

*На правах рукописи*

**Антоненко Екатерина Вячеславовна**



**УЧЕТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ  
ТЕРРИТОРИИ ПРИ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКЕ ЗЕМЕЛЬ,  
ГРАНИЧАЩИХ С АВТОМОБИЛЬНЫМИ ДОРОГАМИ**

*Специальность 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг  
земель*

**Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук**

Санкт-Петербург – 2024

Диссертация выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

**Научный руководитель:**

доктор технических наук, доцент

*Мельничук Александр Юрьевич*

**Официальные оппоненты:**

*Сизов Александр Павлович*

доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», кафедра землеустройства и кадастров, профессор;

*Аврунев Евгений Ильич*

кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», советник при ректорате по научной деятельности.

**Ведущая организация** – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», г. Санкт-Петербург.

Защита диссертации состоится **18 сентября 2024 г. в 10:00** на заседании диссертационного совета ГУ.8 Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II по адресу: 199106, г. Санкт-Петербург, 21-я В.О. линия, д. 2, аудитория № 1171а.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II и на сайте [www.spmi.ru](http://www.spmi.ru).

Автореферат разослан 18 июля 2024 г.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ  
диссертационного совета



КУЗИН  
Антон Александрович

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Актуальность темы исследования**

Кадастровая оценка представляет собой одно из ключевых звеньев экономического механизма управления земельными ресурсами и регулирования земельных отношений. Учет экологического состояния территории при проведении земельно-оценочных работ является необходимым условием для определения актуальной кадастровой стоимости земли. Существующие теоретические и методические подходы в оценке земли не в полной мере учитывают экологические факторы ценообразования. При проведении кадастровой оценки земель по существующим методикам не учитывается загрязнение почв тяжелыми металлами, приземного слоя атмосферы оксидом углерода, а также шумовое загрязнение придорожных территорий. В нормативной и методической литературе соответствующие коэффициенты для корректировки кадастровой стоимости земли представлены в обобщенном виде. При организации и проведении кадастровой оценки имеет важное значение оценочное зонирование территории, так как кроме, фискальной функции, его результаты применяются для целей аренды и купли-продажи земельных участков в мониторинговых исследованиях рынка недвижимости, при оценке инвестиционной привлекательности территории. Поэтому совершенствование земельно-оценочного зонирования в направлении уточнения границ ценовых зон с учетом экологического состояния является важной научно-практической задачей. Таким образом, учет экологического состояния земель придорожных территорий обеспечит актуальность и достоверность процесса оценки, а также будет способствовать рациональному использованию земельных ресурсов.

Диссертационная работа выполнена в рамках тематики научных исследований кафедры землеустройства и кадастра Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского «Совершенствование использования земельного фонда Республики Крым» (№ 115121010089) и «Разработка и совершенствование системы формирования рационального использования земель на основе современных технологий» (№ 121050400030-8).

### **Степень разработанности темы исследования**

Общетеоретические аспекты понятий «собственность», «рынок», «стоимость» рассмотрены в научных работах классиков экономической теории А. Маршалла, У. Петти, Д. Рикардо, П. Самуэльсона, А. Смита и других. Теоретико-методологические и прикладные особенности определения стоимости земельных участков при становлении рынка изложены в работах российских и зарубежных ученых, таких как Н. В. Волович, С. В. Грибовский, Е. И. Тарасевич, Д. Фридман, Г. Харрисон, Д. Эккерт и других. Вопросами, связанными с совершенствованием методики кадастровой оценки земель, занимались такие ученые, как В. Л. Богданов, Е. Н. Быкова, А. А. Варламов, А. Д. Власов, В. Ф. Ковязин, А. М. Лелюхина, О. Ю. Лепихина, В. Н. Москвин, А. В. Осенняя, В. А. Павлова, А. В. Пылаева, К. Э. Сеньковская, Ю. И. Шабаева и другие.

Проблемам загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом уделяли внимание как отечественные: М. Е. Берлянд, М. В. Волкодаева, О. О. Дахова, Л. К. Трубина и др., так и зарубежные авторы: Ф. Ху (F. W. L. Kho), Х. Гурге (H. Gourgue), А. Ахарун (A. Aharoune), С. Старцевич (S. Starcevic), Н. Бойович (N. Bojovic), Л. Сяосин (L. Xiaoxing).

Влияние автомобильного транспорта на содержание тяжелых металлов в почве на территории населенных пунктов и за их пределами отражено в работах О. В. Базарского, А. Н. Бармина, Д. Н. Кавтарадзе, Е. В. Коровиной, И. И. Косиновой, С. И. Фоновой, Е. Б. Флоровой, а также трудах зарубежных ученых: В. Сзулц (W. Szulc), К. Суайли (K. Swaileh), Р. Хуссейн (R. Hussein); К. Янковски (K. Jankowski), Дж. Янковска (J. Jankowska) и др.

Вопросы акустического загрязнения придорожных территорий исследованы в работах А. В. Васильева, С. Н. Овсянникова, С. А. Куролапа, П. А. Суханова. Ученые акцентировали внимание на проблеме акустического дискомфорта для населения, проживающего вблизи автомагистралей. В работах М. Маггур Зефре (M. Maghrour Zefreh), А. Торока (A. Torok) рассмотрена зависимость между уровнем шума и скоростью транспортных средств. С. Старцевич (S. Starcevic), Н. Бойович (N. Bojovic), Хайди Э. Вареа (E. Heidi Warea), Кристофер Дж. Маклари (Christopher J. W. McClurea) установили необходимость изучения влияния

шума на придорожные ландшафты как среду обитания живых организмов. М. Джасина (M. Jasyna), М. Возияк (M. Wasiak), К. Левчак (K. Lewczuk,) создали модель, учитывающую класс автомобиля, характеристики транспортного потока, особенности дороги и элементы окружающей среды, что позволяет оценивать экологические риски.

Необходимость учета экологических факторов ценообразования при оценке недвижимости рассмотрена в работах Е. Н. Быковой, М. А. Креймера, О. Е. Медведевой, Н. В. Петровой, А. П. Сизова, Л. М. Дворецкого. Разработаны методики расчета экономического ущерба от загрязнения и стоимости недвижимости в работах А. Г. Грязновой, О. Е. Тэпмана, М. А. Федотовой. Р. Б. Шульганом и О. А. Емцом разработана модель учета экологических факторов по уровню техногенного влияния и предложен комплексный показатель загрязненности придорожных территорий.

Несмотря на широкое распространение мониторинговых исследований различных природных сред, изучению экологического состояния земель, граничащих с автомобильными дорогами, в России недостаточно уделено внимание учету экологических ценообразующих факторов при проведении государственной кадастровой оценки.

Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель по пункту 2 «Научно-методологическое и информационное обеспечение оценки объектов недвижимости и территориальных систем, в том числе кадастровой, индивидуальной, экологической, экономической, качественной оценки».

**Объект исследования** – земельные участки, расположенные в границах придорожных территорий экспериментальных участков автомобильных дорог I-II технической категории федерального, регионального и межмуниципального значения в Республике Крым.

**Предмет исследования** – методы и модели кадастровой оценки земельных участков с учетом экологического состояния территории.

**Цель работы** – повышение объективности кадастровой оценки земельных участков придорожных территорий с учетом экологических факторов ценообразования.

**Идея диссертационной работы:** кадастровую стоимость земельных участков, расположенных в границах придорожных

территорий, необходимо определять с учетом экологического состояния при помощи локальных поправочных коэффициентов, полученных на основе рыночных данных.

Для достижения цели работы были поставлены следующие задачи:

1. Выполнить анализ современного состояния, теоретических и методических основ кадастровой оценки земель.

2. Сформулировать понятие «придорожных территорий», как отдельной группы земельных участков, подверженных повышенному техногенному воздействию автомобильных дорог.

3. Провести мониторинг транспортных потоков на экспериментальных участках автомобильных дорог.

4. Проанализировать данные мониторинговых исследований загрязнения атмосферного воздуха, почв, поверхностных водных источников, уровня шума, полученных при помощи натурных измерений и математического моделирования.

5. Установить зоны экологического влияния автомобильных дорог по результатам натурных измерений и математических расчетов.

6. Рассчитать локальные поправочные коэффициенты для корректировки кадастровой стоимости земельных участков придорожных территорий с учетом их экологического состояния.

7. Выполнить апробацию совершенствованной методики определения кадастровой стоимости земельных участков придорожных территорий для повышения объективности налогообложения и рационального использования земель.

#### **Научная новизна работы:**

1. Сформулировано понятие «придорожных территорий» как объекта системы землепользования, экономических, юридических отношений и экологического состояния.

2. Установлены особенности экологического воздействия автомобильных дорог, как источника загрязнения, на земельные участки в границах придорожных территорий.

3. Определены границы зон влияния автомобильных дорог I-II технической категории федерального, регионального и межмуниципального значения в Республике Крым на уровень атмосферного, почвенного и акустического загрязнения.

4. Установлены и структурированы ценообразующие факторы, влияющие на изменение стоимости земельных участков в границах придорожных территорий.

5. Уточнены локальные поправочные коэффициенты, корректирующие кадастровую стоимость земельных участков в границах придорожных территорий населенных пунктов, расположенных вдоль федеральной трассы «Таврида» (пгт. Зуя, с. Цветочное, с. Приятное Свидание, с. Скалистое), автомобильных дорог регионального 35А-002 (с. Доброе, с. Заречное), 35К-004 (с. Родниково, с. Скворцово) и межмуниципального значения 35Н-804 (с. Чистенькое, с. Левадки).

**Теоретическая и практическая значимость работы** состоит в развитии теории формирования кадастровой стоимости земельных участков придорожных территорий автомобильных дорог. Определен уровень техногенного влияния автомобильных дорог и построены карты экологического загрязнения придорожных территорий. Проведено ценовое зонирование территории сельских населенных пунктов, граничащих с автомобильными дорогами разных технических категорий. Рассчитаны локальные поправочные коэффициенты для корректировки кадастровой стоимости земельных участков, расположенных в зоне техногенного загрязнения. Полученные результаты исследования могут найти свое применение для совершенствования действующего методического обеспечения массовой оценки земель, оптимизации системы землепользования и управления землями придорожных территорий автомобильных дорог.

Практическая значимость диссертационного исследования подтверждается актом о внедрении, полученным от ГБУ РК «Центр землеустройства и кадастровой оценки», г. Симферополь № 1104/01-05/01 от 13.11.2023 г.; актом о внедрении, полученным от ООО «Институт экологии, землеустройства и проектирования», г. Ялта от 15.11.2023 г.; актом о внедрении результатов диссертационного исследования в учебный процесс обучающихся Института «Агротехнологическая академия» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры» № 10/3-10/7135 от 22.11.2023 г.

**Методология и методы исследований.** Методологической основой являются фундаментальные и прикладные исследования отечественных, а также зарубежных авторов в области мониторинга земель и земельно-оценочных работ. Информационной основой являются нормативно-правовые документы Российской Федерации, материалы кадастровой оценки земельных участков Республики Крым, материалы открытого доступа предложений по продаже земельных участков, фондовые материалы. Для решения поставленных задач использованы сравнительно-географические, картографические, аналитические и статистические методы исследования. В работе использовалось программное обеспечение Microsoft Excel, QGIS, программа расчёта рассеивания для ЭВМ «ЭКОцентр-РРВА» версия 2.0.

**На защиту выносятся следующие положения:**

1. Для кадастровой оценки земель, граничащих с автомобильными дорогами, следует выделять придорожные территории, расположенные на расстоянии 50 и более метров от придорожных полос или санитарных разрывов, в зависимости от технической категории дороги, что связано с повышением техногенной нагрузки.

2. Для повышения объективности процедуры государственной кадастровой оценки земель, расположенных в границах придорожных территорий, необходимо в качестве экологических ценообразующих факторов использовать данные мониторинга о загрязнении приземного слоя воздуха, содержании тяжелых металлов в почве и воде, а также уровне акустического загрязнения территории.

3. Кадастровую стоимость земельных участков придорожных территорий следует корректировать при помощи локальных поправочных коэффициентов с учетом их экологического состояния (загрязнение атмосферного воздуха и почвенного покрова выше ПДК, шумовое загрязнение выше 55 дБА), а также степени удаленности от автомобильной дороги, как источника загрязнения.

**Степень достоверности результатов исследований**

Эмпирическая база исследования состоит из статистических данных, картографических материалов и результатов натурных наблюдений автотранспортных потоков, полевых исследований (отбор почвенных образцов, измерение уровней шума), лабораторных исследований почвенных проб на содержание тяжелых металлов.

Использованы статистические метеорологические данные метеостанций Симферопольского, Белогорского и Бахчисарайского районов Республики Крым (отчеты о метеорологических наблюдениях ФГБУ «Крымское УГМС»), результаты агрохимических исследований почвенных образцов экспериментальных участков, граничащих с автомобильными дорогами федерального и регионального значения (отчеты ГАУ РК «Центр лабораторного анализа и технических измерений»), отчеты агрохимической лаборатории ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», ФГБУ «Центр агрохимической службы «Крымский»), фондовые материалы проектных и землеустроительных организаций (отчеты ГБУ Республики Крым «Центр землеустройства и кадастровой оценки»), проектная документация, разработанная ООО «Институт «Шельф»). Рыночные данные об объектах недвижимости основаны на актуальных источниках, включающих онлайн-платформы бесплатных объявлений Avito.ru, Cian.ru, Ok-crimea.ru, интерактивном архиве бесплатных объявлений Ruads.net. В полевых исследованиях использовался акустический измерительный прибор 2 класса точности (Testo 816 – 2, номер в Госреестре СИ 50850-12), отбор проб почв осуществлялся методом «конверта».

#### **Апробация результатов исследования**

Результаты проведенных исследований представлены и обсуждены на следующих международных и всероссийских научно-практических конференциях: III Научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского» (Симферополь, 2017); III Межрегиональная с международным участием научно-практическая конференция «Тенденции, направления и перспективы развития экономических отношений в современных условиях хозяйствования» (Симферополь, 2018); III Международная научно-практическая конференция «Правовые, экономические и экологические аспекты рационального использования земельных ресурсов» (Саратов, 2018); III Международная научно-практическая конференция «Управление объектами недвижимости и развитием территорий» (Саратов, 2019); VII Международная научно-практическая конференция «Развитие экономической науки на транспорте: экономическая основа будущего транспортных систем» (Санкт-Петербург, 2019); Всероссийская

научно-практическая конференция (Шумаковские чтения), посвященная 95-летию со дня рождения профессора В. С. Лапшенкова (Новочеркасск, 2020); XXXIV Международная научно-практическая конференция «EurasiaScience» (Москва, 2020); Международная научно-практическая конференция «Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики» (Санкт-Петербург, 2021).

**Личный вклад автора** заключается в постановке цели и задач, решаемых в рамках диссертационного исследования, разработке алгоритма их решения, подготовке публикаций, организации, проведении и обработке результатов полевых исследований по изучению экологического состояния земельных участков и сельскохозяйственных угодий, расположенных в границах придорожных территорий автомобильных дорог I-II технической категории федерального, регионального и межмуниципального значения, интерпретации полученных результатов, формулировании выводов и предложений.

**Публикации.** Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 13 научных работах, в том числе в 2 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 3 статьях – в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus). Получено 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных.

**Структура работы.** Диссертация состоит из оглавления, введения, 3 глав с выводами по каждой из них, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, включающего 191 наименование и 7 приложений. Диссертация изложена на 219 страницах машинописного текста, содержит 73 рисунка и 44 таблицы.

#### **Благодарности**

Автор выражает искреннюю признательность и благодарность научному руководителю, доктору технических наук, доценту Мельничуку Александру Юрьевичу; сотрудникам кафедры землеустройства и кадастра Института «Агротехнологическая академия» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» за ценные консультации, полезные критические замечания, всестороннюю поддержку при выполнении данной работы.

### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обоснована актуальность темы работы, сформулированы цель, задачи работы и научная новизна, раскрыты теоретическая и практическая значимости исследования и изложены основные положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** проведен анализ методологической и нормативно-правовой базы, регламентирующей порядок организации и проведения кадастровой оценки земель. Выявлены тенденции и проблемы использования земель при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог, уточнено понятие «придорожных территорий».

**Во второй главе** определен набор информационных параметров, характеризующий техногенную нагрузку на земли, расположенные в границах придорожных территорий автомобильных дорог федерального и регионального значения. На основе показателей уровня загрязнения приземного слоя атмосферы, шумового загрязнения территории, содержания тяжелых металлов в почве и воде выполнено зонирование придорожных территорий по степени загрязненности.

**В третьей главе** рассмотрены общепринятые и экологические ценообразующие факторы при проведении кадастровой оценки земельных участков, расположенных в границах придорожных территорий. Проведено ценовое зонирование территории населенных пунктов, входящих в состав экспериментальных участков. Рассчитаны локальные поправочные коэффициенты методом парных продаж на основе предложений на рынке недвижимости.

Основные результаты отражены в следующих защищаемых положениях:

**1. Для кадастровой оценки земель, граничащих с автомобильными дорогами, следует выделять придорожные территории, расположенные на расстоянии 50 и более метров от придорожных полос или санитарных разрывов, в зависимости от технической категории дороги, что связано с повышением техногенной нагрузки.**

Придорожные территории – это земельные участки (их части), примыкающие к придорожной полосе или полосе отвода, на которые оказывает влияние транспортный поток автомобильной дороги. Длина придорожных территорий будет соответствовать длине автодороги, а ширина будет изменяться в зависимости от технических характеристик автомобильной дороги (категории, интенсивности трафика и состава транспортного потока) и особенностей местности. Земельные участки, расположенные в этой зоне, не обременены особым режимом землепользования, но постоянно испытывают негативное воздействие автомобильной дороги (рисунок 1). При несоответствии нормативных размеров границ конструктивных элементов автомобильной дороги или санитарных разрывов в населенных пунктах (рисунок 2), границы придорожных территорий будут смещены.

В структуре земель придорожных территорий Республики Крым преобладают земли сельскохозяйственного назначения, но целесообразно рассматривать земельные участки, которые входят в состав населенных пунктов и граничат с автомобильной дорогой, так как отсутствие придорожных полос в границах населенных пунктов способствует повышению уровня загрязненности жилой зоны.

В работе приведены исследования по определению уровня загрязнения придорожных территорий основных автомобильных дорог (рисунок 3). Выбор экспериментальных участков обусловлен количественным и качественным составом автомобильного трафика, а также технической категорией автомобильной дороги. Учитывалось расположение жилой застройки населенного пункта относительно автомобильной дороги, а также активность рынка недвижимости. Перечень экспериментальных участков представлен в таблице 1.

**2. Для повышения объективности процедуры государственной кадастровой оценки земель, расположенных в границах придорожных территорий, необходимо в качестве экологических ценообразующих факторов использовать данные мониторинга о загрязнении приземного слоя воздуха, содержании тяжелых металлов в почве и воде, а также уровне акустического загрязнения территории.**

На экспериментальных участках проведены натурные измерения качественного и количественного состава транспортного потока, а также

его интенсивность. Взяты почвенные образцы для исследования на содержание тяжелых металлов, а также измерены показатели шума. На основании результатов исследований рассчитаны показатель интегрального загрязнения атмосферы (ИЗА), суммарный показатель химического загрязнения ( $Z_c$ ) и эквивалентный уровень шума ( $L_{A,TP}$ ), (таблица 2). Характер загрязнения на экспериментальных участках 1-5 представлен в таблице 3. Проведено комплексное зонирование придорожных территорий. Выделены 3 зоны в зависимости от уровня загрязнения территории: сильное загрязнение (до 10 м); среднее загрязнение (11 – 50 м); слабое загрязнение (51 – 323 м). Выявлено, что наиболее загрязненным является экспериментальный участок № 2, где превышены нормы по всем видам загрязнений. Наименее загрязнен экспериментальный участок № 5, что связано с низкой техногенной нагрузкой (рисунки 4, 5). Аналогично проведено комплексное зонирование для экспериментальных участков № 1, 3, 4.

В зоне среднего загрязнения расположены: 171 земельный участок (ИЖС), 60 земельных участков для сельскохозяйственного использования, 12 земельных участков других видов разрешенного использования. В зоне слабого загрязнения выявлено: 318 земельных участков (ИЖС), 41 земельный участок для сельскохозяйственного использования, 59 земельных участков других видов разрешенного использования.

**3. Кадастровую стоимость земельных участков придорожных территорий следует корректировать при помощи локальных поправочных коэффициентов с учетом их экологического состояния (загрязнение атмосферного воздуха и почвенного покрова выше ПДК, шумовое загрязнение выше 55 дБА), а также степени удаленности от автомобильной дороги, как источника загрязнения.**

Выполнено ценовое зонирование территории сельских населенных пунктов путем расчета удельного показателя рыночной стоимости, полученного на основе данных о предложениях продажи земельных участков с видом разрешенного использования ИЖС. Верхний и нижний диапазон ценовых зон принят на основе медианных значений стоимости предложений о продаже земельных участков. Количество ценовых зон определено с учетом изменения стоимости земельных участков по мере их удаленности от автомобильной дороги: 1 линия застройки, центральная часть населенного пункта, окраина населенного

пункта. Ценовое зонирование для экспериментальных участков № 1 и № 3 представлены на рисунках 6, 7. Аналогично ценовое зонирование выполнено для экспериментальных участков № 2 и № 4.

Локальные поправочные коэффициенты рассчитаны с учетом степени удаленности от источника загрязнения, отражающей влияние экологического фактора ценообразования на кадастровую стоимость земельных участков, фактор местоположения учитывался при прочих равных условиях. Используя метод парных продаж, рассчитан локальный поправочный коэффициент, который позволит корректировать кадастровую стоимость земельных участков, расположенных в границах придорожных территорий.

Оцениваемый земельный участок расположен в зоне со средним уровнем загрязнения (10–50 м от кромки дорожного полотна). Объекты-аналоги имеют вид разрешенного использования ИЖС, коммуникации проходят по границе земельных участков, площадь 1000 кв. м без улучшений в виде застройки. Сравнение производилось по одному параметру – удаленность от автомобильной дороги. На основании предложений о продаже общий объем выборки составил 364 земельных участка. Выборка очищена от экстремумов и статистически обработана, сформированы пары объектов-аналогов. По каждой паре определялось значение локального поправочного коэффициента (рисунки 8 – 11). Расчет локальных поправочных коэффициентов осуществлялся с учетом корректирующих показателей (таблица 4).

Таблица 4 – Корректирующие показатели

Название показателя	
1.	Корректировка на местоположение ( $K$ , %)
$K = \left( \left( \frac{C_o}{C_{ан}} \right) - 1 \right) \times 100\%$	где $C_o$ – средняя стоимость 1 кв. м аналогичного объекта в месте расположения объекта оценки, руб.; $C_{ан}$ – средняя стоимость 1 кв. м аналогичного объекта в месте расположения объекта-аналога, руб.

Продолжение таблицы 4

2.	Корректировка на площадь ( $K_M$ , %)	
	$K_M = \left( \left( \frac{S_o}{S_a} \right)^n - 1 \right) \times 100\%$	где $S_o$ – площадь оцениваемого объекта, кв. м; $S_a$ – площадь объекта-аналога, кв. м; $n$ – показатель степени (коэффициент торможения), который учитывает нелинейный характер изменения стоимости земельных участков в зависимости от их площади.
3.	Коэффициент торможения ( $n$ )	
	$n = \frac{\ln\left(\frac{C_1}{C_2}\right)}{\ln\left(\frac{P_1}{P_2}\right)}$	где $C_1, C_2$ – стоимость сравнительной единицы земельного участка; $P_1, P_2$ – площадь земельного участка.

Для земельных участков, расположенных на экспериментальном участке № 2, площадь корректировалась, если она была >1300 кв. м или <1300 кв. м. На экспериментальных участках № 1 и № 3, площадь которых >1000 кв. м или <1000 кв. м применялась корректирующая поправка ( $K_M$ , %). На основании расчетов получено среднее арифметическое значение локальных поправочных коэффициентов (таблица 5).

Таблица 5 – Значения поправочных коэффициентов на экспериментальных участках

Номер экспериментального участка	Значение поправочного коэффициента	Изменение кадастровой стоимости земельных участков, %
№ 1	0,82	18
№ 2	0,46	54
№ 3	0,58	42
№ 4	0,66	34

Кадастровая стоимость земельных участков, расположенных в зоне загрязнения, скорректирована. Апробация осуществлялась по результатам государственной кадастровой оценки в Республике Крым в 2016 г. Результаты представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Пример апробации для земельных участков придорожных территорий, расположенных в зоне загрязнения

Кадастровый номер земельного участка	УПКС (2016 г.), руб./кв. м	Локальный поправочный коэффициент	УПКС (модель), руб./кв. м
90:02:020101:2035	734	0,82	602
90:01:030801:347	729	0,46	335
90:12:040103:802	816	0,58	473
90:12:200301:30	1006	0,66	664

При определении кадастровой стоимости сельскохозяйственных угодий в составе факторов стоимости учтено плодородие земельного участка, а также влияние природных факторов. Расчет корректирующего коэффициента балла бонитета с учетом содержания тяжелых металлов в почве рассчитан на примере земельных участков сельскохозяйственного назначения, расположенных в Белогорском районе Республики Крым. По результатам расчетов выявлено, что значение оценочного балла с учетом тяжелых металлов снизилось с 73 до 61. Изменение балла бонитета в денежном эквиваленте рассчитано с учетом коэффициента капитализации, разница составит 16,9 тысяч рублей.

В структуре придорожных земель, расположенных в горно-лесной зоне, более 25% составляют земли лесного фонда. Проведен анализ данных о загрязнении придорожных территорий, расположенных вдоль автомобильной дороги регионального значения 35 А – 002. Установлено, что особенности рельефа выполняют функцию барьера, следовательно, основная масса загрязняющих веществ оседает на склонах или в балках вдоль автомобильной трассы, поэтому загрязнение узкой полосы вдоль автомобильной дороги существенно не повлияет на уровень продуктивности леса в границах всего лесничества.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В процессе исследований с целью повышения объективности кадастровой оценки земельных участков придорожных территорий с учетом экологических факторов ценообразования достигнуты следующие результаты:

1. Выявлено, что существующие теоретические и методические подходы в оценке земельных участков не в полной мере учитывают

экологические факторы ценообразования. Несмотря на усовершенствование нормативно-правой базы и методического аппарата государственной кадастровой оценки земель, на практике чаще всего применяют ценообразующие факторы экономического и социального характера.

2. Сформулировано определение «придорожных территорий», которые примыкают к полосе отвода в населенных пунктах или к придорожным полосам за их пределами. Размер придорожных территорий зависит от технической категории автомобильных дорог и характеристик транспортного потока, которые определяют техногенную нагрузку. Для автомобильных дорог I технической категории границы придорожных территорий варьируют от 160 м и более. Для автомобильных дорог II технической категории – в два раза меньше. Установлено, что в структуре земель придорожных территорий автомобильных дорог Республики Крым более 50% преобладают земли сельскохозяйственного назначения, земли населенных пунктов составляют до 25%, в горно-лесной зоне земли лесного фонда – более 25%. Несмотря на преобладание сельскохозяйственных угодий, максимальный эффект экологически вредного влияния автомобильной дороги достигается именно в зоне жилой застройки, которая в сельских населенных пунктах Республики Крым размещена на расстоянии менее 50 м от кромки проезжей части.

3. Выявлены основные звенья системы «автомобильная дорога – придорожная территория», обладающие качественными и количественными характеристиками. Проведены натурные наблюдения на экспериментальных участках, расположенных вдоль автомобильных дорог А–291, 35А–002, 35Н–804, 35К– 004, которыми определено, что основным фактором, влияющим на степень техногенного воздействия на земельные участки, является интенсивность и структура транспортного потока, которая изменяется в течение года, достигая максимума в летний период.

4. На основании результатов натурных наблюдений, а также математических расчетов установлено превышение предельно допустимых концентраций оксида углерода (1,5 ПДК), диоксида азота (20 ПДК), бенз(а)пирена (2,5 ПДК) в приземном слое атмосферы. С учетом рассеивания загрязняющие вещества распространяются на расстояние до 350 м. Выявлено превышение уровня акустического шума (до 85 дБА),

зафиксировано превышение предельно допустимых концентраций цинка и свинца в почве (до 2 ПДК). Низкий уровень загрязнения выявлен для водных объектов, которые граничат или имеют пересечение с автомобильными дорогами.

5. Проведено экологическое зонирование придорожных территорий. Высокий уровень загрязнения выявлен в зоне от 0 до 10 м; средний уровень загрязнения зафиксирован в зоне 11–50 м; низкий уровень загрязнения определен в зоне 51–323 м (федеральная трасса «Таврида»), 100–170 м (автомобильные дороги II технической категории). В зоне среднего загрязнения выявлены: 171 земельный участок (ИЖС), 60 земельных участков (сельскохозяйственное использование), 12 земельных участков других видов разрешенного использования. В зоне слабого загрязнения выявлено: 318 земельных участков (ИЖС), 41 земельный участок (сельскохозяйственное использование), 59 земельных участков относятся к другим видам разрешенного использования.

6. Определены границы ценовых зон и рассчитаны локальные поправочные коэффициенты, учитывающие экологическое состояние территории при проведении кадастровой оценки земельных участков. При определении локальных поправочных коэффициентов учитывалась степень удаленности земельных участков от источника загрязнения при прочих равных условиях (площадь земельного участка, его улучшения). Получено среднее арифметическое значение локальных поправочных коэффициентов. Максимальное значение (0,83) получено для экспериментального участка № 1, минимальное значение (0,46) – для экспериментального участка № 2.

7. Апробация осуществлялась на основе результатов государственной кадастровой оценки, проведенной в 2016 г. Скорректирована кадастровая стоимость земельных участков, расположенных в зоне загрязнения. В денежном эквиваленте кадастровая стоимость объектов недвижимости снизится на 100–300 тыс. руб. в с. Доброе, в пгт. Зуя – от 78 до 396 тыс. руб. Применение локальных поправочных коэффициентов способствует повышению достоверности и объективности определения кадастровой стоимости.

8. Влияние автомобильного транспорта на состояние придорожных территорий лесных и сельскохозяйственных земель существенно ниже, чем в населенных пунктах. Это связано с

удаленностью сельскохозяйственных и лесных угодий от источника загрязнения за счет ширины придорожных полос. Наличие искусственных (шумовые экраны, земляные насыпи и выемки) или природных (горные склоны, балки, овраги) барьеров снижают распространение загрязняющих веществ.

9. Перспективным направлением развития научных исследований по тематике диссертации является оценка степени загрязненности почв сельскохозяйственных угодий, граничащих с автомобильными дорогами, методами биоиндикации и биотестирования. Полученные результаты позволят повысить эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения, расположенных в границах придорожных территорий.

## **СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

*Публикации в изданиях из Перечня ВАК:*

1. Мельничук, А. Ю. Влияние загрязненности приземного слоя атмосферы на кадастровую стоимость земельных участков под индивидуальное жилищное строительство в границах придорожных территорий федеральной трассы «Таврида» / А. Ю. Мельничук, **Е. В. Антоненко** // Вестник Сибирского государственного университета геосистем и технологий. – 2021. – Т. 26. – №4. – С. 124-135.

2. Мельничук, А. Ю. Расчет локальных поправочных коэффициентов кадастровой стоимости для земельных участков, граничащих с автомобильными дорогами, методом парных продаж (на примере Республики Крым) / А. Ю. Мельничук, **Е. В. Антоненко** // Вестник Сибирского государственного университета геосистем и технологий. – 2022. – Т. 27. – № 6. – С. 160-168.

*Публикации в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus:*

3. **Antonenko, E. V.** Environmental assessment of soil pollution by heavy metals within the boundaries of roadside areas / E. V. Antonenko, A. Yu. Melnichuk, V. V. Popovich // E3S Web of Conferences: Ural environmental science forum on sustainable development of industrial region. – 2021. – Т. 258. – P. 08025. DOI: 10.1051/e3sconf/202125808025 (Scopus).

4. **Antonenko, E. V.** Assessment of acoustic pollution of areas bordering highways / E. V. Antonenko, A. Yu. Melnichuk, V. V. Popovich // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Т. 937. – P. 022055. DOI: 10.1088/1755-1315/937/2/022055 (Scopus).

5. **Antonenko, E. V.** Assessment of Pollution of Water Sources Bordering Highways / E. V. Antonenko, A. Yu. Melnichuk, V. V. Popovich // XV International Scientific Conference «INTERAGROMASH 2022». INTERAGROMASH 2022. Lecture Notes in Networks and Systems, Springer, – 2023.– Т. 575. – P. 1871–1877, DOI: 10.1007/978-3-031-21219-2\_208 (Scopus).

*Патенты/свидетельства на объекты интеллектуальной собственности:*

Свидетельство о регистрации базы данных № 2022620139 Российская Федерация. База данных «Характеристика ценообразующих факторов для земельных участков, граничащих с автомобильными дорогами»: № 2022620139: заявл. 19.11.2021: опубл. 18.01.2022 / **Е. В. Антоненко**, А. Ю. Мельничук; заявитель Антоненко Е. В., Мельничук А. Ю. – 1 с.

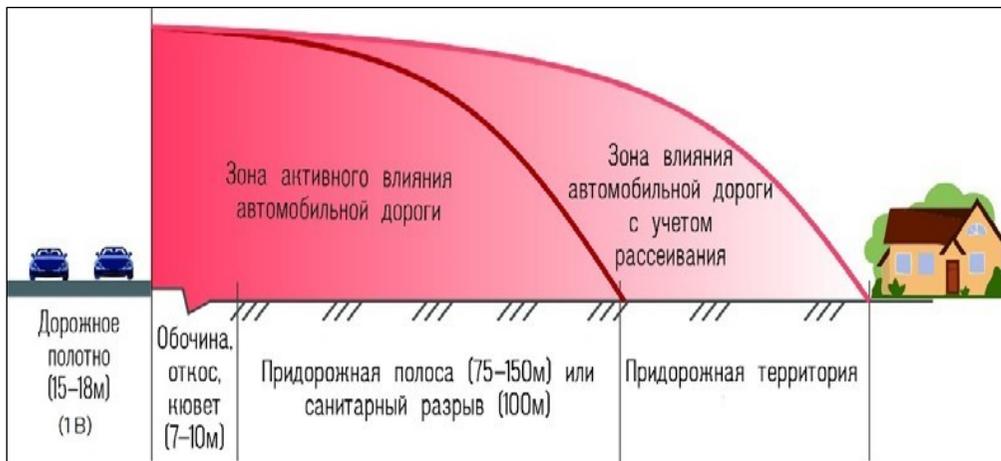


Рисунок 1 – Нормативные границы влияния автомобильной дороги (1 В) на придорожные территории



Рисунок 2 – Фактическое расположение конструктивных элементов и санитарных разрывов для автомобильной дороги (1 В)

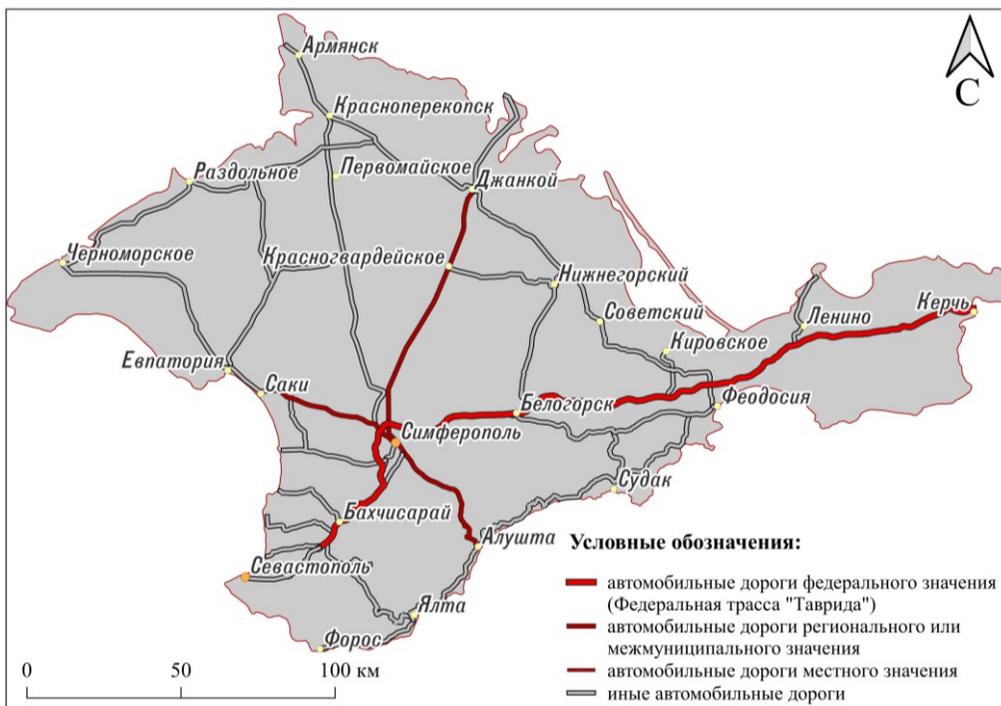


Рисунок 3 – Карта автомобильных дорог Республики Крым

Таблица 1 – Перечень экспериментальных участков

Название экспериментального участка	Название автомобильной дороги
№ 1 пгт. Зуя – с. Цветочное Белогорский район	А-291 «Таврида», участок Симферополь- Белогорск, федеральная
№ 2 с. Приятное Свидание – с. Скалистое Бахчисарайский район	А-291 «Таврида», участок Симферополь-Бахчисарай, федеральная
№ 3 с. Доброе – с. Заречное Симферопольский район	35А-002, участок Симферополь- Алушта, региональная
№ 4 с. Чистенькое – с. Левадки Симферопольский район	35Н-804 Симферополь-Левадки, межмуниципальная
№ 5 с. Родниково – с. Скворцово Симферопольский район	35К-004 Симферополь- Евпатория, региональная

Таблица 2 – Показатели для оценки экологического состояния придорожных территорий

<b>Комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА)</b>	
$ИЗА = \sum_{i=1}^n \left( \frac{q_{cp_i}}{ПДК_{CC_i}} \right)^{C_i}$	
<p><math>q_{cp_i}</math> – среднегодовая концентрация <math>i</math>-го загрязняющего вещества;  <math>ПДК_{C.C_i}</math> – среднесуточная предельно допустимая концентрация <math>i</math>-го загрязняющего вещества;  <math>C_i</math> – безразмерный коэффициент, приводящий степень вредности <math>i</math>-го загрязняющего вещества к степени вредности диоксида серы.</p>	
<b>Суммарный коэффициент техногенного загрязнения, <math>Z_c</math></b>	
$Z_c = \sum_{i=1}^N K_{C_i} - (n - 1)$	
<p><math>K_{C_i}</math> – коэффициент концентрации <math>i</math>-го компонента загрязнения;  <math>n</math> – число определяемых суммируемых веществ.</p>	
<b>Эквивалентный уровень автотранспортного шума, <math>L_{A,TP}</math>, дБА</b>	
$L_{A,TP} = L_{A,NV} + \Delta L_i + \Delta L_s + \Delta L_k + \Delta L_d$	
<p><math>L_{A,NV}</math> – эквивалентный уровень звука на расстоянии 7,5 м от оси ближайшей полосы движения от автотранспортного потока интенсивностью <math>N</math>, движущегося со средней скоростью <math>V</math>;  <math>\Delta L_i</math> – поправка на продольный уклон дороги;  <math>\Delta L_s</math> – поправка на тип дорожного покрытия;  <math>\Delta L_k</math> – поправка на долю бензиновых грузовых автомобилей и автобусов в транспортном потоке;  <math>\Delta L_d</math> – поправка на долю дизельных грузовых автомобилей и автобусов в транспортном потоке.</p>	

Таблица 3 – Результаты экологического состояния придорожных территорий

Номер экспериментального участка	Комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА)	
	№ 1	6,1
	№ 2	11,2
	№ 3	6,1
	№ 4	5,7
	№ 5	3,9
	Суммарный коэффициент техногенного загрязнения, $Z_c$	
	№ 1	7,9
	№ 2	7,2
	№ 3	7,4
№ 4	6,8	
№ 5	6,7	
Эквивалентный уровень автотранспортного шума, $L_{A,TP}$ , дБА		
№ 1	84,0	
№ 2	81,7	
№ 3	81,0	
№ 4	80,1	
№ 5	77,5	

Условные обозначения:  
 красный – сильное загрязнение;  
 желтый – среднее загрязнение;  
 светло-желтый – слабое загрязнение.

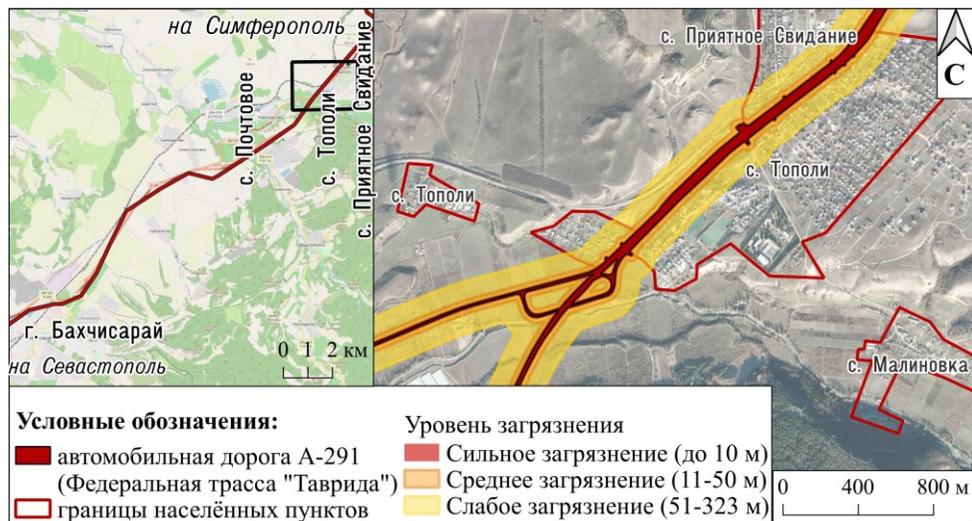


Рисунок 4 – Зонирование придорожных территорий с учетом экологического состояния (экспериментальный участок № 2)



Рисунок 5 – Зонирование придорожных территорий с учетом экологического состояния (экспериментальный участок № 5)

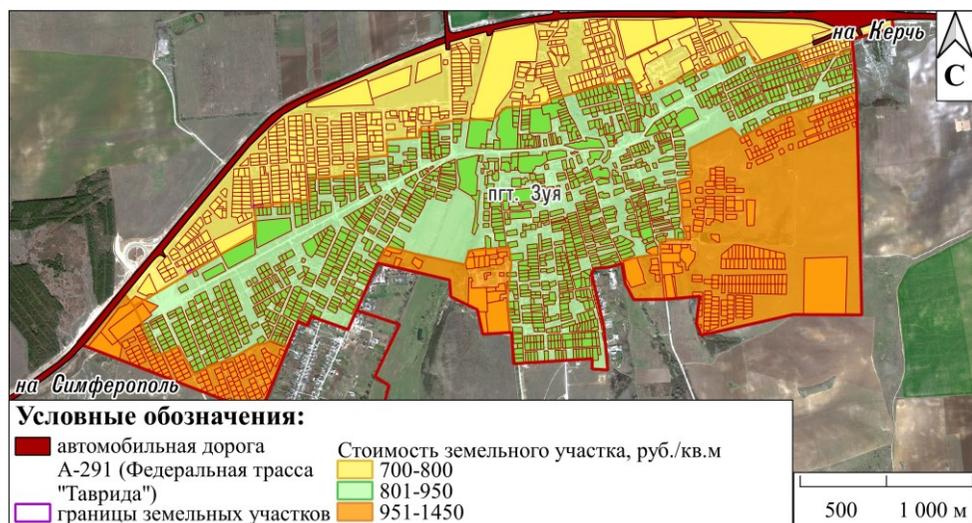


Рисунок 6 – Ценовое зонирование на экспериментальном участке № 1

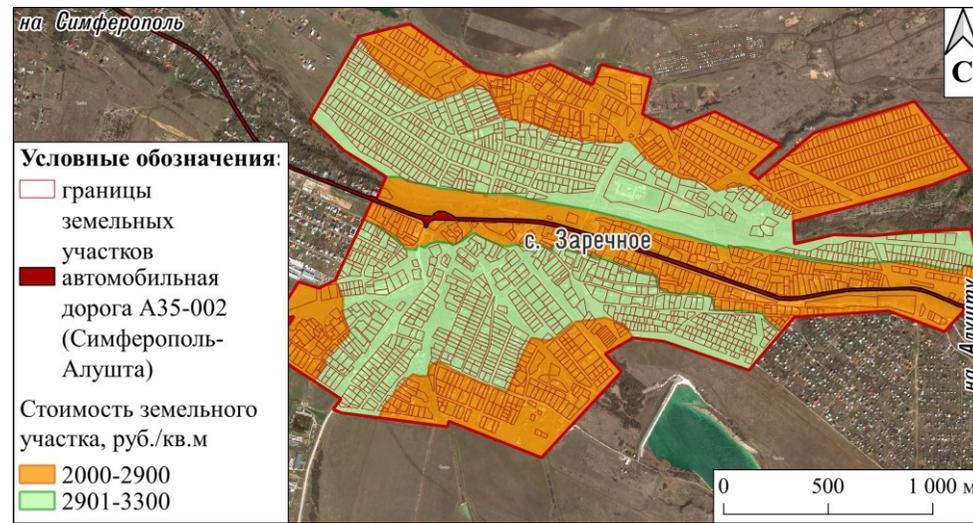


Рисунок 7 – Ценовое зонирование на экспериментальном участке № 3

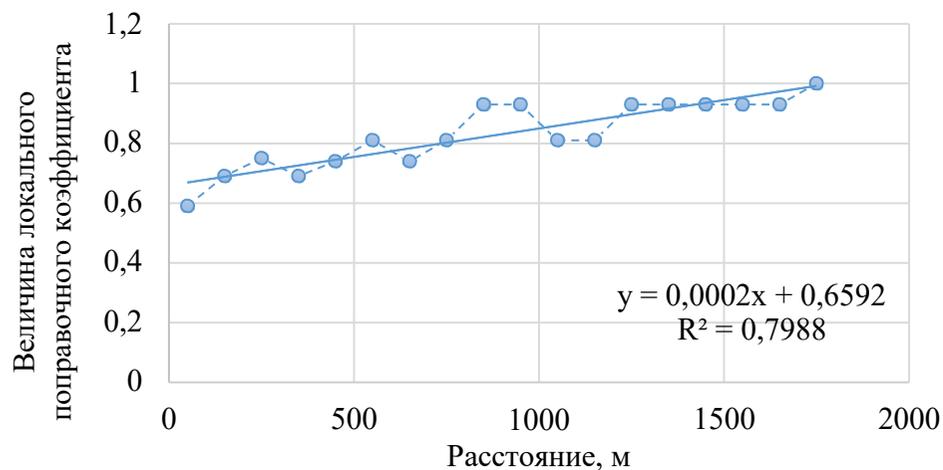


Рисунок 8 – Зависимость величины локального поправочного коэффициента по мере удаленности от автомобильной дороги (экспериментальный участок № 1)

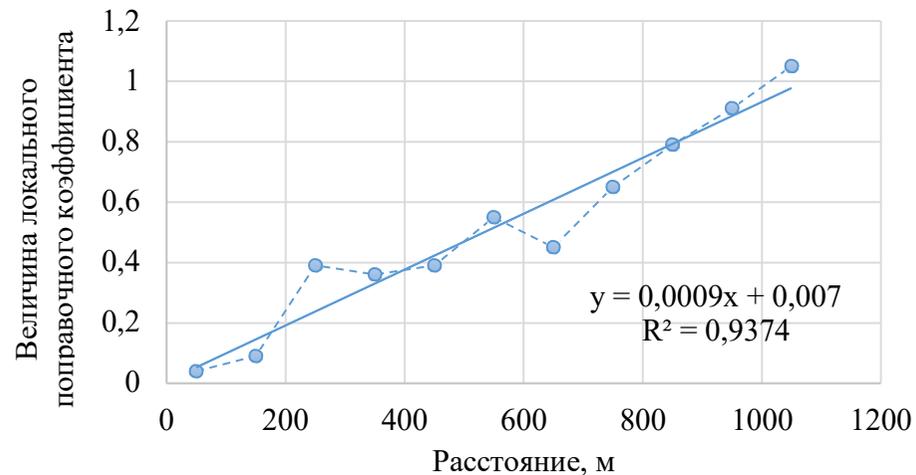


Рисунок 9 – Зависимость величины локального поправочного коэффициента по мере удаленности от автомобильной дороги (экспериментальный участок № 2)

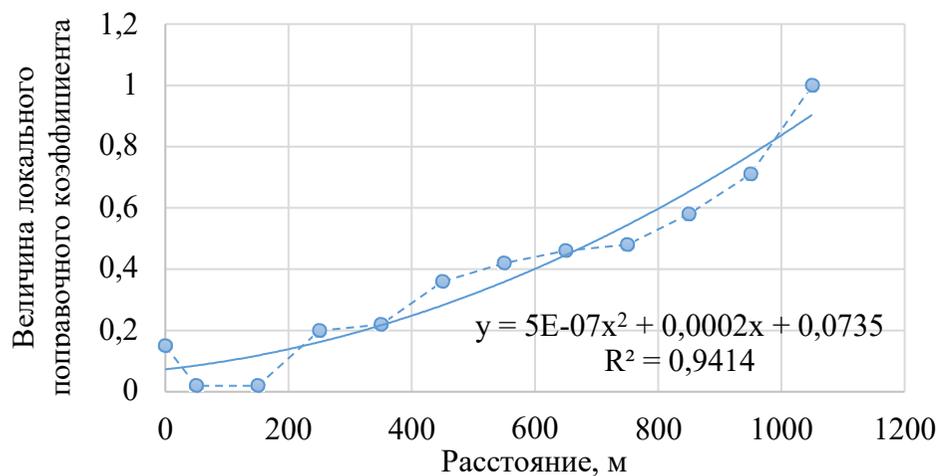


Рисунок 10 – Зависимость величины локального поправочного коэффициента по мере удаленности от автомобильной дороги (экспериментальный участок № 3)

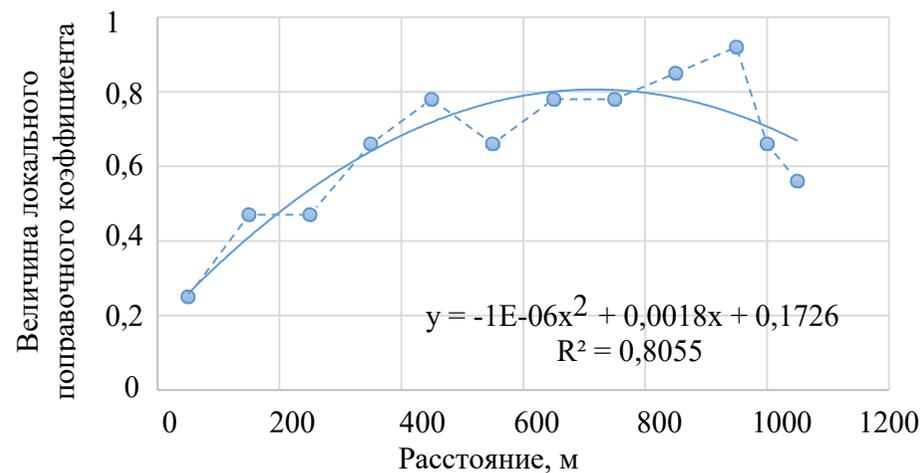


Рисунок 11 – Зависимость величины локального поправочного коэффициента по мере удаленности от автомобильной дороги (экспериментальный участок № 4)