн [8, 9], предложившие комбинированное применение CFD-моделирования с современными программными решениями (ANSYS Fluent V19.2, ENVI-met) для создания трехмерных климатических моделей и симуляции воздушных потоков в условиях городской застройки. В международной практике широкое распространение получили программные продукты ENVI-met и AERMOD [10, 11], эффективно решающие задачи расчета концентраций загрязнителей и анализа их распространения.

Инновационным направлением стало внедрение нейросетевых технологий в моделирование процессов рассеивания вредных веществ, подробно рассмотренное в исследованиях А. Bekkar и В. Hssina [12]. Когнитивные подходы, в свою очередь, обеспечивают оперативную обработку информации и открывают новые возможности визуализации геопространственных данных [13].

В рамках данной статьи ставится задача оценить и визуализировать уровень загрязнения придорожных территорий автомобильными выбросами (на примере автомобильных дорог Республики Крым) посредством построения карт рассеивания в специализированном программном комплексе «ЭКО-центр – РРВА».

### ***Методы и материалы***

Исследование уровня загрязнения нижних слоев атмосферы выхлопными газами автомобилей включало комплексный анализ трех ключевых аспектов: во-первых, изучение параметров транспортного потока и его характеристик, во-вторых, оценку физико-географических условий территории, в-третьих, проведение расчетных операций в соответствии с действующей нормативной Методикой (Об утверждении методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха: приказ министерства природных ресурсов и экологии РФ от 27.11.2019 № 804. – URL: <https://docs.cntd.ru>. – Текст: электронный).

Полевые исследования и сбор эмпирических данных осуществлялись в течение 2022–2023 гг. на тестовых участках, расположенных вдоль автомобильных дорог федерального и регионального значения в Республике Крым (рис. 1). В ходе работ проводился мониторинг текущего состояния атмосферного воздуха с фиксацией основных параметров транспортной нагрузки и природных факторов, влияющих на процессы рассеивания загрязняющих веществ.

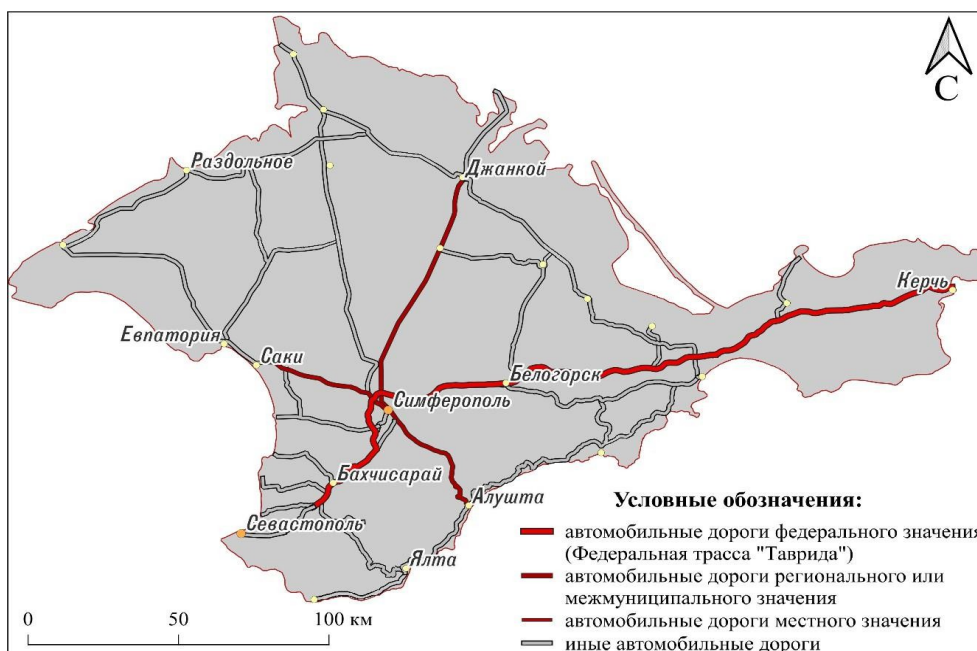


Рис. 1. Автомобильные дороги Республики Крым, участвующие в эксперименте

Для проведения исследования определены экспериментальные участки на автомобильных дорогах федерального, регионального и межмуниципального значения. На федеральной трассе «Таврида» расположены участки в Белогорском (№ 1) и Бахчисарайском (№ 2) районах Республики Крым. На региональных автодорогах Симферополь – Ялта и Симферополь – Евпатория расположены экспериментальные участки № 3 и 5 соответственно. На межмуници-

пальной автодороге Симферополь – Левадки находится экспериментальный участок № 5.

Проведенные натурные наблюдения на обозначенных тестовых участках автомобильных дорог позволили собрать данные о качественном составе и количественных характеристиках автотранспорта, а также зафиксировать динамику изменения его интенсивности [14]. Графическое отображение результатов представлено на рис. 2.

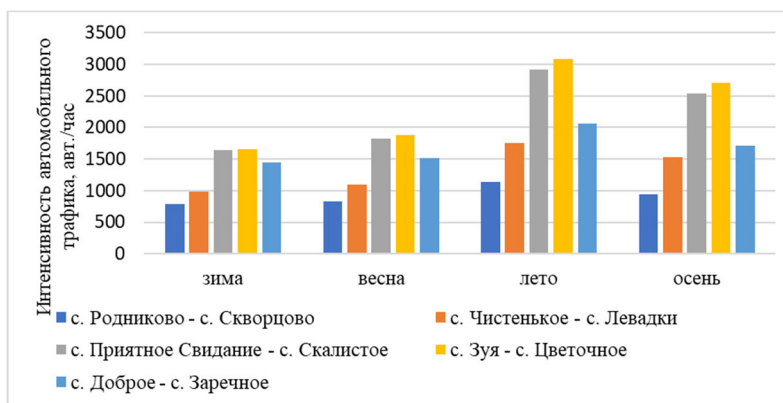


Рис. 2. Годовая интенсивность автомобильного потока на экспериментальных участках

Расчет концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы выполнялся с учетом специфики источников выбро-

сов и климатических особенностей региона на основании действующих нормативов (Об утверждении методов расчетов рассеивания

выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе: приказ Минприроды России от 06.06.2017 № 273. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456074826>. – Текст: электронный). Полученные данные послужили основой для компьютерного моделирования полей рассеивания вредных химических соединений с применением специализированного программного обеспечения «ЭКОцентр – РРВА».

Функциональные возможности программного комплекса включают:

- оценку степени загрязнения атмосферы на высоте 2 метра от земной поверхности с возможностью прогнозирования как краткосрочных, так и долгосрочных последствий;

- моделирование вертикального распределения концентраций загрязнителей с учетом параметров линейных источников выбросов и текущих метеорологических условий;

- возможность задания произвольных границ исследуемой территории, включая протяженные участки длиной до 100 километров;

- представление итоговых данных в различных формах, как в виде табличных значений, так и в форме картографических схем.

Применение данного программного обеспечения позволяет получить комплексную оценку экологической ситуации с учетом региональных особенностей Крымского полуострова.

Расчет показателей качества атмосферного воздуха проводился в соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3685–21 (Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»: постановление Главного государственного санитарного врача РФ: от 28.01.2021 № 3. – URL: <https://base.garant.ru>. – Текст: электронный), включая определение максимальных разовых, среднесуточных и среднегодовых концентраций загрязняющих химических соединений.

Программный комплекс «ЭКОцентр – РРВА» использован для моделирования полей рассеивания таких химических соединений, как оксид углерода, метан и оксид серы. Особое внимание уделялось анализу влияния скоростного режима транспортных средств, который существенно варьируется при въезде в населенные пункты. В своей работе Н. М. Ларионов отмечает [15]: «Оптимальный экологический режим работы двигателей достигается при постоянной скорости 60 км/ч, тогда как любые изменения скорости (разгон или торможение) неизбежно приводят к росту объемов вредных выбросов».

Таким образом, моделирование полей рассеивания проводилось дифференцированно для двух типов участков:

- а) в пределах сельских населенных пунктов с ограничением скорости 40–60 км/ч;

- б) на загородных участках автомобильных дорог с допустимой скоростью выше 60, но не более 90 км/ч.

Для каждого типа участков рассчитаны средние максимально-разовые и среднегодовые концентрации загрязняющих веществ. При построении моделей учитывался комплекс факторов: особенности местного рельефа и климатические характеристики [16].

Наглядной иллюстрацией применяемой методики служат данные по экспериментальному участку № 3 (с. Приятное Свидание), где в табл. 1 систематизированы основные метеорологические параметры и расчетные коэффициенты.

Таблица 1

Метеорологические характеристики и коэффициенты (на примере с. Приятное Свидание)

Наименование характеристики	Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200
Коэффициент рельефа местности в населенном пункте	1
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, Т, °С	27
Скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 %, м/с	9

Проведение математического моделирования в пределах населенных пунктов сопряжено с рядом сложностей, обусловленных спецификой застройки и конфигурацией дорожной инфраструктуры. В связи с этим в расчетные модели включены фоновые концентрации загрязняющих веществ, значения которых приведены в табл. 2.

Величины фоновых концентраций для поселений с населением менее 10 000 человек были определены в соответствии с нормативными документами Росгидромета (О направ-

лении Временных рекомендаций «Фоновые концентрации вредных (загрязняющих) веществ для городских и сельских поселений, где отсутствуют регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха» на период с 2019–2023 гг.: письмо Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды: от 16.08.2018 № 20-44/282. – URL: <https://docs.cntd.ru/-document/552454239>. – Текст: электронный). Пример расчета фоновых концентраций представлен в табл. 2.

Таблица 2

Расчет фоновых концентраций загрязняющих веществ (на примере экспериментального участка № 3)

Максимальная разовая концентрация при скорости ветра, м/с					
Наименование	Фоновый пост	Направление ветра (и*)			
		С	В	Ю	З
Взвешенные вещества	0,199	0,199	0,199	0,199	0,199
Серы диоксид	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055
Азота диоксид	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
Углерода оксид	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018

Примечание. и\* – скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5 %.

Таким образом, при создании карт полей рассеивания следует принимать во внимание климатические условия, рельеф местности, уровень загрязняющих веществ и фоновую концентрацию.

### Результаты и обсуждения

На примере экспериментального участка № 3 выполнены расчеты объемов выбросов вредных химических соединений от автотранспорта и последующее построение картографических моделей их распространения с использованием специализированного программного обеспечения «ЭКОцентр – РРВА». Количественные показатели содержания основных загрязнителей – диоксида серы (SO<sub>2</sub>), оксида углерода (CO) и метана (CH<sub>4</sub>) – систематизированы в табл. 3.

Таблица 3

Результаты расчета максимальной разовой концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (экспериментальный участок № 3)

Загрязняющее вещество	ПДК/ОБУВ, мг/м <sup>3</sup>	Расчетная максимальная разовая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	
		В границах населенного пункта (жилая зона)	Вне границ населенного пункта
SO <sub>2</sub>	0,5	0,058	0,005
CO (II)	5	0,458	0,428
CH <sub>4</sub>	50	0,356	0,270

Результаты проведенных расчетов демонстрируют, что уровни содержания диоксида серы (SO<sub>2</sub>) и оксида углерода (CO) как в границах населенного пункта, так и на прилега-

ющих территориях остаются ниже установленных предельно допустимых норм (см. табл. 3). Концентрации метана ( $\text{CH}_4$ ) варьируются в диапазоне  $0,27\text{--}0,36\text{ мг/м}^3$  при нормативе  $50\text{ мг/м}^3$ , что также не представляет экологической опасности. Следует подчеркнуть, что расчетные среднесуточные и среднегодовые показатели по всем указанным загрязнителям также не достигают критических значений.

Помимо текстовых отчетов, программное обеспечение «ЭКОцентр – РРВА» обеспечивает наглядное представление результатов исследования посредством картографических материалов. В качестве примера на рис. 3 отображено пространственное распределение средних максимальных разовых концентраций оксида углерода ( $\text{CO}$ ), выраженных в долях от ПДК, полученное при моделировании загрязнения на участке федеральной трассы «Таврида» в районе с. Приятное Свидание (Бахчисарайский район).

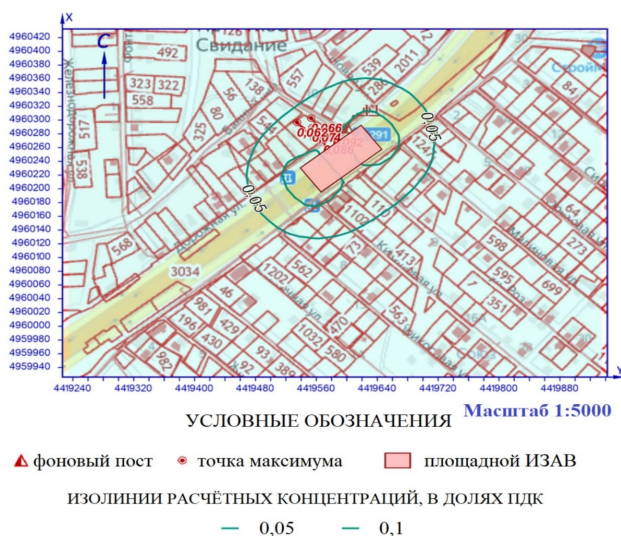


Рис. 3. Картограмма результатов рассеивания оксида углерода (средняя максимальная разовая концентрация) на примере с. Приятное Свидание

Как показано на рис. 3, концентрации оксида углерода ( $\text{CO}$ ) в приземном слое атмосферы находятся на минимальном уровне, составляя всего  $0,05\text{--}0,1$  от предельно допустимых значений. Наблюдается равномерное распределение данного загрязнителя в приле-

гающей к автодороге зоне шириной 85 метров. Следует отметить, что в предыдущих научных работах [14, 17] были определены характерные значения средних максимально-разовых и среднегодовых концентраций оксида азота ( $\text{NO}$ ). Визуализация пространственного распределения этого загрязняющего вещества представлена на рис. 4.

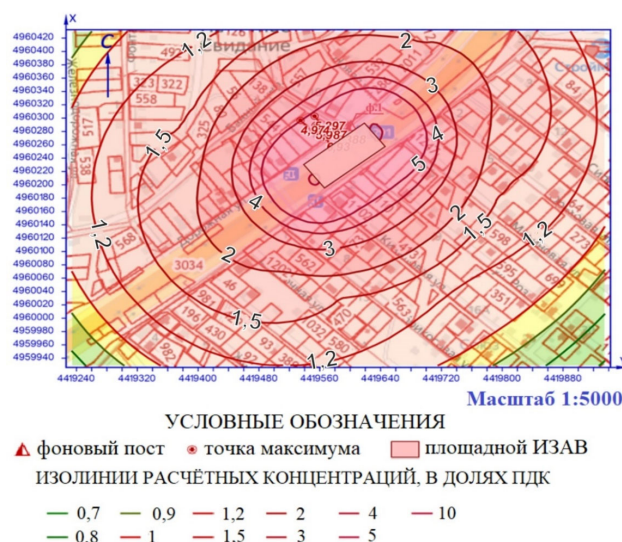


Рис. 4. Картограмма результатов рассеивания оксида азота (средняя максимальная разовая концентрация) на примере с. Приятное Свидание

Результаты моделирования показали, что максимальная разовая концентрация оксида азота ( $\text{NO}$ ) в жилой застройке достигает значений  $7,4\text{ ПДК}$ , формируя зону рассеивания протяженностью 321 метр. Столь существенное воздействие данного загрязнителя объясняется совокупностью факторов: повышенной токсичностью соединения, его высокой химической активностью, а также значительным объемом выбросов, характерных для режимов переменного движения транспортных средств с частыми циклами ускорения и замедления.

### Заключение

Проведенные исследования на тестовых участках автодорог Республики Крым выявили, что концентрации диоксида серы, оксида углерода и метана не превышают уста-

новленных нормативов. Однако мониторинг показал существенное загрязнение оксидом азота, уровень которого при интенсивном транспортном движении может превышать ПДК в 7 раз и более.

Использование программного обеспечения «ЭКОцентр – РРВА» обеспечивает эффективное моделирование полей рассеивания выбросов для различных режимов движения транспорта. Данная функциональность позволяет оперативно выявлять зоны экологического риска и разрабатывать комплекс защитных мероприятий, включающих: установку специализированных экранов, формирование санитарно-защитных зон, проведение озеленительных работ, оптимизацию скоростного режима

движения. Разработанная методика обладает универсальностью применения: она одинаково эффективна для оценки качества воздуха как в городской среде, так и на междугородних трассах. Результаты исследований представляют практическую ценность для органов власти и дорожных служб при разработке природоохранных мероприятий.

Перспективные направления дальнейших исследований включают расширение перечня контролируемых загрязнителей, внедрение систем онлайн-мониторинга с использованием технологий Big Data и IoT, а также совершенствование расчетных моделей с учетом особенностей микроклимата в горных районах Крымского полуострова.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ускова Т. В. Транспортная инфраструктура как фактор развития территорий и связанности экономического пространства // Проблемы развития территории. – 2021. – Т. 25, № 3. – С. 7–22. – DOI 10.15838/ptd.2021.3.113.1.
2. Берлянд М. Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. – Л. : Гидрометеиздат, 1975. – 448 с.
3. Дементьев А. А., Цурган А. М., Чудинин Н. В., Соловьёв Д. А. Оценка динамики загрязнения атмосферного воздуха городского центра выбросами автомобильного транспорта картографическим методом // Системы контроля окружающей среды. – 2020. – № 3 (41). – С. 81–89. – DOI 10.33075/2220-5861-2020-3-81-89.
4. Короткова Н. В., Семенова Н. В. Влияние метеорологических условий на загрязнение атмосферного воздуха в Саратове // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. – 2019. – Т. 19, № 3. – С. 168–173. – DOI 10.18500/1819-7663-2019-19-3-168-173.
5. Трубина Л. К., Николаева О. Н. Об опыте комплексного картографирования экологической обстановки урбанизированных территорий с учетом пространственного распространения загрязняющих веществ // Геодезия и картография. – 2020. – Т. 81, № 6. – С. 20–28.
6. Tafidis P., Gholamnia M., Sajadi P., Vijayakrishnan S. K. and Pilla F. Evaluating the impact of urban traffic patterns on air pollution emissions in Dublin: a regression model using google project air view data and traffic data // European Transport Research Review. – 2024. – Т. 16, № 47. – P. 1–12. – DOI 10.1186/s12544-024-00671-z.
7. Marino C., Pietrafesa M., Nucara A. Assessment of the Road Traffic Air Pollution in Urban Contexts: A Statistical Approach // Sustainability, 2022 14 (7), 4127. – DOI 10.3390/su14074127.
8. Сысоева Е. А., Гельманова М. О. Оценка загрязнения воздуха твердыми частицами PM<sub>2,5</sub> вблизи автомагистралей // Вестник МГСУ. – 2023. – Т. 18, № 6. – С. 889–900. – DOI 10.22227/1997-0935.2023.6.889-900.
9. Ницкая С. Г., Геренштейн А. В. Некоторые подходы к моделированию рассеивания загрязняющих веществ в условиях городской застройки // Вестник ЮУрГУ. Сер. Химия. – 2024. – Т. 16, № 3. – С. 171–181. – DOI 10.14529/chem240312.
10. Ferrari S., Santus A., Tendas L. Validation of a numerical software for the simulation of the pollutant dispersion from traffic in a real case: Some preliminary results // EFM22 – Experimental Fluid Mechanics, 2024 EPJ Web of Conferences 299, 01010. – DOI 10.1051/epjconf/202429901010.
11. Amouzouvi Y. M., Dzagli M. M., Sagna K. Evaluation of Pollutants Along the National Road N2 in Togo using the AERMOD Dispersion Model // Journal of Health & Pollution, 2020 Vol. 10, No. 27. – DOI 10.5696/2156-9614-10.27.200908.

12. Bekkar A., Hssina B., Douzi S. Air-pollution prediction in smart city, deep learning approach // Journal of Big Data, 2021, 8 (1). – DOI 10.1186/s40537-021-00548-1.

13. Янкелевич С. С. Развитие тематической картографии на базе геопространственных знаний и когнитивного подхода // Вестник СГУГиТ. – 2022. – Т. 27, № 4. – С. 122–128. – DOI 10.33764/2411-1759-2022-27-4-122-127.

14. Мельничук А. Ю., Антоненко Е. В. Влияние загрязненности приземного слоя атмосферы на кадастровую стоимость земельных участков под индивидуальное жилищное строительство в границах придорожных территорий федеральной трассы «Таврида» // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 4. – С. 124–135. – DOI 10.33764/2411-1759-2021-26-4-124-135.

15. Ларионов Н. М., Рябышенков А. С. Промышленная экология : учебник и практикум для вузов. – М. : Юрайт, 2025. – 472 с.

16. Климатические характеристики и фоновые концентрации [Электронный ресурс]. – URL: <https://eco-profi.info/index.php/klimat/article/25-klimat/4448-respublika-krym-g-simferopolklimat.html>.

17. Антоненко Е. В. Учет экологического состояния территории при кадастровой оценке земель, граничащих с автомобильными дорогами : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Антоненко Екатерина Вячеславовна. – СПб., 2024. – 24 с.

### Об авторах

*Александр Юрьевич Мельничук* – доктор технических наук, доцент, зав. кафедрой землеустройства и кадастра.

*Екатерина Вячеславовна Антоненко* – кандидат технических наук, ассистент кафедры землеустройства и кадастра.

*Юлия Игоревна Макаришина* – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры землеустройства и кадастра.

Получено 02.04.2025

© А. Ю. Мельничук, Е. В. Антоненко, Ю. И. Макаришина, 2025

### Modeling and mapping of motor vehicle emission dispersion using the ECO Center – RRVA software: a case study of road networks in the Republic of Crimea

*A. Yu. Melnichuk<sup>1</sup>, E. V. Antonenko<sup>1</sup>✉, Yu. I. Makarishina<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation

e-mail: antonenkatrina87@gmail.com

**Abstract.** The study presents a methodology for constructing dispersion maps of motor vehicle emissions using the ECO Center-CDEA software, applied to federal and regional highways in the Republic of Crimea. Calculations of pollutant concentrations (CO, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, and others) under varying traffic speeds demonstrated that acceleration and deceleration phases significantly increase toxic emissions. The generated maps enable rapid identification of high-risk environmental zones. A case study in the village of Priyatnoe Svidanie revealed no exceedance of maximum permissible concentrations for most pollutants, yet nitrogen dioxide dispersion extended over 300 meters. The findings are recommended for application in the development of new road infrastructure and designing measures to mitigate atmospheric pollution.

**Keywords:** highways, roadside areas, vehicle emissions, pollutant dispersion map, software, "ECO Center – CDEA"

## REFERENCES

1. Uskova, T. V. (2021). Transport infrastructure as a factor in the development of territories and the connectivity of economic space. *Problemy razvitiya territorii [Problems of territorial development]*, Vol. 25, no. 3, 7–22 DOI 10.15838/ptd.2021.3.113.1 [in Russian].
2. Berlyand, M. E. (1975). *Sovremennye problemy atmosfernoj diffuzii i zagryazneniya atmosfery [Current problems of atmospheric diffusion and air pollution]*. Leningrad: Gidrometeoizdat Publ., 448 p. [in Russian].
3. Dement'ev, A. A., Tsurgan, A. M., Chudin, N. V., Solov'ev, D. A. (2020). Assessment of the dynamics of air pollution in the city center by emissions from motor vehicles using a cartographic method. *Sistemy kontrolya okruzhayushchey sredy [Environmental control systems]*, 3 (41), 81–89 DOI 10.33075/2220-5861-2020-3-81-89 [in Russian].
4. Korotkova, N. V., Semenova, N. V. (2019). The influence of meteorological conditions on air pollution in Saratov. *Izv. Sarat. un-ta. Nov. ser. Ser. Nauki o Zemle [Izv. Saratov University. New Series. Series. Earth Sciences]*, Vol. 19, No. 3, 168–173 DOI 10.18500/1819-7663-2019-19-3-168-173 [in Russian].
5. Trubina, L. K., Nikolaeva, O. N. (2020). On the experience of complex mapping of the environmental situation of urbanized territories taking into account the spatial distribution of pollutants. *Geodeziya i kartografiya [Geodesy and cartography]*, Vol. 81, No. 6, 20–28 [in Russian].
6. Tafidis, P., Gholamnia, M., Sajad, i P., Vijayakrishnan S. K., & Pilla F. (2024). Evaluating the impact of urban traffic patterns on air pollution emissions in Dublin: a regression model using google project air view data and traffic data. *European Transport Research Review*. 16 (47), P. 1–12. DOI 10.1186/s12544-024-00671-z.
7. Marino, C., Pietrafesa, M., & Nucara, A. (2022). Assessment of the Road Traffic Air Pollution in Urban Contexts: A Statistical Approach. *Sustainability*, 14 (7), P. 4127. DOI 10.3390/su14074127.
8. Sysoeva, E. A., Gel'manova, M. O. (2023). Assessment of PM<sub>2,5</sub> particulate air pollution near highways. *Vestnik MGSU [Monthly Journal on Construction and Architecture]*, Vol. 18, No. 6, 889–900 DOI 10.22227/1997-0935.2023.6.889-900 [in English].
9. Nitskaya, S. G., Gerenshteyn, A. V. (2024). Some approaches to modeling pollutant dispersion in urban areas. *Vestnik YuUrGU. Seriya «Khimiya» [Bulletin of the South Ural State University. Ser. «Chemistry»]*, Vol. 16, No. 3, 171–181 DOI 10.14529/chem240312 [in Russian].
10. Ferrari, S., Santus, A., & Tendas, L. Validation of a numerical software for the simulation of the pollutant dispersion from traffic in a real case: Some preliminary results. (2024). *EFM22 – Experimental Fluid Mechanics*, EPJ Web of Conferences, 299, 01010, P. 1–9. DOI 10.1051/epjconf/202429901010.
11. Amouzouvi, Y., Dzagli, M., & Sagna, K. Evaluation of Pollutants Along the National Road N2 in Togo using the AERMOD Dispersion Model. (2020). *Journal of Health & Pollution*, 10 (27), P. 1–12. DOI 10.5696/2156-9614-10.27.200908.
12. Bekkar, A., Hssina, B., & Douzi, S. (2021). Air-pollution prediction in smart city, deep learning approach. *Journal of Big Data*, 8 (1), P. 1–21. DOI 10.1186/s40537-021-00548-1.
13. Yankelevich, S. S. (2022). Development of thematic cartography based on geospatial knowledge and cognitive approach. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 27 (4), 122–127 DOI 10.33764/2411-1759-2022-27-4-122-127 [in Russian].
14. Melnichuk, A. Yu., & Antonenko, E. V. (2021). Influence of the surface atmospheric layer pollution on the cadastral cost of land plots for private housing construction within the boundaries of the federal road "Tavrida" territories. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 26 (4), 124–135 DOI 10.33764/2411-1759-2021-26-4-124-135 [in Russian].
15. Larionov, N. M., Ryabyshev, A. S. (2025). *Promyshlennaya ekologiya [Industrial ecology]*. Moskva: Yurayt [in Russian].

16. Climatic characteristics and background concentrations. (n.d.). Retrieved from <https://eco-profi.info/index.php/klimat/article/25-klimat/4448-respublika-krym-g-simferopolklimat.html> [in Russian].

17. Antonenko, E. V. (2024). Uchet ekologicheskogo sostoyaniya territorii pri kadaastrovoy otsenke zemel', granichashchikh s avtomobil'nymi dorogami [Consideration of the ecological state of the territory during the cadastral assessment of lands bordering highways]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Sankt-Peterburg [in Russian].

#### **Author details**

*Aleksander Yu. Melnichuk* – D. Sc., Associate Professor, Head of the Department of Land Management and Cadastre.

*Ekaterina V. Antonenko* – Assistant, Department of Land Management and Cadastre.

*Yuliya I. Makarishina* – Senior Lecturer, Department of Land Management and Cadastre.

Received 02.04.2025

© *A. Yu. Melnichuk, E. V. Antonenko, Yu. I. Makarishina, 2025*