

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»

На правах рукописи

Антоненко Екатерина Вячеславовна



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

1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель:
доктор технических наук, доцент
Мельничук А.Ю.

Симферополь – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	13
1.1 Роль придорожных территорий в системе земельно-оценочных работ.....	13
1.2 Учет экологического состояния территории при кадастровой оценке земель.....	22
1.3 Развитие государственной кадастровой оценки в Республике Крым.....	33
1.4 Выводы по Главе 1.....	43
ГЛАВА 2 АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ.....	45
2.1 Обоснование размещения экспериментальных участков.....	45
2.2 Характеристика транспортного потока.....	56
2.3 Оценка загрязнения приземного слоя атмосферы.....	62
2.4 Оценка загрязнения почвенного покрова тяжелыми металлами.....	97
2.5 Оценка загрязнения водных источников.....	105
2.6 Оценка акустического загрязнения.....	110
2.7 Зонирование придорожных территорий с учетом их экологического состояния.....	121
2.8 Выводы по Главе 2.....	130
ГЛАВА 3 ОБОСНОВАНИЕ ЦЕНООБРАЗУЮЩИХ ФАКТОРОВ ПРИ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ, ГРАНИЧАЩИХ С АВТОМОБИЛЬНЫМИ ДОРОГАМИ.....	133
3.1 Общепринятые и экологические ценообразующие факторы в системе кадастровой оценки земель.....	133
3.2 Влияние общепринятых и экологических ценообразующих факторов на земельные участки в составе придорожных территорий.....	136

3.3 Методика расчета поправочных коэффициентов для корректировки кадастровой стоимости земельных участков, граничащих с автомобильными дорогами, в населенных пунктах.....	144
3.4 Особенности кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения, граничащих с автомобильными дорогами.....	156
3.5 Особенности кадастровой оценки лесных земель, граничащих с автомобильными дорогами.....	161
3.6 Выводы по Главе 3.....	163
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	165
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	168
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	169
ПРИЛОЖЕНИЕ А Исходные данные для расчета эмиссии загрязняющих веществ.....	194
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Результаты расчета показателей загрязненности почвы.....	195
ПРИЛОЖЕНИЕ В Исходная выборка земельных участков в сельских населенных пунктах, граничащих с автомобильными дорогами, сегмент «Садоводческое, огородническое и дачное использование, малоэтажная жилая застройка».....	197
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Результаты корректировки кадастровой стоимости земельных участков, граничащих с автомобильными дорогами.....	200
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Исходная выборка предложений о продаже земельных участков в сельских населенных пунктах, граничащих с автомобильными дорогами, сегмент «Садоводческое, огородническое и дачное использование, малоэтажная жилая застройка».....	205
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Свидетельство о государственной регистрации базы данных.....	215
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Акты внедрения результатов диссертационного исследования.....	216

ВВЕДЕНИЕ

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 таких понятий, как «собственность», «рынок», «стоимость» рассматривались в научных концепциях классиков экономической теории А. Маршалла, У. Петти, Д. Рикардо, А. Смита [73, 130]. Теоретико-методологические и прикладные аспекты 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 [25, 39, 150, 159, 160, 166]. Вопросами, связанными с совершенствованием методики кадастровой оценки земель, занимались такие ученые как В. Л. Богданов, Е. Н. Быкова, А. А. Варламов, А. Д. Власов, А. М. Лелюхина, О. Ю. Лепихина, В. Ф. Ковязин, А. В. Осенняя, В. А. Павлова, А. В. Пылаева, К. Э. Сеньковская, Ю. И. Шабаева и другие [15, 19, 22, 23, 60, 58, 67, 68, 82, 127, 136, 138, 163].

Проблемам загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом уделяли внимание как отечественные (М. Е. Берлянд, М. В. Волкодаева, О. О. Дахова, Л. К. Трубина и др. [14, 24, 43]), 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) [175, 179, 185, 189].

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. [1, 12, 61, 62, 139, 140, 158, 178, 187].

Вопросы акустического загрязнения придорожных территорий рассмотрены в работах А. В. Васильева, С. Н. Овсянникова, С. А. Куролапа, П. А. Суханова [20, 125, 149]. 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. Jasya), 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. [171, 177, 181].

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. [16, 40, 44, 45, 66, 75, 129, 152, 168, 170].

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 автомобильной дороги.

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 натуральных измерений и математического моделирования.

5. Установить зоны экологического влияния автомобильной дороги, как источника загрязнения, по результатам натуральных 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 сельских 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. (Приложение Ж).

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 и измерений уровня шума, лабораторных исследований почвенных образцов на содержание тяжелых металлов. Используются 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 он-лайн 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» в соответствии с [34].

Апробация результатов исследования

Результаты проведенных исследований представлены и обсуждены на следующих международных и всероссийских научно-практических конференциях:

1) III Научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского» (Симферополь, 2017);

2) III Межрегиональная с международным участием научно-практическая конференция «Тенденции, направления и перспективы развития экономических отношений в современных условиях хозяйствования» (Симферополь, 2018);

3) III Международная научно-практическая конференция «Правовые, экономические и экологические аспекты рационального использования земельных ресурсов» (Саратов, 2018);

4) III Международная научно-практическая конференция «Управление объектами недвижимости и развитием территорий» (Саратов, 2019);

5) VII Международная научно-практическая конференция «Развитие экономической науки на транспорте: экономическая основа будущего транспортных систем» (Санкт-Петербург, 2019);

6) Всероссийская научно-практическая конференция (Шумаковские чтения), посвященная 95-летию со дня рождения профессора В. С. Лапшенкова (Новочеркасск, 2020);

7) XXXIV Международная научно-практическая конференция «EurasiaScience» (Москва, 2020);

8) 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 (пункты списка литературы № 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 78, 79, 80, 172, 173, 174), 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 международную базу данных и системы цитирования (Scopus). Получено 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных (Приложение Е).

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.

ГЛАВА 1 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

1.1 Роль придорожных территорий в системе земельно-оценочных работ

Согласно Федеральному закону №257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»: «автомобильная дорога – это объект транспортной инфраструктуры, предназначенный для движения транспортных средств и включающий в себя земельные участки в границах полосы отвода автомобильной дороги и расположенные на них или под ними конструктивные элементы и дорожные сооружения. Объекты, территориально размещенные в границах проезжей части и резервно-технологической полосы, выполняют основную функцию автомобильной дороги – эксплуатационную. Составные части автомобильной дороги, расположенные за границами полосы отвода, являются обязательными элементами линейного транспортного объекта, но могут размещаться не на всей протяженности дороги, а только на отдельных участках в зависимости от условий. Такие объекты выполняют обслуживающую функцию» [97].

Дорожная сеть Республики Крым была запроектирована и построена в 50-е годы XX века, следовательно, не рассчитана на современные нагрузки: интенсивность дорожного трафика и увеличение грузоподъемности транспортных средств. Но благодаря федеральным целевым программам, направленным на модернизацию транспортной инфраструктуры в регионе, активизировалось строительство новых и реконструкция уже существующих автомобильных дорог. Сегодня сеть автомобильных дорог общего пользования Республики Крым включает дороги федерального, регионального и межмуниципального значения (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Схема автомобильных дорог общего пользования Республики Крым
(составлено автором по [89, 107])

Согласно Постановлению Правительства РФ от 28.09.2007 №767 «О классификации автомобильных дорог в Российской Федерации», в соответствии со ст. 5 Федерального закона «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» отнесение эксплуатируемых автомобильных дорог к категориям осуществляется в соответствии с основными показателями транспортно-эксплуатационных характеристик и потребительских свойств автомобильных дорог [89]. В соответствии с ГОСТ Р 52398-2005 «Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования» [30] региональным автомобильным дорогам в Республике Крым по основным направлениям в зависимости от участков присвоены категории IВ – IV. Так, автомобильная дорога 35 ОП РЗ 35А-002 Граница с Украиной – Симферополь – Алушта – Ялта – I-II техническая категория (в зависимости от участков); автомобильная дорога 35 ОП РЗ 35А-001 Граница с

Украиной – Джанкой – Феодосия – Керчь – IV – V техническая категория (в зависимости от участков); автомобильная дорога 35 ОП РЗ 35Р-001 Симферополь – Бахчисарай – Севастополь – IV – V техническая категория (в зависимости от участков); автомобильная дорога 35 ОП РЗ 35А-004 Симферополь – Евпатория – II техническая категория.

По состоянию на 1 января 2021 года протяженность автомобильных дорог общего пользования регионального и межмуниципального значения в Республике Крым составляет 6102,9 км, автомобильной дороги необщего пользования – 80,46 км, а их плотность – 226,03 на 1 тыс. кв. м. Суммарная протяженность дорог общего пользования местного значения составляет 8727,34 км. Согласно Государственной программе «Развитие транспортно-дорожного комплекса Республики Крым» на 2018–2020 годы [105] и Государственной программе Республики Крым «Развитие дорожного хозяйства Республики Крым» [106] прирост дорожной сети за счет строительства и реконструкции автомобильных дорог общего пользования регионального и межмуниципального значения представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Прирост автомобильных дорог за счет строительства и реконструкции в Республике Крым (2018–2023 гг.)

Прирост автомобильных дорог, км	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	19,03	17,89	240,63	49,67	0,450	6,27

Для автомобильной дороги на каждом этапе жизненного цикла (от проектирования до эксплуатации) характерны свойства, которые определяют особенности земельно-оценочных работ и землеустройства в целом (таблица 1.2). Следует отметить, что «земельно-оценочные работы при строительстве транспортных объектов проводятся не на всех стадиях и различны по назначению. Так, на стадии проектирования автомобильной дороги при отводе земель для устройства дорожного полотна необходимо изъять часть земель. Поэтому особое место в процессе формирования транспортной инфраструктуры занимает

отчуждение земельных участков, которые служат основой для строительства и реконструкции автомобильных дорог. Доказано, что данная процедура зачастую приводит к конфликту интересов участников земельного рынка, который связан с несовершенством нормативно-правовой базы и методического обеспечения земельно-оценочных работ» [5].

Таблица 1.2 – Особенности землеустроительных и оценочных работ в отношении автомобильных дорог с учетом их свойств (составлено по [168])

Свойства автомобильных дорог	Особенности землеустроительных и оценочных мероприятий
Протяженность и конфигурация	Большое количество земельных участков различного целевого назначения, видов разрешенного использования и форм собственности предполагает различные подходы к оценке
Высокая динамическая нагрузка	Полный перечень изысканий, необходимых для функционирования объекта
Экологически опасные объекты	Оценка экологических рисков, разработка санитарно-защитных зон
Капиталоемкость	В целях снижения выкупных платежей минимизируют изъятие земель населенных пунктов

Таким образом, автомобильная дорога является не только сложным техническим сооружением, но и оказывает существенное влияние на земельно-оценочные работы прилегающих территорий.

Следует отметить, что основной целью проведения кадастровой оценки земельных участков является фискальная. Но согласно Налоговому кодексу РФ (п. 2, ст. 389) не признаются объектами налогообложения земельные участки, изъятые из оборота или ограниченные в обороте в соответствии с законодательством Российской Федерации. Перечень земельных участков, изъятых из оборота и, соответственно, не являющихся объектом налогообложения земельным налогом, закреплен в п. 4 ст. 27 Земельного кодекса РФ. В п. 7 указано, что земельные участки, предназначенные для строительства, реконструкции и (или) эксплуатации (далее также – размещение) объектов транспортной инфраструктуры, а также автомобильных дорог федерального значения, регионального значения, межмуниципального значения и местного значения, изъятые из оборота. Таким образом, земельные участки, изъятые или ограниченные

в обороте, не облагаются земельным налогом и соответственно не подлежат кадастровой оценке [52, 84].

Так как земельные участки, расположенные в границах автомобильной дороги, подлежат оценке с учетом некоторых ограничений, то необходимо проводить оценку земель, расположенных в границах придорожных территорий транспортных объектов.

В нормативно-правовых актах и справочной литературе [47, 97, 126] понятие «придорожные территории» не рассматривается, а применяется термин «придорожные полосы автомобильной дороги». Это территории, которые прилегают с обеих сторон к полосе отвода автомобильной дороги и в границах которых устанавливается особый режим использования земельных участков в целях обеспечения требований безопасности дорожного движения, а также нормальных условий реконструкции, капитального ремонта, ремонта, содержания автомобильной дороги, ее сохранности с учетом перспектив развития автомобильной дороги.

Придорожные полосы являются элементом автомобильной дороги и могут выступать в качестве объектов оценки, но необходимо учитывать особенности режима использования земельных участков. В соответствии с [97] придорожные полосы не устанавливаются в границах населенных пунктов. По мнению В.А. Костеши, отмена данного положения приводит к трудностям в организации дорожного движения в населенном пункте, а также делает невозможным расширение автомобильной дороги. Все это приводит к удорожанию строительства автомобильных дорог в несколько раз [64].

В словарях русского языка [41, 47, 126] понятие «придорожный объект» трактуется как «находящийся при дороге, около дороги». Д. Н. Ушаков формулирует по-другому: «Придорожный – находящийся около дороги, прилегающий, примыкающий к ней» [153]. В научных исследованиях (Д. Б. Жестковой, С. Б. Ловинецкой, С. И. Фоновой и др.), связанных с изучением негативного влияния автомобильной дороги на окружающую природную среду, авторы используют термин «придорожные территории», но не дают точного

определения данного понятия [48, 70, 158]. Таким образом, все вышеперечисленные источники предлагают только общую трактовку, указывая местоположение (около дороги), не уточняя границы придорожных территорий или их характерных особенностей.

Проведя анализ нормативных и методических источников [52, 89, 124], автором предложено следующее определение придорожных территорий. Придорожные территории – это земельные участки (их части), примыкающие к придорожной полосе или полосе отвода, на которые оказывает влияние транспортный поток автомобильной дороги (рисунок 1.2). Границы полосы отвода зависят от ряда факторов: категории автомобильной дороги и количества полос движения, высоты насыпей и глубины выемок, крутизны откосов и наличия боковых резервов [97].

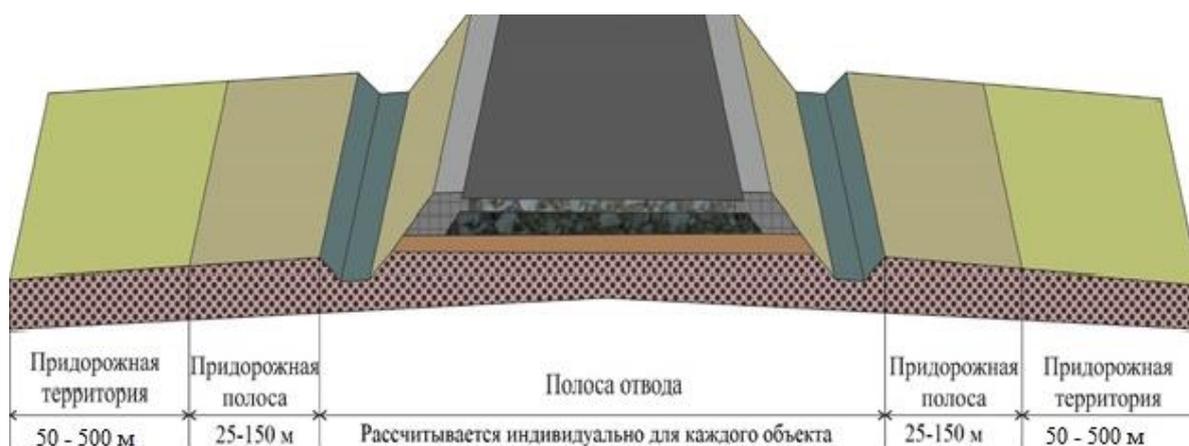


Рисунок 1.2 – Схема придорожной территории

Придорожные полосы устанавливаются на всех автомобильных дорогах, кроме тех, которые расположены в населенных пунктах. Таким образом, в населенном пункте придорожная территория примыкает сразу к полосе отвода. За пределами населенных пунктов в зависимости от категории автомобильной дороги устанавливаются придорожные полосы. Для I и II категории – 75 м, для III и IV категории – 50 м, для V категории – 25 м. Максимальных значений (100 м) ширина придорожных полос достигает при организации подъездных дорог, которые соединяют административные центры или города федерального значения с

другими населенными пунктами. Границы придорожной полосы устанавливаются на расстоянии 150 м от полосы отвода при строительстве объездных автомобильных дорог для городов, численность которых превышает 250 тыс. человек [97].

Длина придорожных территорий будет соответствовать длине линейного транспортного объекта, а ширина изменяется в зависимости от технических характеристик автомобильной дороги (категории, интенсивности трафика и состава транспортного потока) и особенностей местности. Кроме того, границы придорожных территорий будут варьироваться в зависимости от результатов экологического мониторинга, проводимого на участках автомобильной дороги. Так, минимальное значение (50 м) будет соответствовать зоне активного влияния автомобильной дороги и, как следствие, зоне сильного загрязнения территории. Максимальное значение может достигать 500 м в зависимости от направления и скорости ветра, который способствует переносу загрязняющих веществ. Соглашаясь с И. В. Черняевой [65], а также исходя из нормативных документов, определяющих параметры конструктивных элементов автомобильной дороги [35, 97], включим в зону активного воздействия автомобильной дороги часть полосы отвода (до 50 м), а при наличии придорожных полос нижняя граница этой зоны увеличится на 75-150 м. На рисунке 1.3 показаны нормативные границы влияния автомобильной дороги категории 1 В.

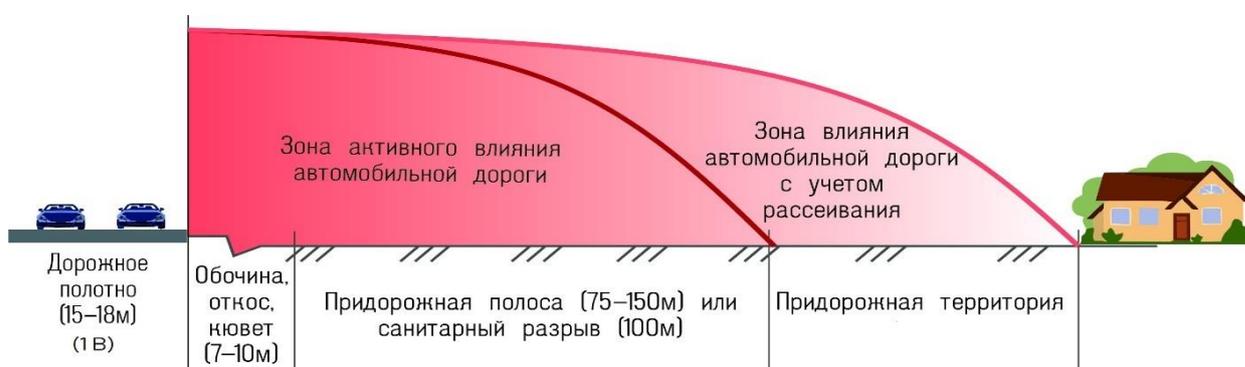


Рисунок 1.3 – Нормативные границы влияния автомобильной дороги (1 В техническая категория) на придорожные территории

Для автомобильной дороги II технической категории параметры активной зоны влияния снизятся за счет уменьшения размеров конструктивных элементов почти в 2 раза (рисунок 1.4).

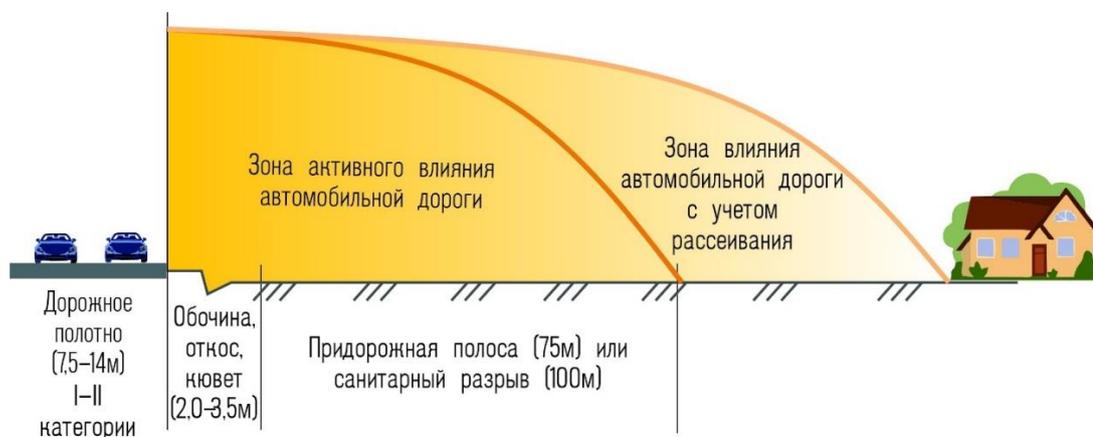


Рисунок 1.4 – Нормативные границы влияния автомобильной дороги (II технической категории) на придорожные территории

Верхняя граница зоны активного воздействия может достигать 300–500 м и более в зависимости от направления и скорости ветра, который способствует переносу загрязняющих веществ, а также наличия зеленых насаждений и орографии местности.

Следует отметить, что земельные участки, расположенные в этой зоне, не обременены особым режимом землепользования, но постоянно испытывают негативное воздействие автомобильной дороги – как источника экологического загрязнения. Все вышеперечисленные особенности придорожных территорий имеют большое значение при проведении кадастровой оценки земель [10].

Согласно нормативным документам [123]: «для социально-экономического развития Республики Крым деятельность автомобильного транспорта имеет важное значение с учетом географических особенностей региона. Так как часть территории полуострова занята горным рельефом, то это существенно ограничивает возможности развития инфраструктуры других видов транспорта. Кроме того, автомобильный транспорт связан с экономическим развитием регионов, их специализацией, во многом определяемой уникальными для

Российской Федерации природными условиями в сфере агропромышленного комплекса, туристского и оздоровительно-рекреационного бизнеса».

Анализ придорожных территорий в Республике Крым по основным направлениям движения автомобильного транспорта (рисунок 1.5) показал, что они отличаются неоднородной структурой земель по целевому назначению. В степных районах, где проходят автомобильные дороги Симферополь – Саки, Симферополь – Джанкой, а также федеральная трасса «Таврида», в составе земель преобладают земельные участки сельскохозяйственного назначения (более 50%), доля земельных участков промышленности, энергетики, транспорта и т.д. составляет 15–30%, а доля земель населенных пунктов варьируется от 9 до 28%. В горно-лесной зоне (автодорога Симферополь-Алушта) 50% приходится на земли населенных пунктов и более 25% составляют земли лесного фонда. Кроме того, придорожные ландшафты в разной степени подвержены техногенному воздействию, связанному прежде всего с интенсивностью автомобильного трафика, который может колебаться от 1,5 тысяч авт./час до 3000 и более авт./час.

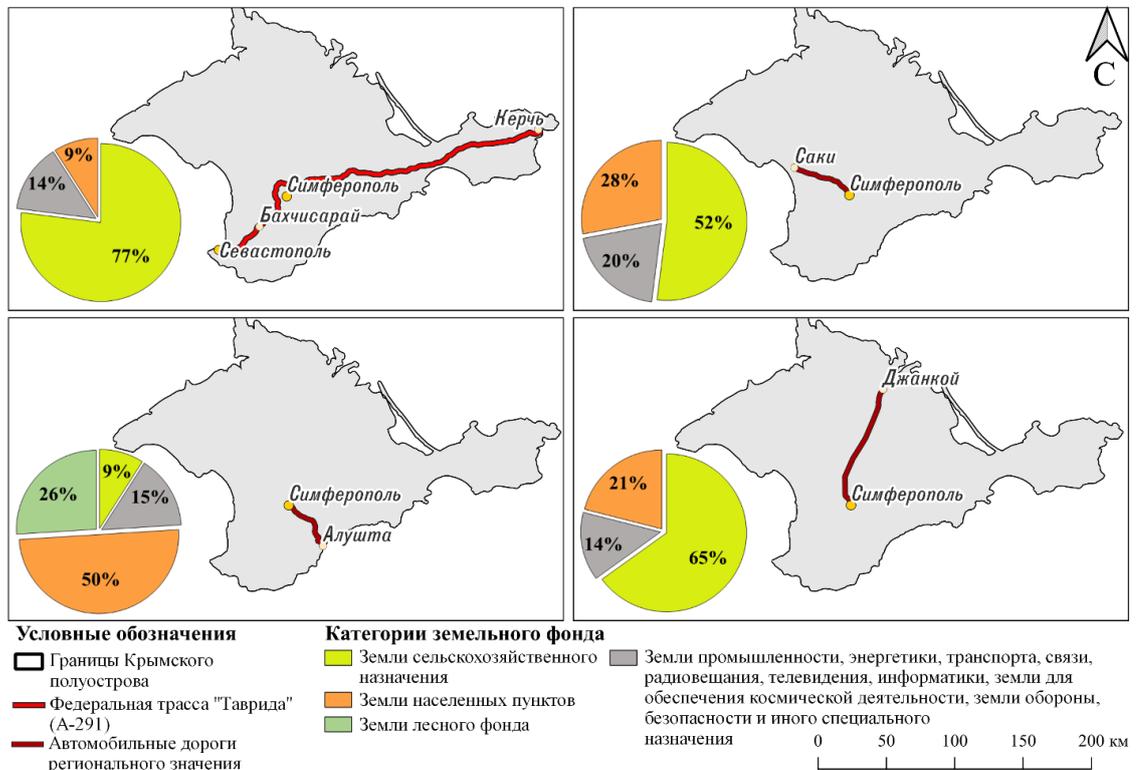


Рисунок 1.5 – Структура земель придорожных территорий вдоль автомобильных дорог в Республике Крым (составлено автором)

Несмотря на то, что в структуре земель придорожных территорий преобладают земли сельскохозяйственного назначения, целесообразно рассматривать земельные участки, которые входят в состав населенных пунктов и граничат с автомобильной дорогой. Прежде всего это связано с более активным рынком недвижимости, количество предложений о продаже земельных участков с видом разрешенного использования индивидуальное жилищное строительство (ИЖС), которое в 2 раза превышает предложения о продаже земель сельскохозяйственного назначения. В соответствии со ст. 8 Лесного кодекса [69] земельные участки в составе земель лесного фонда находятся в федеральной собственности, соответственно, ограничены в обороте, вследствие чего на рынке земельных участков отсутствуют предложения о продаже земельных участков лесного фонда.

1.2 Учет экологического состояния территории при кадастровой оценке земель

Экологическое состояние земель при их оценивании учитывалось с самого начала возникновения земельно-оценочных работ несмотря на то, что раньше техническое загрязнение практически отсутствовало. С развитием общества и его социально-экономических отношений, ростом промышленного производства, интенсификацией антропогенного воздействия на окружающую среду увеличились площади земель с неудовлетворительным экологическим состоянием. Ухудшение качества земель и увеличение уровней техногенного загрязнения территорий влечет за собой рост заболеваемости населения и снижение качества сельскохозяйственной продукции. Загрязнение окружающей среды стало приводить к значительным материальным затратам, которые выражаются в снижении стоимости недвижимости и возникновении дополнительных затрат, связанных с ликвидацией убытков, а также снижении прибыли в связи с ухудшением качества и доходности земельных угодий. Поэтому возникает

необходимость в процессе определения кадастровой стоимости земель детально учитывать действие негативных факторов во времени и в пространстве.

В настоящее время оценка земли применяется достаточно широко. Согласно Федеральному закону «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» «земля является объектом оценки рыночной, кадастровой, ликвидационной, инвестиционной или иной, предусмотренной федеральными стандартами оценки стоимости» [103].

Согласно Федеральному закону № 237-ФЗ от 03.07.2016 «О государственной кадастровой оценке» [88] понятие «государственной кадастровой оценки» представлено как процесс: «государственная кадастровая оценка – совокупность установленных частью 3 статьи 6 настоящего Федерального закона процедур, направленных на определение кадастровой стоимости и осуществляемых в порядке, установленном настоящим Федеральным законом». Тогда как понятие «кадастровой стоимости объекта недвижимости» является результатом процесса, описанного выше: «кадастровая стоимость объекта недвижимости – полученный на определенную дату результат оценки объекта недвижимости, определяемый на основе ценообразующих факторов в соответствии с настоящим Федеральным законом и методическими указаниями о государственной кадастровой оценке».

В Федеральном стандарте оценки (ФСО) № 2 понятие кадастровой оценки определялось через методы ее проведения: «при определении кадастровой стоимости объекта оценка определяется методами массовой оценки; рыночная стоимость, установленная и утвержденная в соответствии с законодательством, регулирующим проведение кадастровой оценки, кадастровая стоимость определяется оценщиком, в частности, для целей налогообложения» [122]. Согласно Федеральному стандарту оценки (ФСО № 4) «Определение кадастровой стоимости объектов недвижимости»: «под кадастровой стоимостью понимается рыночная стоимость объекта недвижимости, определенная методами массовой оценки, или, при невозможности такой оценки, – методами индивидуальной оценки в соответствии с законодательством об оценочной деятельности» [121].

Из всех перечисленных видов кадастровая оценка имеет, во-первых, наибольший охват, так как является массовой. Во-вторых, осуществляется государственными бюджетными учреждениями, что позволяет регулировать процесс оценки на государственном уровне. В-третьих, имеет важное значение как для землевладельцев и землепользователей (справедливое налогообложение), так и для муниципалитетов (экономически обоснованное пополнение местных бюджетов). Таким образом, объективность результатов кадастровой оценки имеет большое значение для всех участников земельных отношений.

В 2002 году Федеральной службой земельного кадастра России утверждена Методика государственной кадастровой оценки земель поселений [109], в которой рекомендовано проведение факторного анализа с учетом ценообразующих факторов, указанных в п. 1.7. Отметим, что положительной стороной этого документа является представление группы экологических факторов двумя характеристиками:

- состояние окружающей среды;
- инженерно-геологические условия и подверженность территории разрушительным природным и техногенным воздействиям.

Особенности расчетов по этим факторам не приведены.

В 2007 году Министерством экономического развития и торговли Российской Федерации утверждены Методические указания по государственной кадастровой оценке земель населенных пунктов № 39 от 15.02.2007 г. [114]. В п. 2.2.2. в общих словах приводятся рекомендации по определению ценообразующих факторов: «состав факторов стоимости определяется для каждого вида разрешенного использования земельных участков в составе земель населенных пунктов на основе примерного перечня факторов стоимости и анализа информации о рынке недвижимости субъекта Российской Федерации». В этом нормативном документе сегмент экологических факторов отсутствует.

В Приказе Министерства экономического развития Российской Федерации № 358 от 7.06.2016 г. [112] ценообразующие факторы представлены характеристиками объектов недвижимости: физические свойства, технические и

эксплуатационные характеристики, другая значимая информация, необходимая для определения кадастровой стоимости. Формулировка экологических факторов очень размыта: «центры положительного/отрицательного влияния окружающей застройки».

Методические указания о государственной кадастровой оценке, утвержденные Приказом Министерства экономического развития Российской Федерации №226 от 12.05.2017 г. [111] внесли существенные изменения в порядок проведения государственной кадастровой оценки земель. Во-первых, государственная кадастровая оценка земель (ГКОЗ) больше не является выгодным контрактом для частных оценочных компаний, поскольку исполнителями признаются только сотрудники государственных бюджетных учреждений (ГБУ), которые несут материальную ответственность. Во-вторых, сама процедура кадастровой оценки становится более прозрачной как для граждан, так и для юридических лиц (пересмотр результатов, отмена досудебного порядка обращений, представление разъяснений по требованию). В-третьих, обязательным условием является размещение предварительных результатов ГКОЗ (проект отчета). Также при выявлении ошибок кадастровую стоимость корректируют в сторону понижения. Отрицательной стороной этого документа является отсутствие в примерном перечне ценообразующих факторов земельных участков и объектов капитального строительства группы экологических факторов.

Принятие Федерального закона №269-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [85] в 2020 г. и Приказа Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии № П/0336 «Об утверждении Методических указаний о государственной кадастровой оценке» [113] в большей степени повлияло на изменение организационной части работ при проведении государственной кадастровой оценки, чем методической. Были изменены сроки проведения ГКО (один раз в четыре года, а для городов федерального значения – один раз в два года). Таким образом, осуществляется переход на единый цикл проведения государственной кадастровой оценки объектов недвижимости в Российской Федерации.

Также изменился порядок рассмотрения споров по обжалованию кадастровой стоимости. Появилась возможность досудебного рассмотрения заявления через Государственные бюджетные учреждения (ГБУ). В Методических указаниях расширен перечень типов недвижимости за счет машино-мест, а также изменились характеристики земельных участков, существенно влияющие на формирование их стоимости. Кроме местоположения учитывается расположение земельного участка в границах зон с особыми условиями использования. Экологические факторы снова представлены в примерном перечне ценообразующих факторов в виде локальных центров, отрицательно влияющих на стоимость объекта оценки. К ним относят наличие неорганизованных свалок, заболоченных участков, экологически загрязненных территорий. Методики расчета по данному фактору не представлены.

Таким образом, анализ правового обеспечения кадастровой оценки земельных участков показал, что экологические факторы редко находят отражение в нормативных документах или представлены в общем виде (таблица 1.3).

Таблица 1.3 – Сравнительная характеристика методического обеспечения государственной кадастровой оценки

Методическое обеспечение ГКО	Организационная часть			Методическая часть	
	Исполнители	Сроки проведения	Обжалование споров	Описание экологических ценообразующих факторов	Методика расчета экологических ценообразующих факторов
Методика государственной кадастровой оценки земель поселений (2002 г.)	-	-	-	+	-
Методические указания по государственной кадастровой оценке земель населенных пунктов (2007 г.)	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 1.3

Методические указания о государственной кадастровой оценке (2017 г.)	+	-	+	+	-
Методические указания о государственной кадастровой оценке (2020г.)	-	+	+	+	-

Отметим, что в 2002-2007 гг. большее внимание уделялось решению методических вопросов, связанных с перераспределением видов разрешенного использования, увеличением налогооблагаемой базы при переходе от оценки кварталов к оценке земельных участков. Но экологический аспект государственной кадастровой оценке детально не рассматривался. С 2017 по 2020 гг. методическая документация направлена на развитие организационного блока государственной кадастровой оценки. Изменились сроки проведения ГКО, ее исполнители, порядок обжалования результатов.

С учетом вышесказанного автором составлена схема ценообразующих факторов с учетом экологического состояния территории (рисунок 1.6). Блок экологических факторов на рисунке 1.6 представлен тремя зонами. Они включают территории с особым режимом использования, загрязнения компонентов природной среды различными видами загрязняющих веществ и разработку полезных ископаемых.

Кроме нормативно-правовых документов, проблема учета экологических факторов при оценке недвижимости рассматривалась в научных работах различных авторов.

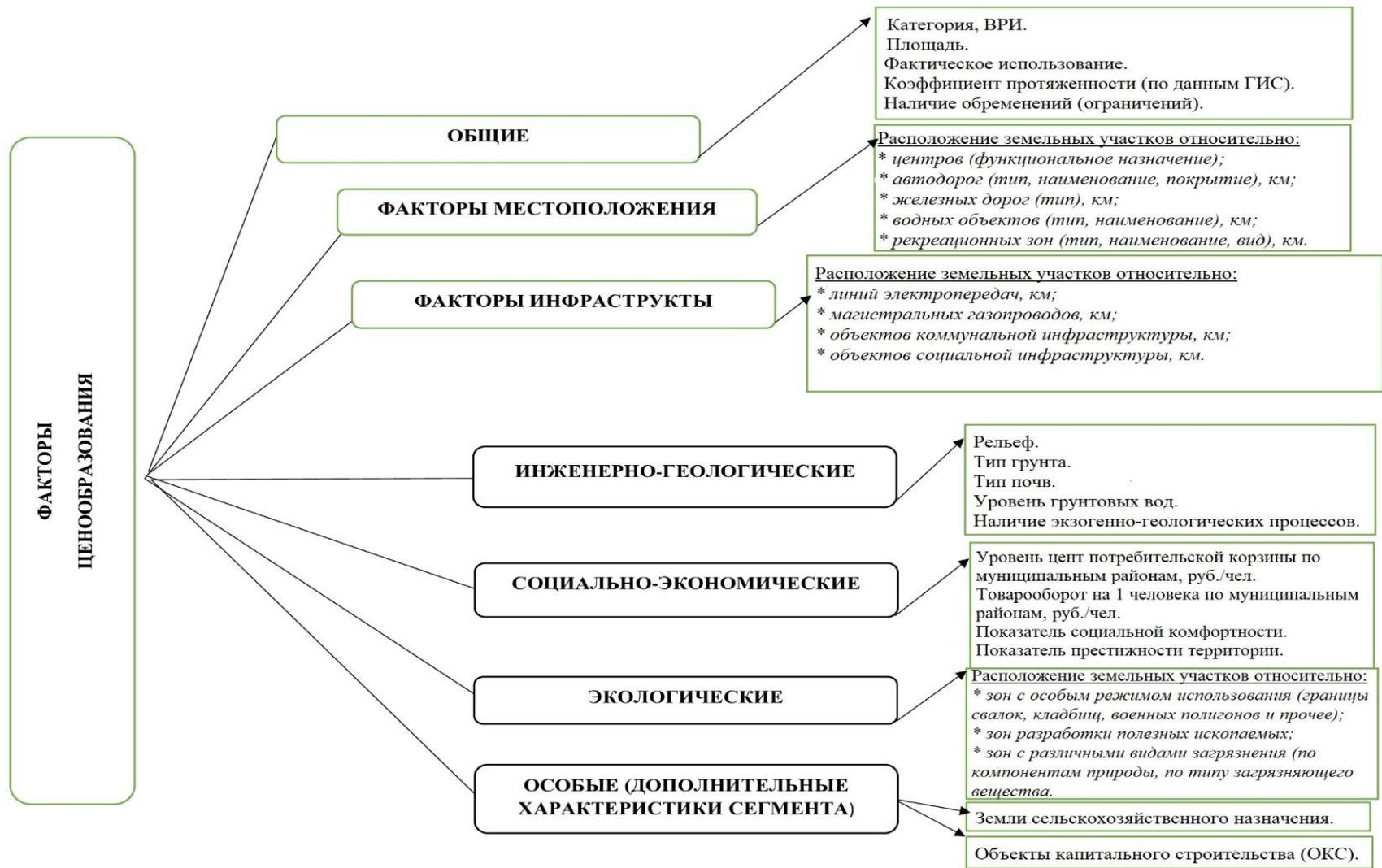


Рисунок 1.6 – Схема факторов ценообразования (составлено автором по [111])

По мнению Е. Н. Быковой [16], «факторы, непосредственно влияющие на стоимость недвижимости, в зависимости от вида воздействия условно можно разделить на положительные (параметры окружающей человека среды, которые повышают стоимость объекта недвижимости) и отрицательные факторы (качественные и количественные параметры, понижающие стоимость объекта недвижимости). Действие экологических факторов может проявляться либо на локальном, либо на региональном уровне. Локальный уровень предполагает повышение, например, стоимости квартир или отдельных домов на конкретной улице или в конкретном доме в зависимости от расположения по отношению к тому или иному источнику экологического влияния. На региональном уровне действие экологических факторов проявляется в повышении стоимости земельных участков, жилых домов в определенном районе, занимающем значительную территорию по отношению к единичному домовладению или микрорайону». Отметим, что автомобильная дорога, как ценообразующий фактор, на локальном уровне может способствовать понижению стоимости земельных участков, выступая источником экологического влияния на придорожные территории. На региональном уровне способствует развитию муниципальных образований за счет улучшения транспортной инфраструктуры.

Л. Н. Тэпман акцентирует внимание [152] на том, что «под экологическим фактором понимают любое природное явление или качественное состояние самих объектов недвижимости, которые влияют на их стоимость». В контексте диссертационного исследования считаем необходимым дополнить, что к экологическим факторам относятся не только природные явления, но и антропогенные объекты, которые влияют на качественное состояние земельных участков.

О. Е. Медведева [75] отмечает, что «в современных условиях невозможно игнорировать экологический фактор при оценке недвижимости, а также при планировании землепользований, выборе вариантов наиболее эффективного использования территории и управления земельными ресурсами». Н. В. Петрова в своих работах [129] доказывает «необходимость расширения перечня

ценообразующих факторов путем включения в него показателей экологического состояния объектов оценки. Так, для земель сельскохозяйственного назначения это будут такие факторы, как количество содержащихся в почве микроэлементов, тяжелых металлов и пестицидов, на основе которых можно вывести понижающие коэффициенты для кадастровой стоимости земель в экологически неблагоприятных районах. Несмотря на то, что новым подходом кадастровой оценки декларируется необходимость учета влияния на стоимость земли экологических факторов и факторов природного потенциала, практически эта расчетная операция в оценке земель не учитывается». Соглашаясь с мнением Н. В. Петровой, отметим, что за последнее время методическое обеспечение кадастровой оценки совершенствуется, но с 2017 года экологический фактор не указан в перечне рекомендуемых ценообразующих факторов ни для земель сельскохозяйственного назначения, ни для земель под индивидуальное жилищное строительство.

По мнению М. А. Креймера и Л. К. Трубиной, «проблема учета экологической составляющей при проведении оценки объектов недвижимости особенно актуальна для городских территорий, поскольку они характеризуются высокой пространственной концентрацией объектов недвижимости и значительной степенью антропогенного воздействия» [66]. Добавим, что для сельских населенных пунктов, граничащих с автомобильными дорогами, учет экологического состояния территории также актуален. Поскольку необходимо улучшить инвестиционную привлекательность и оптимизировать управленческие решения по рациональному использованию этих земель, несмотря на малоактивный рынок недвижимости.

Так как в методических рекомендациях по государственной кадастровой оценке, утвержденных на законодательном уровне, отсутствуют методы расчета экологической составляющей, то рядом авторов предприняты попытки предложить свои. Исследования, связанные с учетом экологических факторов и кадастровой оценкой земельных участков, проводились на примере стационарных и передвижных источников загрязнения (автомобильного транспорта).

Л. М. Дворецкий отмечает, что «в 60-е годы XX века для анализа проблем потребительского рынка в экономической теории был предоставлен новый подход, который впоследствии вошел в основу метода неявных гедонических цен» [44, 45]. В зарубежной литературе данный метод называют «hedonic pricing method» или «hedonic price approach» [183, 184]. Он позволяет устанавливать цены с учетом удобства окружающей среды. Название метода основано на термине «гедонизм», основа которого заключается в том, что удовольствие – это высшее благо (цель жизни). В отечественных литературных источниках можно встретить несколько вариантов данного понятия: гедонический (гедонистический) метод, метод гедонического (гедонистического) ценообразования [44].

Гедонистический метод представляет собой оценку выявленного предпочтения. Такой вид оценивания предполагает применение примерных рыночных цен для определения стоимости товаров или услуг, которые невозможно оценить другими методами. Например, цены при продаже двух сходных объектов капитального строительства, которые отличаются только красивым пейзажем за окном, сравнивают по ценности этого ландшафта. По аналогии можно сравнивать уровни заработной платы работников: одни работают в условиях производственного риска, а другие нет. В таком случае необходимо предоставить свидетельство о стоимости риска. Следует отметить, что сопоставлять необходимо только ценности, которые можно сравнивать. Специфика данного метода заключается в использовании большого массива статистических данных, благодаря которому можно выявить четкую закономерность в отличие от традиционных методов (сравнение продаж, контрольные районы). Недостатком этой методики является необходимость сбора большого количества информации о ценах продажи объектов и множества их физических характеристик.

А. Г. Грязнова, М. А. Федотова [40] подчеркивают, что «в аспекте эксплуатации объектов недвижимости изменение качественного состояния его природно-антропогенной среды вызывает необходимость специфических компенсационных мероприятий, направленных на преодоление или смягчение негативных последствий загрязнений». Ключевую роль в учете влияния

негативного экологического фактора на стоимость объекта недвижимости играет показатель экономического ущерба от загрязнения среды.

А. Г. Грязнова, М. А. Федотова [40] рекомендуют «для определения натурального и экономического ущерба от загрязнения окружающей среды применять ряд методов:

1. Элиминирование факторов, которые не относятся к загрязнению.
2. Метод эмпирических зависимостей.
3. Комбинированный метод».

Краткая характеристика каждого метода приведена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Характеристика методов определения экономического ущерба от загрязнения окружающей среды (составлено автором по [40])

Название метода	Характеристика метода
Элиминирование факторов	Основан на выборе двух районов: чистого (контрольного) и загрязненного. Различия этих районов должно заключаться только в степени загрязненности при прочих равных факторах
Эмпирические зависимости	Основан на статистической обработке фактических данных о влиянии различных существенных факторов (в т.ч. уровень загрязнения) на показатели состояния объекта недвижимости. В результате статистически незначимые факторы отсеиваются
Комбинированный	Применяется как дополнение к методу элиминирования с целью детализации результатов путем построения зависимости натурального ущерба от действия факторов загрязнения

Отметим, что расчет экономического ущерба чаще всего практикуется при загрязнении территории крупными промышленными объектами, выбросы которых значительны по объемам и распространяются на большие территории.

Р. Б. Шульган обосновал метод определения корректирующих коэффициентов урожайности и рентного дохода в зависимости от годовых объемов выбросов загрязняющих веществ и удаленности земельного участка от источника загрязнения. В качестве таких источников автор рассматривал цементный завод и автомобильные дороги I-II технической категории. Р. Б. Шульганом предложена

модель учета экологических факторов антропогенного происхождения по уровням техногенного влияния (загрязнение атмосферного воздуха, загрязнения почв тяжелыми металлами, пестицидами и радионуклидами в зависимости от концентрации загрязняющего вещества). Рассчитаны соответствующие значения корректирующих коэффициентов для оценки земель [170].

О. А. Емец рассматривал оценку земельных участков, граничащих с автомобильными дорогами, с учетом экологических факторов. Он отмечал, что «...автодорогу в экологическом аспекте следует рассматривать не только как инженерное сооружение, а как вытянутое в линию предприятие, которое выполняет транспортную работу и взаимодействует с окружением» [168]. О. А. Емец обосновал применение локальных корректирующих коэффициентов, а также предложил использовать комплексный показатель загрязненности придорожных территорий, который имеет вид произведения шумового загрязнения, почвенного и атмосферного. Отметим, что расчет корректирующих коэффициентов наиболее оптимален при незначительных выбросах загрязняющих веществ, а также для объектов с ограниченной зоной влияния на объект оценки. К отрицательным сторонам метода можно отнести достаточно затратные по времени и стоимости инженерно-экологические изыскания.

Учитывая все вышесказанное, следует отметить, что экологические факторы ценообразования в нормативно-правовых и методических документах рассмотрены ограничено, без указания их особенностей и методов расчета. Отметим, что для учета экологического влияния автомобильных дорог на придорожные территории целесообразно применять методики, связанные с расчетом поправочных коэффициентов.

1.3 Развитие государственной кадастровой оценки в Республике Крым

В Российской Федерации накоплен большой опыт становления, развития и усовершенствования процедуры государственной кадастровой оценки земель, начиная с 1991 года и по настоящее время. Республика Крым, как один из самых

молодых регионов РФ, активно включается в этот процесс, который имеет ряд особенностей. В Республике Крым можно выделить 3 этапа развития государственной кадастровой оценки земель (таблица 1.5).

Таблица 1.5 – Этапы развития государственной кадастровой оценки земель в РК (составлено автором по [93, 94, 100, 102, 104])

Дата	Название этапа	Вид оценки земли	Основные нормативно-правовые документы
1991–2014	Начальный	Нормативная денежная оценка	Закон Украины «Про оценку земель», № 1378-IV от 11.12.2003 г.
2014–2016	Переходный	Нормативная денежная оценка	Закон Республики Крым «Об особенностях регулирования имущественных и земельных отношений на территории Республики Крым», № 38-ЗРК, от 30.07.2014.
			Постановление Совета министров Республики Крым «О плате за земельные участки, которые расположены на территории Республики Крым», № 450 от 12.11.2014 г.
2016–по настоящее время	Современный	Государственная кадастровая оценка	Постановление Совета министров Республики Крым «О проведении государственной кадастровой оценки на территории Республики Крым», № 554 от 15.11.2018 г.
			Закон Республики Крым «Об установлении единой даты начала применения на территории Республики Крым порядка определения налоговой базы по налогу на имущество физических лиц исходя из кадастровой стоимости объектов налогообложения», № 8-ЗРК от 30.10.2019 г.

Начальный этап становления земельно-оценочных работ в Республике Крым развивался в украинском правовом поле. Он представлен нормативной денежной оценкой земельных участков, основанной на капитализированном рентном доходе, который можно получить в зависимости от качества и местоположения земельного участка [102].

С использованием земель, как способом эксплуатации полезных свойств природного ресурса, связана их оценка. Оценка земель является неотъемлемой частью государственного земельного кадастра Украины и включает в себя 3 блока:

- 1) бонитировка почв;
- 2) экономическая оценка земель;
- 3) денежная оценка земельных участков.

Следует отметить, что для оценки земель сельскохозяйственного назначения использовались все три блока, для земель населенных пунктов – второй и третий, а для земель несельскохозяйственного назначения – только третий блок.

Для выполнения работ по денежной оценке земель необходимо было проанализировать и обработать большое количество параметров земельных участков. Сюда относились данные о месторасположении, площади, целевом назначении и функциональном использовании, уровне инженерного обустройства и улучшений на земельных участках. Рассмотрим их применение на примере формулы 1.1 для расчета денежной оценки земельного участка в населенном пункте:

$$Ц_H = \frac{B \times H_{\Pi}}{H_K} \times K_{\Phi} \times K_M, \quad (1.1)$$

где $Ц_H$ – денежная оценка 1 квадратного метра земельного участка, грн.;

B – затраты на освоение и обустройство территории в расчете на 1 квадратный метр, грн.;

H_{Π} – норма прибыли, 6%;

H_K – норма капитализации, 3 %;

K_{Φ} – коэффициент, характеризующий функциональное использование земельного участка;

K_M – коэффициент, характеризующий местоположение земельного участка.

Затраты на освоение и обустройство территории (B) включают восстановительную стоимость инженерной подготовки главных сооружений и магистральных сетей (водо-, тепло-, электро-, газоснабжение, канализация, ливневая канализация), стоимость санитарной очистки, зеленых насаждений,

дорожно-уличной сети и городского транспорта по состоянию на начало года проведения денежной оценки. Коэффициенты, которые характеризуют функциональное использование земельных участков (K_{ϕ}), учитывают относительную прибыль земельных участков по видам экономической деятельности, существующей в их границах [169].

Согласно ст. 18 Закона Украины «Об оценке земель» [102] нормативная денежная оценка должна быть проведена один раз в 5-7 лет:

- для земельных участков, расположенных в границах населенных пунктов, независимо от их целевого назначения;
- для земельных участков, расположенных вне границ населенных пунктов, имеющих категорию земель – сельскохозяйственное назначение.

Для земельных участков несельскохозяйственного назначения, расположенных вне населенных пунктов, нормативная денежная оценка должна быть проведена не реже чем 1 раз в 7–10 лет.

На территории Крыма нормативная денежная оценка регламентировалась следующими нормативно-правовыми актами:

- 1) «Порядок нормативной денежной оценки земель сельскохозяйственного назначения и населенных пунктов» от 27 января 2006 г. № 18/15/21/11 [131].
- 2) Постановление Совета министров Автономной Республики Крым № 130 от 22 апреля 1997 г. «О мерах по проведению денежной оценки земли на территории Автономной Республики Крым» [90].
- 3) Постановление Кабинета Министров Украины «О проведении индексации денежной оценки земель» от 12 мая 2000 года № 783 [95].

Нормативная денежная оценка в Республике Крым (бывшая Автономная Республика Крым) определялась в 3 этапа. На первом этапе определялась базовая – средняя, для данного населенного пункта, стоимость одного квадратного метра земель, которая зависит от месторасположения населенного пункта в региональной и местной системах производства, уровня освоения и обустройства территории. На втором этапе базовая стоимость дифференцировалась в границах населенного пункта по экономико-планировочным зонам, которые устанавливались в

зависимости от неоднородности функционально-планировочных качеств территории. На третьем этапе определялась стоимость одного квадратного метра земельного участка застроенных территорий, соответствующего локального использования с учетом территориально-планировочных, инженерно-геологических, историко-культурных, природно-ландшафтных, санитарно-гигиенических и инженерно-инфраструктурных особенностей его месторасположения. Темпы проведения нормативной денежной оценки в Крыму были достаточно низкие. В 2010 году данная процедура охватила 21% населенных пунктов.

Для актуализации результатов нормативной денежной оценки земли ежегодно проводилась индексация (рисунок 1.7). Коэффициент индексации нормативной денежной оценки земель применялся кумулятивно в зависимости от даты проведения нормативной денежной оценки земель, указанной в технической документации по нормативной денежной оценке земель и земельных участков. Индексация не проводилась с 2002 по 2004 и 2006 гг., а с 2010 по 2013 коэффициент индексации был равен 1, что способствовало занижению результатов нормативной денежной оценки.

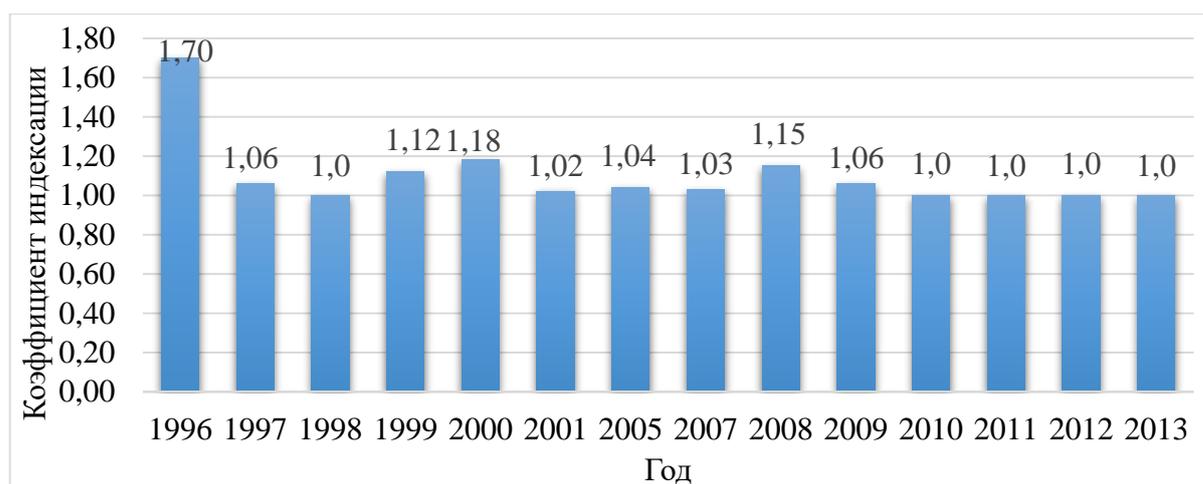


Рисунок 1.7 – Динамика коэффициентов индексации нормативной денежной оценки (1996-2013 гг.)

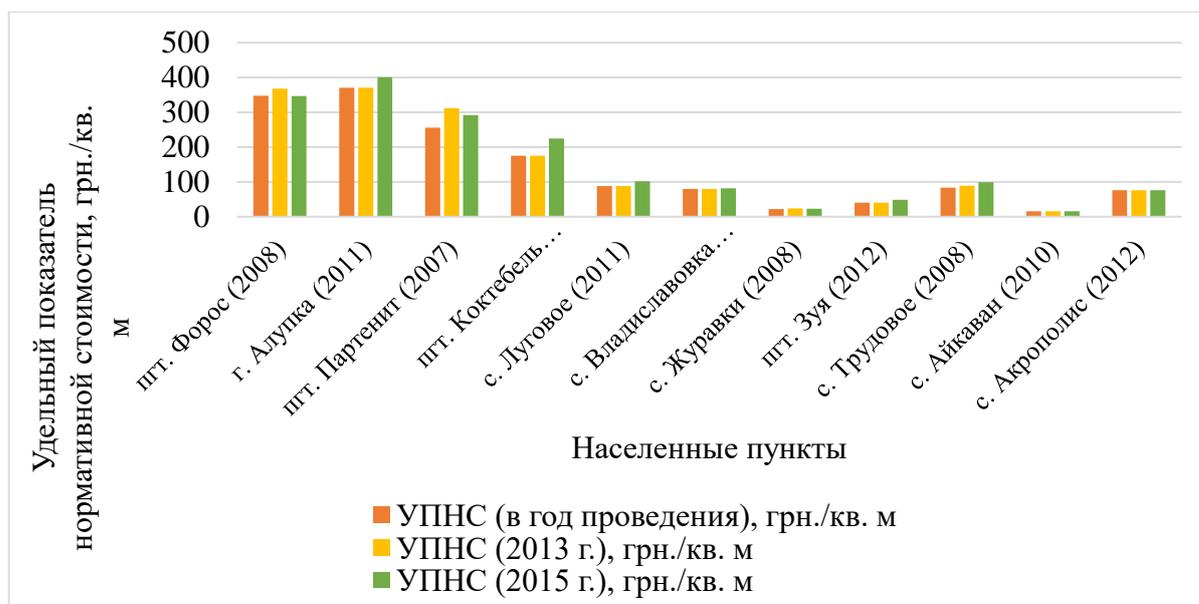


Рисунок 1.8 – Динамика нормативной стоимости в Автономной Республике Крым

Используя статистические данные [147], были рассчитаны удельные показатели нормативной стоимости земли с учетом коэффициентов индексации. На рисунке 1.8 показано, что рост УПНС наблюдался только в 5 населенных пунктах. В пгт. Форос и Партенит в 2015 наблюдается понижение УПНС, несмотря на их выгодное приморское местоположение. В с. Айкаван и с. Акрополис УПНС не изменился. Таким образом, нормативная цена на землю не отражала экономических реалий на начальном этапе развития земельно-оценочных работ в Республике Крым по ряду причин. Во-первых, использование устаревших исходных данных, во-вторых, нерегулярность и медленные темпы проведения нормативной денежной оценки; в-третьих, актуализация результатов нормативной денежной оценки при помощи коэффициента индексации проводилась не системно.

Переходный период ознаменовался принятием в 2014 году Советом министров Республики Крым Постановления № 450 «О плате за земельные участки, которые расположены на территории Республики Крым». Данный документ определял нормативную цену для разных категорий земель и видов разрешённого использования (ВРИ). По факту результаты нормативной

денежной оценки, которая применялась в Украине, были пересчитаны в рубли с коэффициентом 3,8. Кроме того, несколько ВРИ были объединены в группы, для которых был рассчитан средний показатель нормативной цены земель. Например, земельные участки, отведённые под сельскохозяйственное использование, жилую застройку, недропользование, связь и транспорт, имели одинаковую цену за квадратный метр [93].

На современном этапе проведена полноценная процедура государственной кадастровой оценки (ГКО) в Республике Крым в 2016 году, в результате которой установлена кадастровая стоимость 948 653 земельных участков всех категорий земель [98]. После корректировки на уровне муниципалитетов результаты ГКО было разрешено применять для целей налогообложения [86], а кадастровая стоимость скорректирована у 50% ранее оцененных участков. С 2014 по 2019 гг. земельный налог рассчитывался исходя из нормативной цены земли.

Хотя был организован пересмотр результатов государственной кадастровой оценки на муниципальном уровне, в Республике Крым не удалось избежать процедуры оспаривания. За период с 2018 по 2022 год в комиссии по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости зарегистрировано 108 заявлений [50]. Наибольшее количество заявлений (38) поступило за 2022 год, так как ранее данные ГКО не вносили в единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН), и они не учитывались в качестве базы налогообложения. В разрезе видов разрешенного использования лидируют земельные участки, приносящие доход:

- «Предпринимательство» (4.0);
- «Рынки» (4.3);
- «Гостиничное обслуживание» (4.7);
- «Магазины» (4.4).

В большинстве случаев (88%) комиссия отказала в пересмотре кадастровой стоимости земельных участков, которая, по мнению их собственников, необоснованно завышена, так как разница между кадастровой стоимостью и рыночной стоимостью превышала 50%. Поскольку собственники земельных участков с видом разрешенного использования под индивидуальное жилищное

строительство не подавали заявок на оспаривание кадастровой стоимости, то для сравнения стоимости земельных участков (ИЖС), расположенных в различных районах Республики Крым, был проведен анализ удельных показателей нормативной (УПНС), кадастровой (УПКС) и рыночной стоимости (УПРС) (рисунок 1.9).

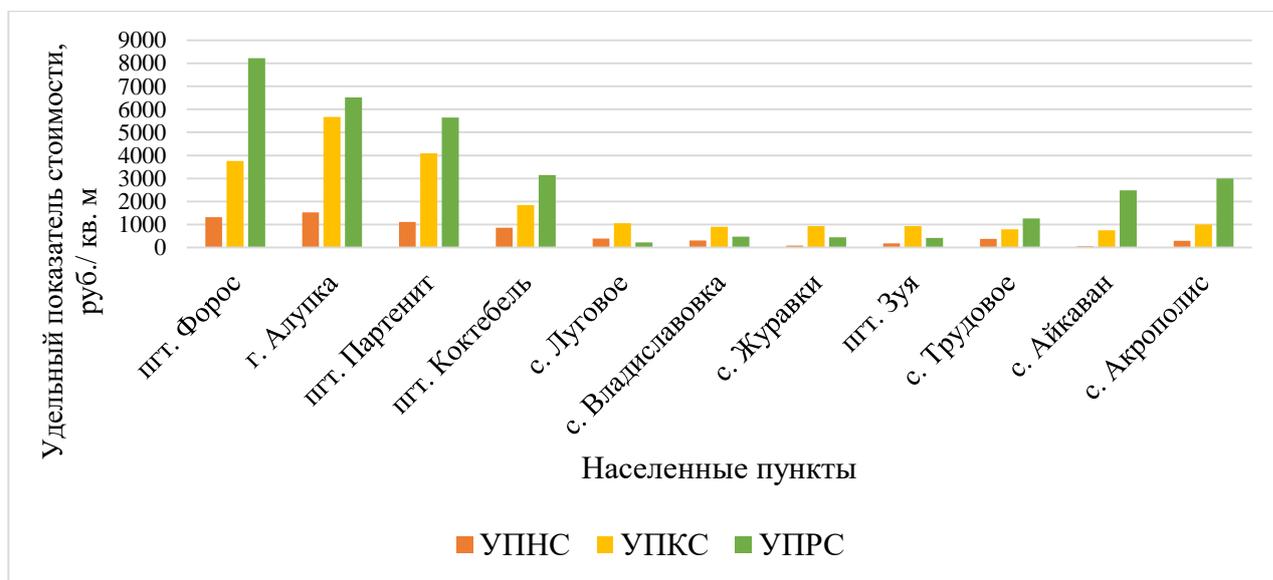


Рисунок 1.9 – Динамика удельных показателей стоимости (нормативной, кадастровой, рыночной) земельных участков (ИЖС)

Несмотря на неоднородность природных условий, инфраструктуры, инвестиционной привлекательности, кадастровая стоимость земельных участков под ИЖС, по сравнению с нормативной, увеличена в 2-3 раза. Если сравнивать кадастровую и рыночную стоимость, то значительное влияние оказывает местоположение земельных участков. Так, на Южном берегу Крыма (посёлки городского типа Форос, Партенит, Коктебель, г. Алушка) рыночная стоимость земель превышает кадастровую на 45-50%. В населённых пунктах пригородной зоны города Симферополя (сёла Трудовое, Айкаван, Акрополис) также наблюдается аналогичное превышение. Кадастровая стоимость участков, расположенных во внутренних степных районах (сёла Луговое, Владиславовка, Журавки), превышает рыночную на 45-47%, что в дальнейшем может спровоцировать массовое оспаривание результатов ГКО.

Если рассматривать фискальную функцию ГКО в качестве основной, то, согласно Налоговому кодексу РФ [84], ставки земельного налога устанавливаются самостоятельно органами муниципальных образований. Таким образом, на сумму земельного налога будет влиять кадастровая стоимость земельного участка, а также процентная ставка, утверждённая муниципалитетом (рисунок 1.10). Кадастровая стоимость земельных участков, внесенная в Единый государственный реестр недвижимости и подлежащая применению с 1 января 2022 года, является налоговой базой. Таким образом, на сумму земельного налога будет влиять кадастровая стоимость земельного участка, а также процентная ставка, утверждённая муниципалитетом: чем выше кадастровая стоимость земли и налоговая ставка, тем больше сумма земельного налога.

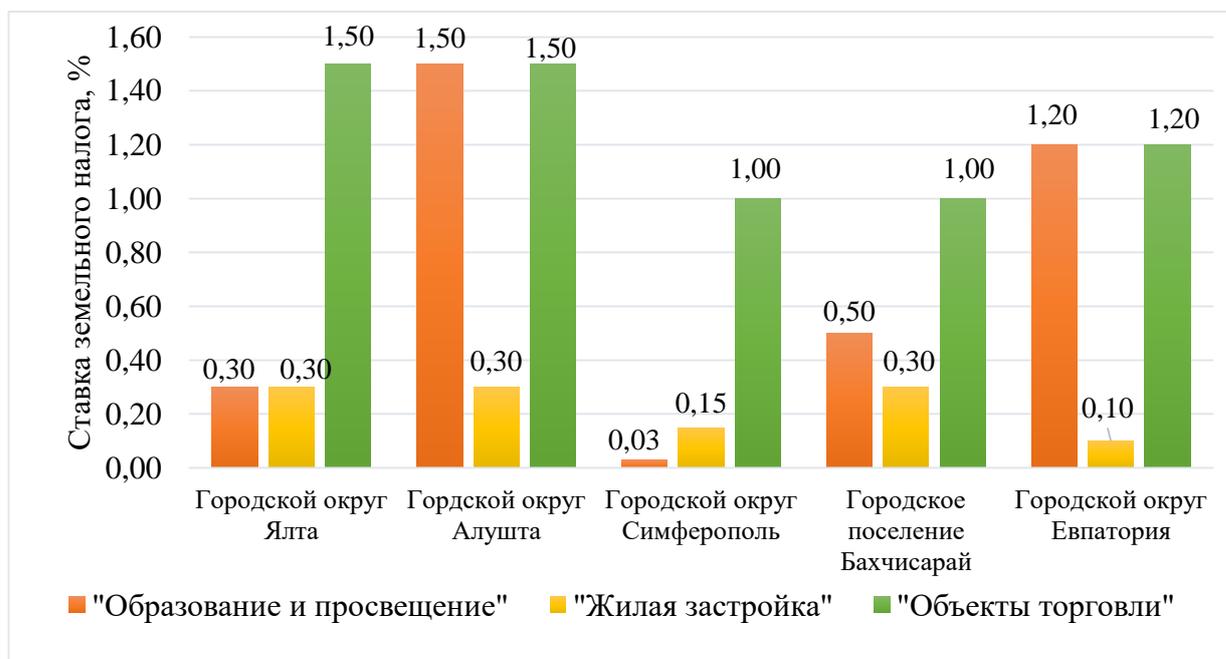


Рисунок 1.10 – Ставка земельного налога в разрезе муниципальных образований и видов разрешенного использования земельных участков (составлено автором по [56])

Следует отметить, что налоговым законодательством определена ставка 0,3 % для земель сельскохозяйственного назначения; земель, занятых жильем и объектами инженерной инфраструктуры жилищно-коммунального комплекса; земель для личного подсобного хозяйства, садово-огородных и дачных земель; земель для животноводства, а также ограниченных в обороте земель обороны,

безопасности и таможенных нужд [56]. В целом данные требования соблюдаются муниципалитетами, но есть различия в структуре нормативно-правовых актов, регламентирующих установление земельного налога.

В Республике Крым очередная государственная кадастровая оценка объектов недвижимости проведена в 2022 году. Анализируя отчеты по кадастровой оценке за 2016 г. [99] и за 2022 г. [98], можно сделать вывод, что в приоритете остаются общепринятые факторы ценообразования (категория и вид разрешенного использования, площадь и местоположение земельных участков и т.д.). Были использованы в основном ценообразующие факторы, которые давали полную и достоверную информацию по объектам оценки. Перечень факторов ценообразования с учетом степени их применения представлен в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Степень применения ценообразующих факторов при проведении кадастровой оценки в Республике Крым (2016, 2022 гг.) [98, 99]

Наименование фактора ценообразования	Учёт фактора	
	2016 г.	2022 г.
Категория земель, вид разрешенного использования	да	да
Площадь земельного участка, кв. м	да	да
Коэффициент протяженности земельного участка, пог. м	да	да
Наличие обременений (ограничений) земельного участка	да	да
Характеристики застройки земельного участка	да	да
Расположение земельного участка относительно автомобильных дорог, их тип (км, м)	нет	нет
Расположение земельного участка относительно железных дорог, их тип (км, м)	нет	нет
Протяженность земельных участков под линейными объектами, км	нет	нет
Расположение земельного участка относительно ближайшей рекреационной зоны, ее наименование и тип, км	да	нет
Наименование и расстояние от объекта до локального центра(-ов), отрицательно влияющего на стоимость объектов недвижимости, км	нет	нет

Как видно из таблицы 1.6 половина факторов не учитывалась, потому что невозможно определить величину их влияния на объект-аналог и другие объекты оценки. При составлении отчетов использовались данные, которые доступны в

ЕГРН, базах данных Росреестра и справочной литературе, находящейся в открытом доступе.

Отметим, что на современном этапе кадастровая оценка всех категорий земель проводится в соответствии с их классификацией по целевому назначению и виду функционального использования. Таким образом, на разных этапах была сформирована нормативно-правовая база для становления и развития системы государственной кадастровой оценки в Республике Крым, которая совершенствуется в настоящее время. Технические аспекты кадастровой оценки освещены в разработанных методиках государственной кадастровой оценки.

1.4 Выводы по Главе 1

1. Сформулировано определение придорожных территорий, которые представлены земельными участками (или их частями), граничащими с автомобильной дорогой и подверженные ее негативному экологическому воздействию.

2. Выявлено, что придорожные территории в Республике Крым по основным направлениям движения автомобильного транспорта отличаются неоднородной структурой земель по целевому назначению. В степных районах, преобладают земельные участки сельскохозяйственного назначения (более 50%), доля земель населенных пунктов не превышает 30%. В горно-лесной зоне доля земель населенных пунктов увеличивается до 50%, земли лесного фонда – 25%.

3. Анализ методического обеспечения кадастровой оценки земельных участков, начиная с 2002 г., показал, что экологические факторы редко находят отражение в нормативных документах или сформулированы в общем виде. В методических рекомендациях по государственной кадастровой оценке, утвержденных на законодательном уровне, отсутствуют методы расчета экологической составляющей.

4. Определено, что для целей ГКОЗ необходимо рассматривать земельные участки, расположенные в границах придорожных территорий, а сама автомобильная дорога будет выступать ценообразующим фактором, который влияет на стоимость земель как положительно, так и отрицательно.

5. В Республике Крым выделено 3 этапа развития государственной кадастровой оценки земель: начальный, переходный и современный. На первых двух этапах применялась нормативная денежная оценка, которая существенно занижала стоимость земельных участков. Современный этап ознаменовался переходом в российское правовое поле и проведением государственной кадастровой оценки в соответствии с российским законодательством.

ГЛАВА 2 АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

2.1 Обоснование размещения экспериментальных участков

Отметим, что расчетная интенсивность транспортного потока определяет технические характеристики автомобильной дороги, а также степень загрязненности придорожных территорий. Поэтому выбор экспериментальных участков был обусловлен количественным и качественным составом автомобильного трафика, а также технической категорией автомобильной дороги. Кроме того, учитывалось расположение жилой застройки населенного пункта на первой линии от автомобильной дороги. Жилая застройка или сельскохозяйственные угодья этой линии размещены на расстоянии до 100 м от кромки дорожного полотна. Это связано с максимальным воздействием автодороги на прилегающие территории. Немаловажным фактором при выборе экспериментальных участков послужила активность рынка недвижимости.

Понятие «активный рынок» часто встречается в экономической литературе. Так финансово-инвестиционный словарь дает следующее определение: «рынок, на котором совершается большой объем операций с определенными акциями, облигациями или товарно-сырьевой продукцией, называется активным» [157]. Энциклопедический словарь экономики и права характеризует активный рынок большим объемом совершаемых операций, высокой конкуренцией и незначительным размахом между ценами предложения и покупки [167]. Согласно Международному стандарту финансовой отчетности (IFRS) на активном рынке сделки совершаются с достаточной периодичностью, чтобы информация о ценах предоставлялась на постоянной основе [77]. Таким образом, для определения активности рынка можно выделить такие критерии:

- достаточная частота сделок на рынке;
- достаточный объем сделок на рынке;

– присутствие достаточного количества продавцов и покупателей.

При выявлении степени активности рынка недвижимости (активный, малоактивный, неактивный) существует ряд особенностей, которые авторы трактуют по-разному. По мнению О. Н. Шабалиной [164] наиболее достоверным показателем уровня торговой активности рынка недвижимости является информация о суммарном количестве объявлений о купле-продаже (сдаче в аренду) объектов недвижимости, доступная на многочисленных специализированных сайтах. В своих исследованиях Е. Н. Быкова и Я. А. Волкова [18] также определяли степень активности рынка недвижимости по количеству, но уже сделок купли-продажи земельных участков (вид разрешенного использования индивидуальное жилищное строительство). На основании этой информации проведена классификация населенных пунктов. Выделены 3 вида населенных пунктов с различной активностью рынка недвижимости:

- населенные пункты с развитым рынком (более 129 сделок в год);
- населенные пункты с ограниченным рынком (от 10 до 150 сделок в год);
- населенные пункты с неразвитым рынком (менее 10 сделок в год).

В диссертационной работе мы опирались на классификацию Е. Н. Быковой и Я. А. Волковой, но использовали исходные данные о количестве предложений о купле-продаже земельных участков, поскольку информация об объемах совершенных сделок в Республике Крым недоступна. Согласно этой классификации, сельские населенные пункты в Республике Крым характеризуются ограниченным или неразвитым рынком недвижимости. Фактор активности рынка недвижимости в определенной мере ограничивал выбор экспериментальных участков, так как большая часть населенных пунктов, расположенных вдоль федеральной трассы «Таврида», обладают неразвитым рынком недвижимости.

Таким образом, для размещения экспериментальных участков на землях, граничащих с автомобильными дорогами, необходимо учитывать следующие условия:

1. Расположение населенного пункта на первой линии от автомобильной дороги.

2. Активность рынка недвижимости (для земель населенных пунктов).
3. Изменение автомобильного трафика.

На основе литературных источников и картографического материала были выбраны 5 экспериментальных участков, которые соответствуют перечисленным выше условиям (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Перечень экспериментальных участков

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

Таким образом, экспериментальные участки были выбраны вблизи автомобильных дорог различного значения (от федерального до межмуниципального), а также было учтено движение автомобильного транспорта по разным направлениям, что в свою очередь влияет не только на дифференциацию транспортного потока, но и на разнообразие природных условий.

Согласно [120] на экспериментальных участках заложены площадки для наблюдений площадью 50 кв. м прямоугольной или квадратной формы. Такие площадки устанавливаются с целью покомпонентного описания природной среды, а также для определения ее экологического состояния. Для каждого

экспериментального участка в MS Excel рассчитан объем выборки и доверительный интервал. Результаты представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Результаты расчета объема выборки и доверительного интервала

Название экспериментального участка	Генеральная совокупность земельных участков	Объем выборки земельных участков	Доверительный интервал
пгт. Зуя – с. Цветочное	203	137	4,8
с. Приятное Свидание – с. Скалистое	179	122	4,8
с. Доброе – с. Заречное	900	269	5,0
с. Чистенькое – с. Левадки	179	101	6,5
с. Родниково – с. Скворцово	287	135	6,2

Экспериментальный участок № 1 (пгт. Зуя – с. Цветочное). Расположен в Белогорском районе Республики Крым на участке федеральной трассы «Таврида» (175–184 км), которая проходит через территорию Зуйского, Крымскорозовского и Цветочненского сельских поселений (рисунок 2.1). Данный участок характеризуется достаточно интенсивным автомобильным трафиком, так как пгт. Зуя равноудалена от административных центров Симферопольского и Белогорского районов на 22 км и находится на стыке пригородных зон городов Симферополя и Белогорска.

Генеральная совокупность рассчитывалась, исходя из земельных участков (ИЖС), расположенных на участке федеральной трассы «Таврида» от г. Керчь до г. Симферополь. Вдоль автомобильной дороги расположены 13 сельских населенных пунктов, земельные участки которых находятся в зоне активного влияния трассы. Генеральная совокупность составила 203 земельных участка, объем выборки на экспериментальном участке составил 137 земельных участков, с доверительным интервалом 4,8.

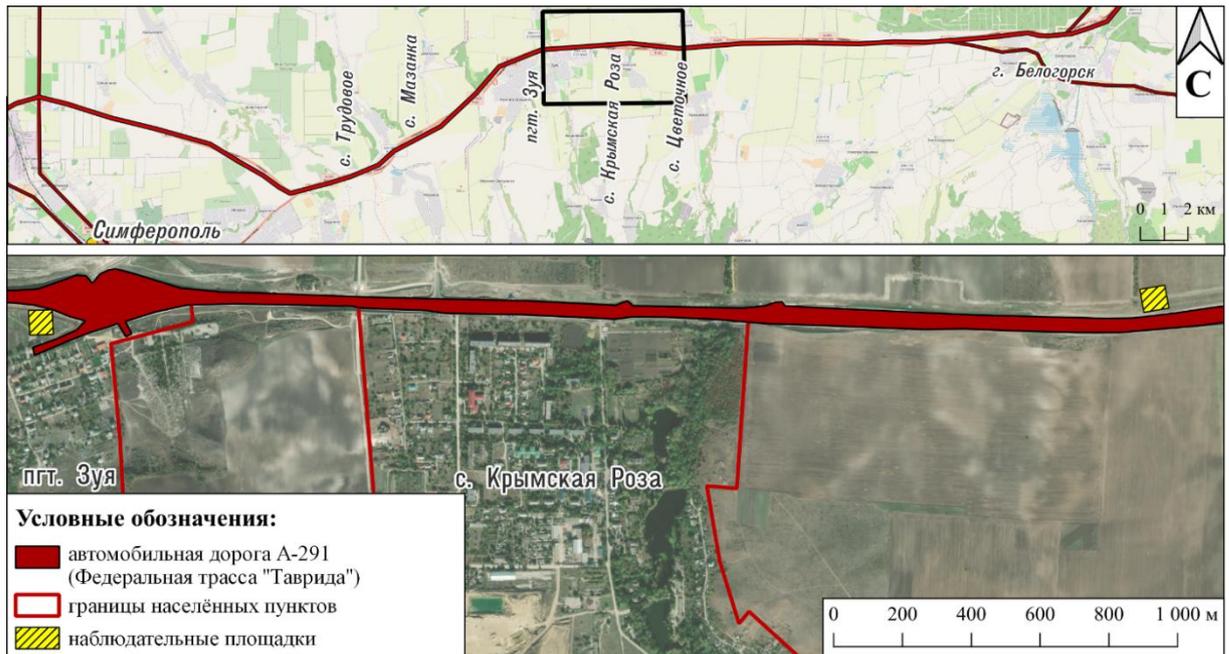


Рисунок 2.1 – Расположение площадок для наблюдения на участке экспериментальном участке № 1

Исследуемая территория относится к Предгорной физико-географической области, рельеф которой представлен межрядовыми понижениями Внутренней гряды Крымских гор с колебаниями высот 341 – 250 м. Уклон на разных участках изменяется незначительно и составляет 1° – 2° . Ветровой режим характеризуется преобладанием западных, северо-западных и южных ветров. По средним многолетним данным скорость ветра составляет 9 м/с (рисунок 2.2).

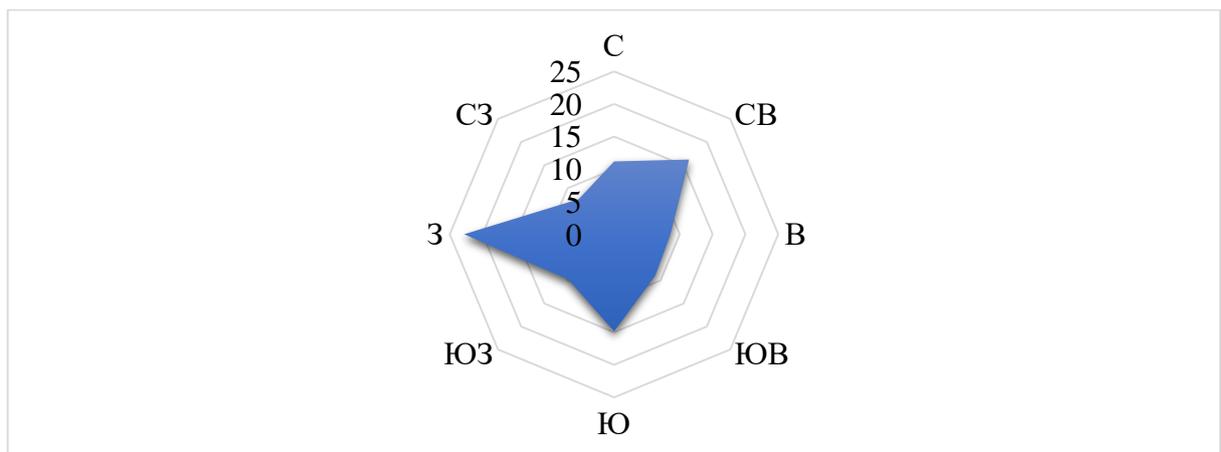


Рисунок 2.2 – Повторяемость направлений ветра за 2020 г., % (по данным Крымской селестоковой станции г. Белогорска) [59]

На экспериментальном участке №1 заложены две площадки для наблюдений. Площадка 1.1 расположена в зоне жилой застройки пгт. Зуя, граничащей с федеральной трассой «Таврида». Следует отметить, что на земельных участках, примыкающих к дороге, установлены акустические защитные экраны (шумопоглощающего типа) высотой 4 м. Площадка 1.2 расположена между селами Крымская Роза и Цветочное на землях сельскохозяйственного назначения, граничащих с автомобильной дорогой федерального значения.

Экспериментальный участок № 2 (с. Приятное Свидание – с. Скалистое). Расположен в Бахчисарайском районе Республики Крым на участке федеральной трассы «Таврида» (230 – 239 км). Трасса проходит через территорию Почтового сельского поселения (рисунок 2.3). На участке автомобильной дороги (г. Симферополь – г. Бахчисарай) расположено 6 сельских населенных пунктов, земельные участки в которых испытывают сильное экологическое влияние автотрассы. Генеральная совокупность составила 179 земельных участков (ИЖС). На экспериментальном участке расположено 122 земельных участка, что соответствует необходимому объему выборки при доверительном интервале 4,8.

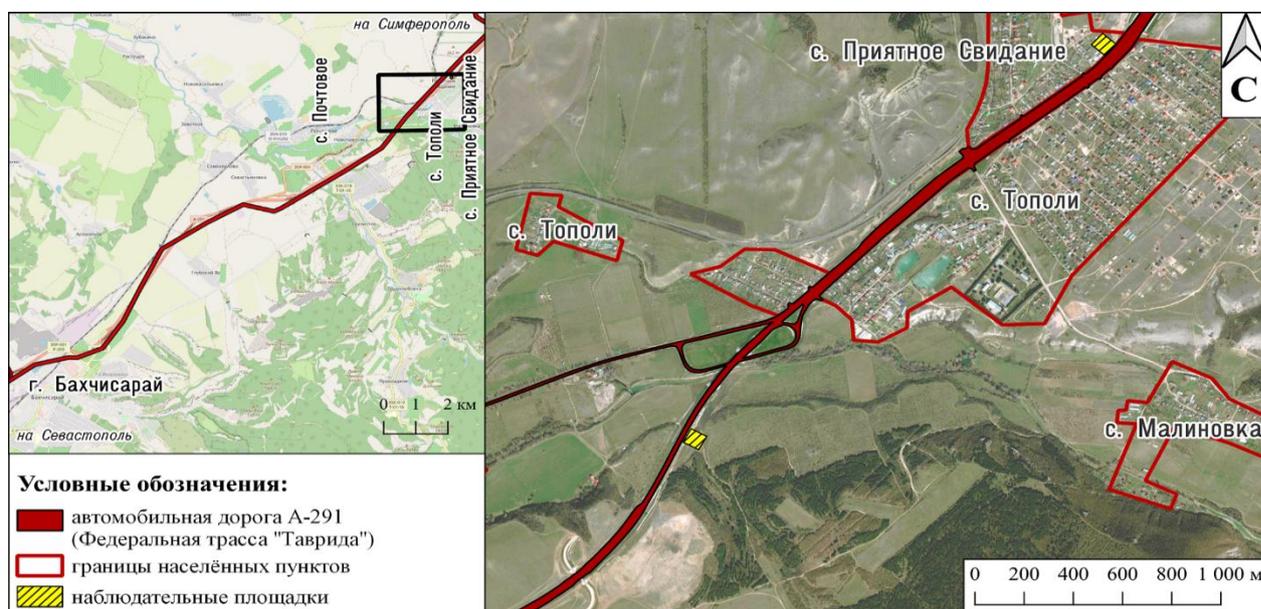


Рисунок 2.3 – Расположение площадок для наблюдения на экспериментальном участке № 2

Исследуемая территория относится к Предгорной физико-географической области, рельеф которой представлен межгрядовыми понижениями Внешней гряды Крымских гор с колебаниями высот 247 – 190 м. Уклон на разных участках изменяется незначительно и составляет $0,8^{\circ} - 2^{\circ}$.

Ветровой режим характеризуется преобладанием восточных и северо-восточных ветров, что показано на рисунке 2.4. Средняя скорость ветра составляет 7 м/с.

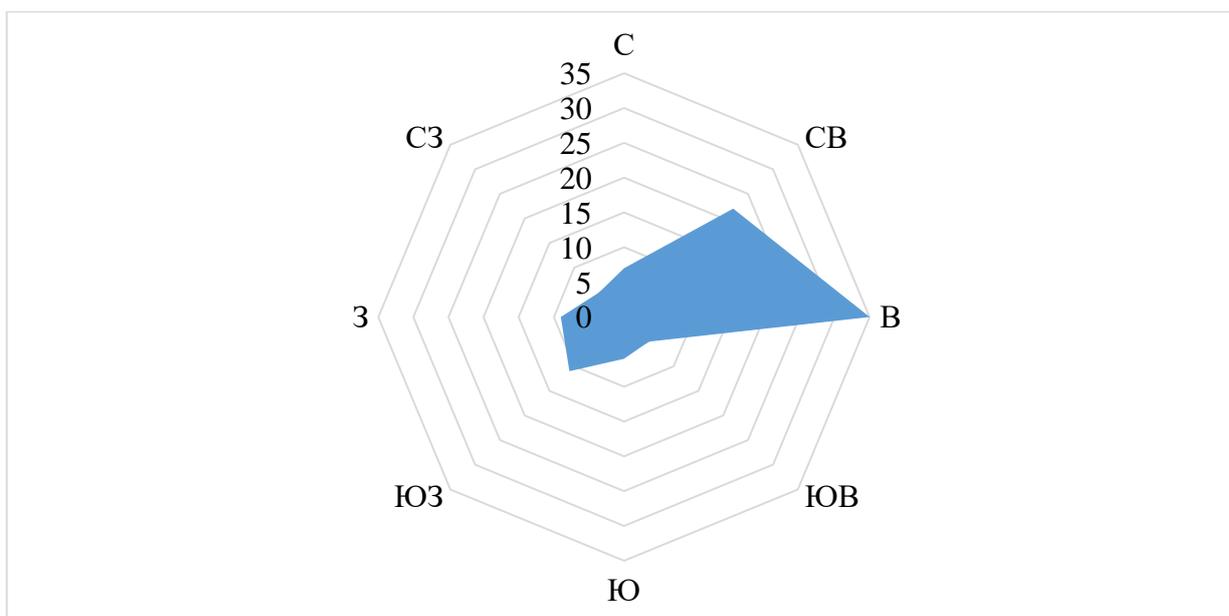


Рисунок 2.4 – Повторяемость направлений ветра за 2020 г., % (по данным метеостанции с. Почтовое) [59]

На экспериментальном участке №2 заложены две площадки для наблюдений. Площадка 2.1 расположена в зоне жилой застройки с. Приятное Свидание, граничащей с федеральной трассой «Таврида». Защитные сооружения представлены акустическими экранами (шумопоглощающего типа) высотой 4 м, которые установлены в границах с. Приятное Свидание. Площадка 2.2 расположена между селами Тополи и Скалистое на землях сельскохозяйственного назначения, граничащих с автомобильной дорогой федерального значения.

Экспериментальный участок № 3 (с. Доброе – с. Заречное). Расположен на участке автомобильной дороги 35А-002 (135-й км), которая проходит через Добровское сельское поселение Симферопольского района Республики Крым

(рисунок 2.5). На участке автомобильной дороги (г. Симферополь – г. Алушта) расположено 8 сельских населенных пунктов в зоне активного влияния автомобильной дороги. Генеральная совокупность составила 900 земельных участков, имеющих выход к автотрассе. На экспериментальном участке находится 269 земельных участков. Выборка достаточна, при доверительном интервале 5,0.

Колебания высот в этой части Предгорной физико-географической области составляют 369 – 378 м, уклон 2° .

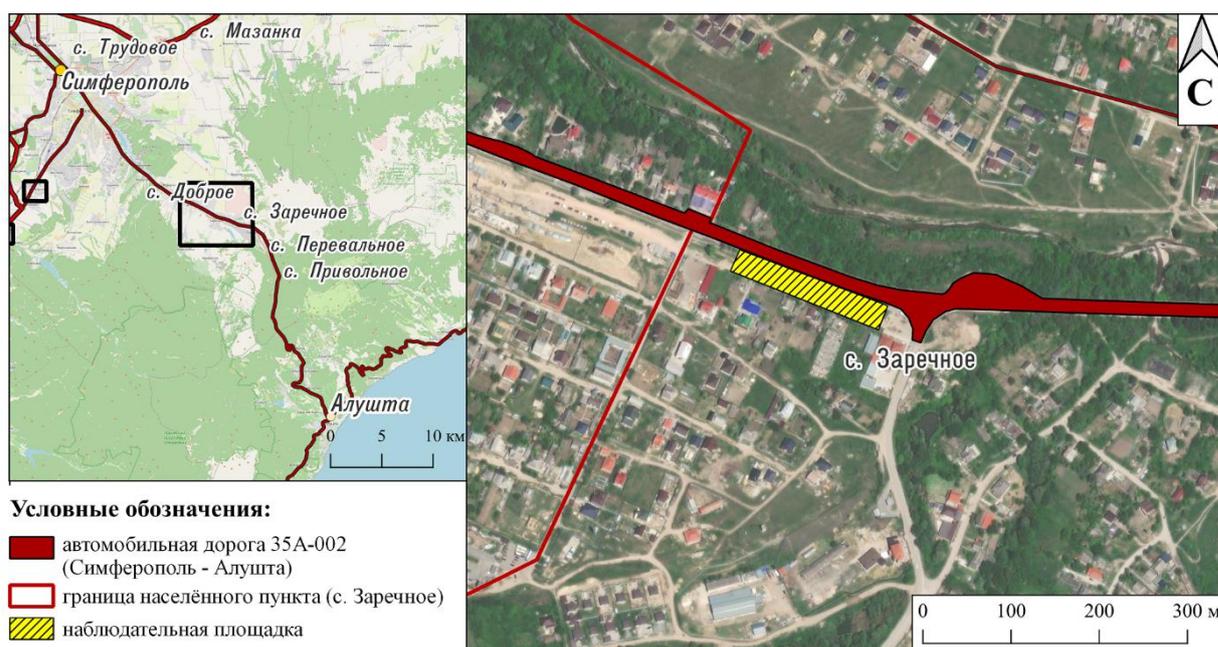


Рисунок 2.5 – Расположение площадок для наблюдения на экспериментальном участке № 3

Ветровой режим характеризуется преобладанием северо-восточных, восточных и южных ветров (рисунок 2.6), Средняя скорость ветра составляет 9,4 м/с.

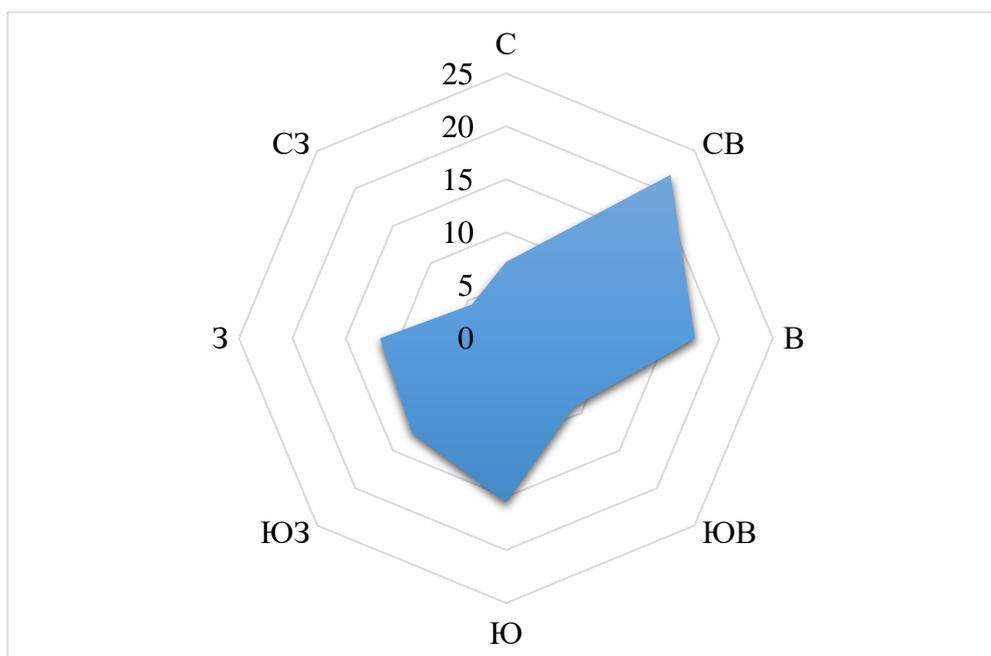


Рисунок 2.6 – Повторяемость направлений ветра за 2020 г., % (по данным метеостанции г. Симферополя) [59]

На экспериментальном участке №3 заложена одна площадка для наблюдений. Площадка 3.1 расположена в зоне жилой застройки с. Доброго, граничащей с автомобильной дорогой 35А-002. Площадка для наблюдений вне населенного пункта заложена не была в связи с высокой плотностью застройки на данном участке (рисунок 2.5). Защитные конструкции на участке отсутствуют. Зеленые насаждения представлены однорядной конструкцией, расположенной на расстоянии 10 м от кромки дороги.

Экспериментальный участок № 4 (с. Чистенькое – с. Левадки). Расположен на участке автомобильной дороги 35Н-804 (5-й км), которая проходит через Чистенское сельское поселение Симферопольского района Республики Крым. На участке автомобильной дороги (г. Симферополь – г. Бахчисарай) расположено 6 сельских населенных пунктов, земельные участки в которых испытывают сильное экологическое влияние автотрассы. Генеральная совокупность составила 179 земельных участков (ИЖС), на экспериментальном участке расположено 101 земельный участок, что соответствует необходимому объему выборки при доверительном интервале 6,5.

Колебания высот в этой части Предгорной физико-географической области составляют 275 – 298 м, уклон $0,9^{\circ}$. Ветровой режим определен по данным Симферопольской метеостанции (рисунок 2.6) и характеризуется преобладанием северо-восточных, восточных и южных ветров. По средним многолетним данным скорость ветра составляет 9,4 м/с.

На экспериментальном участке №4 заложены две площадки для наблюдений (рисунок 2.7). Площадка 4.1 расположена в зоне жилой застройки с. Левадки, граничащей с автомобильной дорогой межмуниципального значения Симферополь – Левадки (35Н-804).

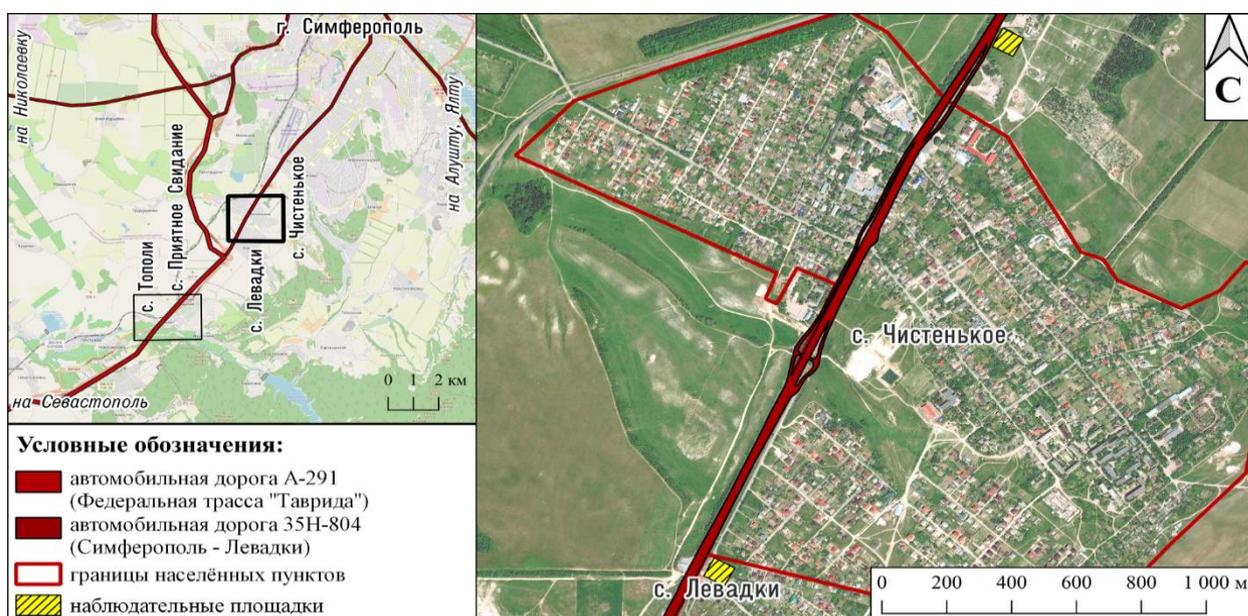


Рисунок 2.7 – Расположение площадок для наблюдения на экспериментальном участке № 4

Защитные сооружения и озеленение отсутствуют. Площадка 4.2 расположена севернее с. Чистенькое на землях сельскохозяйственного назначения, примыкающих к автомобильной дороге 35Н-804.

Экспериментальный участок № 5 (с. Родниково – с. Скворцово). Расположен на участке автомобильной дороги 35К-004 (3–9 км), которая проходит через Родниковское, Школьненское и Скворцовское сельские поселения Симферопольского района Республики Крым. На участке автомобильной дороги от г. Симферополя до г. Саки расположено 6 сельских населенных пунктов, жилая

застройка которых находится в зоне активного влияния автотрассы. Генеральная совокупность составила 287 земельных участков. На экспериментальном участке расположено 135 земельных участков (ИЖС), выборка достаточна в доверительном интервале 6,2.

Исследуемая территория относится к Типично степной равнинной физико-географической области, рельеф которой плоский, расчлененный балками и лощинами. Колебания высот на экспериментальном участке составляют 110 – 170 м, уклон $1,2^{\circ}$. Ветровой режим определен по данным Симферопольской метеостанции (рисунок 2.6). Преобладает северо-восточный ветер, средняя скорость более 9 м/с. На экспериментальном участке №5 заложены две площадки для наблюдений, их расположение показано на рисунке 2.8.

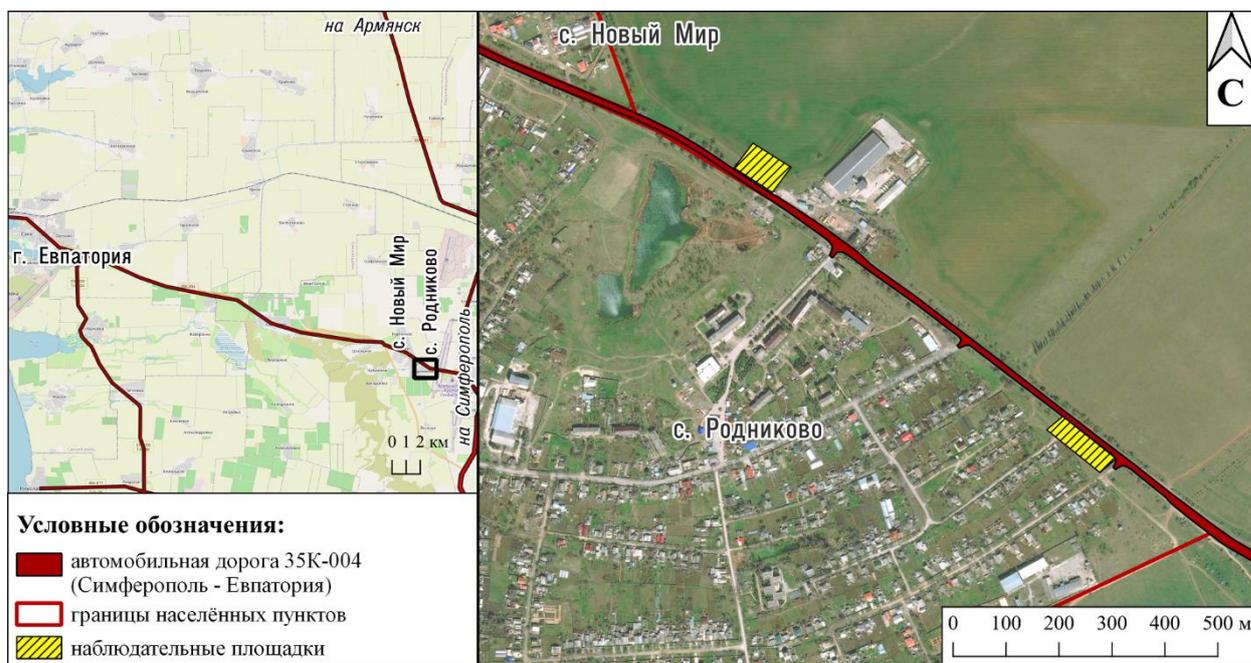


Рисунок 2.8 – Расположение площадок для наблюдения на экспериментальном участке № 5

Площадка 5.1 расположена в зоне жилой застройки с. Родниково, граничащей с автомобильной дорогой регионального значения Симферополь – Евпатория (35К-004). Защитные сооружения отсутствуют. Зеленые насаждения представлены одиночными экземплярами, которые произрастают в зоне до 5 м от кромки автомобильной дороги. Площадка 5.2 расположена между селами Родниково и

Скворцово на землях сельскохозяйственного назначения, примыкающих к автомобильной дороге 35К-004.

2.2 Характеристика транспортного потока

Автотранспортный поток представляет собой совокупность автотранспортных средств, совершающих передвижение по автомобильным дорогам различных категорий [29]. Категория автомобильной дороги – это характеристика, определяющая технические параметры, рассчитанные для определенного транспортного потока [144]. Таким образом, величина автотранспортного потока является определяющей при проектировании, строительстве и эксплуатации автомобильных дорог. Кроме того, данный показатель широко применяется для расчета выбросов загрязняющих веществ автотранспортом в атмосферу, а также при определении уровня шумового загрязнения придорожных территорий.

Натурные обследования автотранспортных потоков проведены в соответствии с ГОСТ 32965-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Методы учета интенсивности движения транспортного потока» [29], ГОСТ Р-56162-2019 «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу» [31]. Исследования учета интенсивности движения автотранспорта проводились в два этапа. На первом этапе организовано непрерывное наблюдение за транспортным потоком в течение 5 часов в дневное время (7.00 – 12.00) и в течение 4 часов в вечернее время (16.00 – 20.00). Таким образом выявлены часы пиковой нагрузки на экспериментальных участках автомобильных дорог. На втором этапе обследование транспортных потоков проводилось только в часы максимальной нагрузки: для утреннего и вечернего максимума по 5 раз в течение недели. Результаты представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Время максимальной транспортной нагрузки на экспериментальных участках автомобильных дорог

Экспериментальные участки	Часы пиковой нагрузки	
	утро	вечер
№ 1 пгт. Зуя – с. Цветочное	7.00 – 8.00	18.00 – 19.00
№ 2 с. Приятное Свидание – с. Скалистое	8.00 – 9.00	17.00 – 18.00
№ 3 с. Доброе - с. Заречное	7.00 – 9.00	17.00 – 18.00
№ 4 с. Чистенькое – с. Левадки	7.00 – 8.00	17.00 – 18.00
№ 5 с. Родниково – с. Скворцово	8.00 – 9.00	16.00 – 17.00

Таким образом, практически на всех экспериментальных участках время пиковой нагрузки в утренние и вечерние часы совпадает, но можно выделить некоторые особенности. На участке № 3 периодически наблюдается повышение пиковой нагрузки с 11.00 до 12.00 в рабочие дни, что связано с работой светофора на перекрестке. На экспериментальных участках № 1 и № 2 автотранспорт скапливается на выездах из прилегающих сельских населенных пунктов на федеральную трассу «Таврида». На участке № 5 пиковая нагрузка прослеживается слабо в связи с небольшим автомобильным трафиком.

В качестве способа натуральных обследований интенсивности и структуры движения применялось визуальное наблюдение за автотранспортным потоком. Фиксация транспортных средств проводилась в течение 20 минут для каждого часа пиковой нагрузки. Обработка данных натуральных измерений для дальнейшего их использования включала в себя определение средних значений интенсивности движения (за 20 минут) для каждой группы автомобилей и для каждого часа пиковой нагрузки на экспериментальных участках. Максимальные значения интенсивности движения были выбраны из полученного ряда средних значений и использованы при математических расчетах загрязнения атмосферы. Изменение интенсивности автомобильного трафика по месяцам представлено на рисунке 2.9.

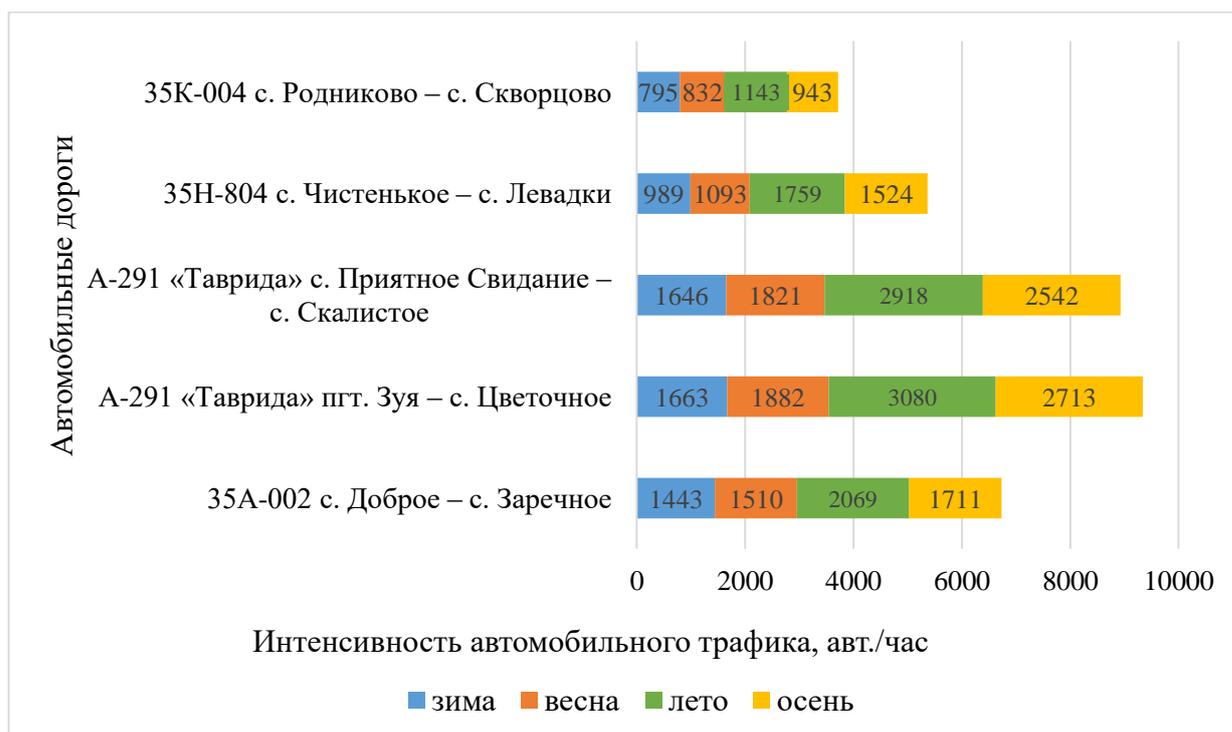


Рисунок 2.9 – Годовая интенсивность автомобильного потока на экспериментальных участках

Так как Республика Крым имеет ярко выраженную курортную специфику, то автором выявлено, что интенсивность транспортного потока непостоянна в течение года. Интенсивность транспортного потока достигает своего максимума в летний период, когда трафик существенно увеличивается (в 2 – 2,3 раза по сравнению с весенним периодом) за счет туристов на личных автомобилях. Кроме того, автостанции с июня по октябрь работают в круглосуточном режиме, увеличивая количество рейсов по разным направлениям. Структура транспортного потока также претерпевает изменения в летний период, увеличивается доля легковых автомобилей и автобусов по сравнению со среднегодовыми показателями, представленными в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Структура транспортного потока на экспериментальных участках, %

Экспериментальные участки	Наименование группы автомобилей				
	Легковые	Автофургоны и микроавтобусы массой до 3,5 т	Грузовые, массой 3,5-12 т	Грузовые, массой свыше 12 т	Автобусы, массой свыше 3,5 т
Автомобильная дорога А-291 «Таврида»					
пгт. Зуя – с. Цветочное	50	15	5	10	20
с. Приятное Свидание – с. Скалистое	52	14	7	9	18
Автомобильная дорога 35А-002					
с. Доброе – с. Заречное	54	17	3	2	23
Автомобильная дорога 35Н-804					
с. Чистенькое – с. Левадки	54	15	7	5	19
Автомобильная дорога 35К-004					
с. Родниково – с. Скворцово	58	17	3	2	20

На соотношение видов транспортных средств в структуре транспортного потока влияет категория автомобильной дороги, а также ее «специализация». Так, на участках федеральной трассы «Таврида» доля грузового транспорта значительно выше, чем на региональных автодорогах II технической категории. В свою очередь увеличивается доля микроавтобусов и автобусов, особенно в летний период, на трассах 35А-002 и 35К-004, что связано с их выходом к городам-курортам Алушта, Ялта, Саки и Евпатория.

Анализ годовой интенсивности автомобильного потока показал, что все экспериментальные участки автомобильных дорог характеризуются повышенной интенсивностью движения. Для федеральной трассы «Таврида» – это период с мая по октябрь, для региональных автомобильных дорог Симферополь-Алушта, Симферополь-Саки автомобильный трафик достигает максимума в августе. Для таких участков необходимо проводить дополнительные обследования в районе перекрестков. Поскольку количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, а также шумовое загрязнение увеличивается за счет особенностей

движения транспорта на перекрестке: торможение – остановка – разгон – движение. В связи с этим необходимо учитывать количество автомобилей, работающих в режиме «холостого хода» в течение запрещающего знака светофора.

Такие обследования проведены на экспериментальном участке автомобильной дороги 35А-002, которая согласно ГОСТу Р 52398 – 2005 «Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования» [30] в зависимости от участков относится к I и II технической категории. На участках федеральной трассы «Таврида» отсутствуют одноуровневые пересечения с другими автомобильными дорогами, а пешеходные переходы представлены надземными конструкциями, так как трасса А-291 относится к технической категории – I В. На участке автодороги 35А-002 длиной 22 км (г. Симферополь – с. Перевальное) находятся 3 регулируемых перекрестка с примыканием к основной дороге и более 20 регулируемых пешеходных переходов. Дополнительные обследования регулируемых перекрестков проведены на экспериментальном участке, расположенном в с. Добром (рисунок 2.10).

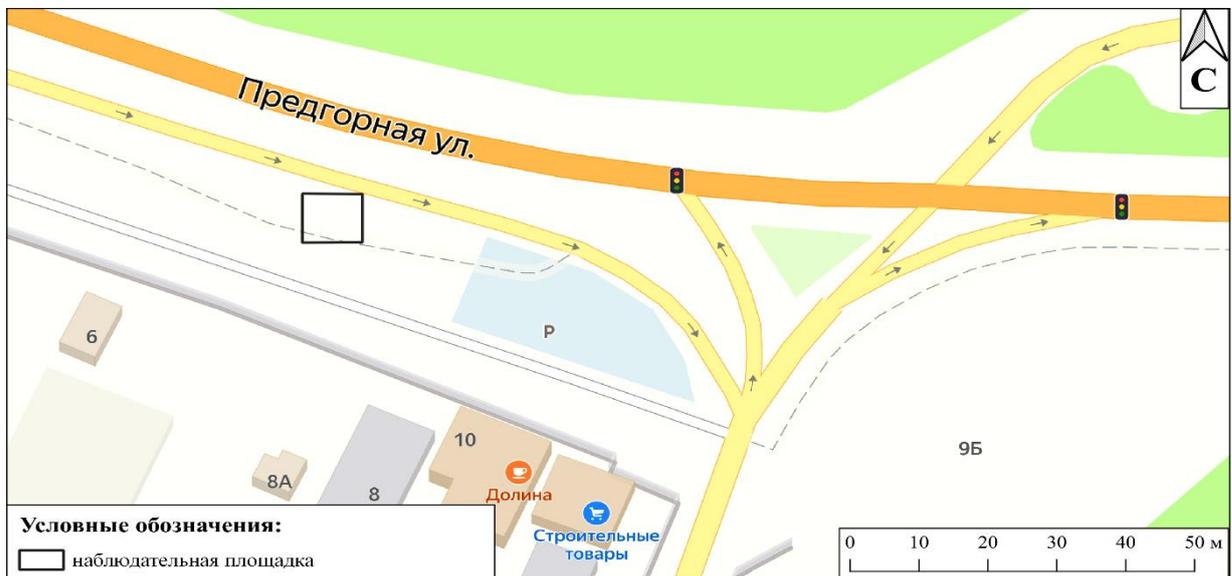


Рисунок 2.10 – Экспериментальный участок для наблюдений за транспортным потоком в зоне регулируемого перекрестка

На регулируемом перекрестке по каждому направлению движения в момент запрещающего сигнала светофора (в т.ч. желтый свет) проведен подсчет

автотранспортных средств, формирующих очередь. Кроме того, зафиксирована длина очереди автотранспорта в метрах. Подсчеты проводились в часы пиковой нагрузки в утренние и вечерние часы. Продолжительность запрещающего сигнала светофора 60 секунд, продолжительность разрешающего – 4 минуты.

Таким образом, в течение 1 часа произведено 12 измерений интервала разрешающий – запрещающий сигнал светофора. За неделю зафиксировано 168 замеров на регулируемом перекрестке. Средняя длина очереди составляет 30 м. Качественный и количественный состав автомобильного потока представлены на рисунках 2.11 – 2.12.

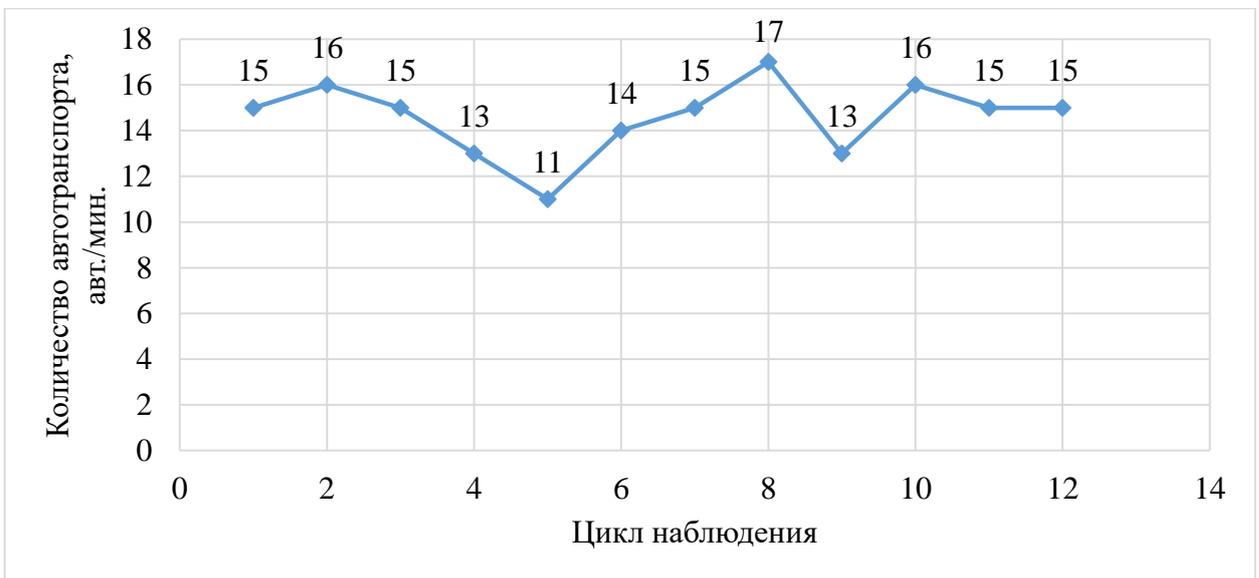


Рисунок 2.11 – Количество автомобилей в очереди на запрещающий сигнал светофора

В течение часа зафиксированы незначительные изменения количества автотранспортных средств, стоящих в очереди на регулируемом перекрестке, по всем полосам движения. В полученном ряде данных такие показатели, как среднее арифметическое и мода равны 15.

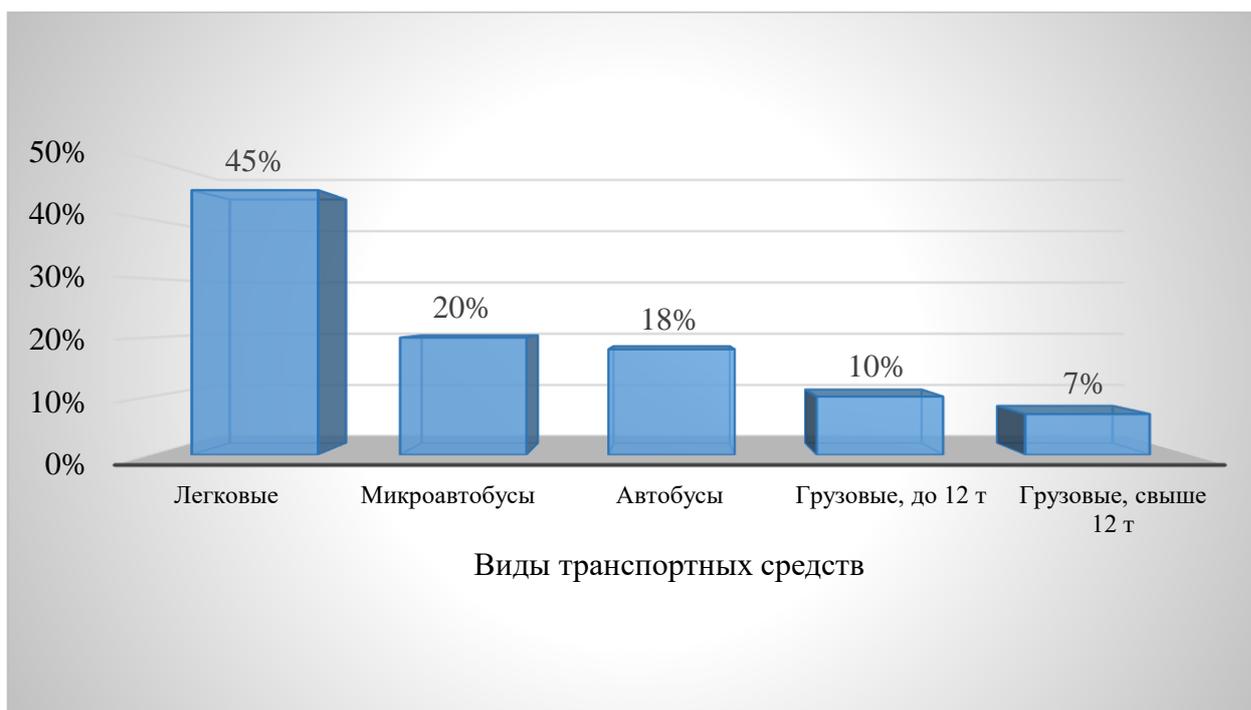


Рисунок 2.12 – Структура автомобилей по категориям в очереди на запрещающий сигнал светофора

В структуре наибольшую долю составляют легковые автомобили (45%), меньше всего зафиксировано грузовых автомобилей различной грузоподъемности (17%), автобусы и микроавтобусы в сумме составили 38%.

2.3 Оценка загрязнения приземного слоя атмосферы

По данным Роспотребнадзора на автомагистралях в зонах жилой застройки в городских поселениях Республики Крым превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) регистрировались по диоксиду азота (NO_2) и оксиду углерода (CO (II)). В сельских поселениях зарегистрированы превышения ПДК только по оксиду углерода в 14-ти пробах из 20-ти исследованных на данный ингредиент, что связано с выбросами автотранспорта на автомагистралях [96]. Согласно докладу Роспотребнадзора в Республике Крым [96] с 2013 года наблюдается рост доли проб атмосферного воздуха с превышением ПДК по оксиду углерода (рисунок 2.13). Это связано с увеличением автомобильного трафика в связи со строительством федеральной трассы «Таврида». Так, максимальное количество проб

зафиксировано в 2018 году, когда было открыто автомобильное сообщение с материковой частью России.

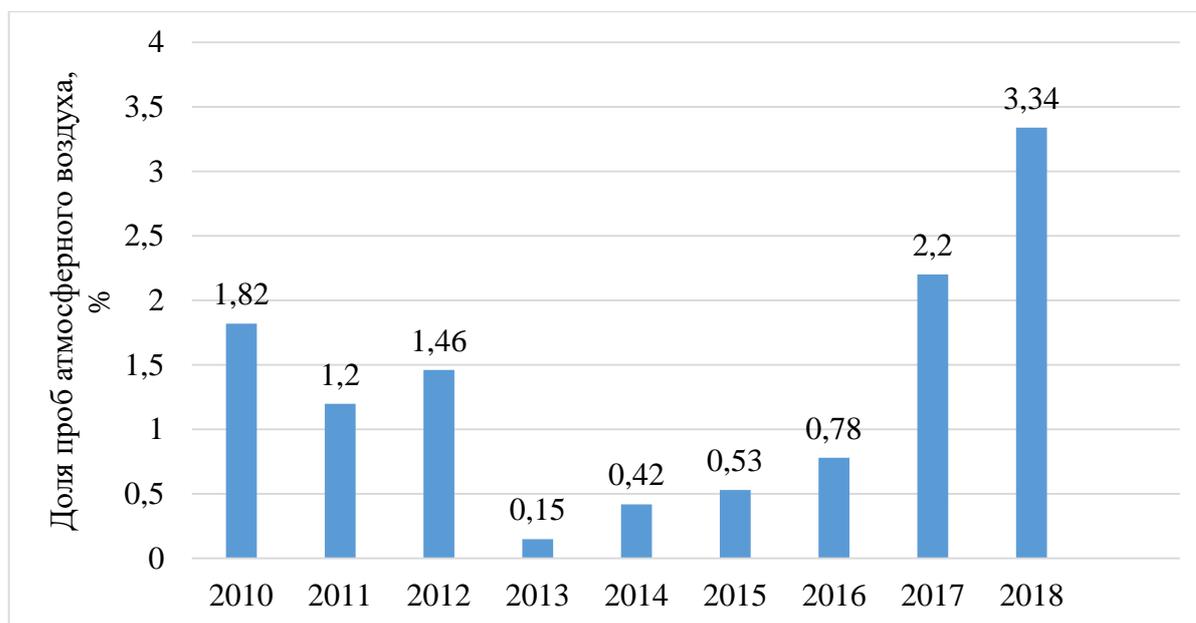


Рисунок 2.13 – Доля проб атмосферного воздуха в Республике Крым с превышением ПДК (СО (II)), %

Проблемами загрязнения атмосферного воздуха и влияния автомобилей на состояние окружающей среды занимались как отечественные [14, 24, 43], так и зарубежные авторы [175, 179].

Шагидуллин А. Р. отмечает, что «существует два основных подхода к определению выбросов загрязняющих веществ от автомобильного транспорта. Первый подход основан на использовании статистических данных об объемах потребляемого топлива, состава автопарка города или иного субъекта (по данным регистрирующего органа), средних значениях пробега для различных типов транспорта и т.д. Ограничением такого подхода является возможность определения лишь валовых выбросов (за длительный период времени). Второй подход заключается в определении массы вредных веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух потоками автомобилей, на основе использования данных о составе, интенсивности и скоростных параметрах транспортного движения на исследуемых автодорогах совместно с усредненными значениями пробеговых выбросов автомобилей различных групп (средние значения выброса вредных

веществ при движении автомобиля той или иной группы по автомобильной дороге, г/км). Преимуществом данного подхода является возможность определения разовых выбросов (мощность выброса, г/с) и, соответственно, возможность расчета приземных концентраций на прилегающих к автодорогам территориях» [165].

В настоящее время в Российской Федерации применяется методика, описанная в нормативных документах [110], где приведены математические модели для расчета приземных концентраций загрязняющих веществ с учетом структуры и интенсивности движения автомобильного транспорта, его скорости, а также протяженности автомобильной дороги.

На содержание загрязняющих веществ приземном слое атмосферы влияет ряд факторов. Во-первых, процентное соотношение транспортных средств различных групп, во-вторых, интенсивность движения транспортного потока, в-третьих, скоростной режим. Все эти компоненты учитывались при расчете мощности эмиссии 5 загрязняющих веществ: оксида углерода (CO), оксида азота (NO), оксида серы (SO₂), углеводородов (CH), бенз(а)пирена (C₂₀H₁₂). Для определения мощности эмиссии загрязняющих веществ от транспортного потока нами использована формула 2.1 [110]:

$$q_{co} = L/1200 \times m \sum_i^x m_i \times N_j \times rV, \quad (2.1)$$

где q_{co} – мощность выброса i -го вещества, г/с;

L – длина участка автомобильной дороги, км;

1200 – временной интервал (20 минут);

x – число групп автомобилей;

m_i – удельный выброс i -го вредного вещества, г/км;

N_j – интенсивность движения транспорта j -й группы по участку автомагистрали – количество машин, проезжающих через выбранное сечение автомагистрали за 20 мин., авт./час;

rV – поправочный коэффициент средней скорости движения.

Длина участков дорог была выбрана с учетом интенсивности движения автотранспорта, которая изменяется на всем протяжении исследуемых участков не более чем на 7%. В качестве элементов, которые увеличивают трафик автотранспорта, могут выступать многоуровневые развязки и съезды (для федеральных дорог), перекрестки или съезды к населенным пунктам (для региональных дорог). Поэтому площадки для наблюдений заложены с учетом этих ограничений. Транспортные средства, проезжающие по исследуемым участкам, подразделяются на 5 групп:

- легковые;
- микроавтобусы (до 3,5 т);
- грузовые (до 12 т);
- грузовые (свыше 12 т);
- автобусы (свыше 3,5 т).

Процентное соотношение транспортных средств по группам для каждого экспериментального участка представлено в таблице 2.4.

Отметим, что на всех экспериментальных участках преобладает группа легковых автомобилей (50% и более), грузовой транспорт лидирует на участках федеральной трассы «Таврида» (свыше 25%), автобусы свыше 3,5 т – на участках автомобильных дорог регионального значения, ведущих к приморским городам–курортам (20% и более).

Фиксация транспортного потока осуществлялась визуально с последующей записью в журнал наблюдений. Для расчета эмиссии загрязняющих веществ применялись данные за летний период, поскольку в это время трафик на всех экспериментальных участках был максимальным (Приложение А).

Значения удельных выбросов вредных веществ (m_i) по видам транспорта определены по [110]. Соотношение скоростей автомобильного транспорта и поправочного коэффициента rV представлено в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Изменение поправочного коэффициента rV с учетом скорости передвижения транспортных средств в населенных пунктах и за его пределами (составлено автором по [110])

Виды транспортных средств	Скорость движения в населенном пункте, км/ч	rV	rV для NO	Скорость движения вне населенного пункта, км/ч	rV	rV для NO
Легковые автомобили	60	0,3	1,0	110	0,75	1,2
Микроавтобусы (до 3,5 т)	60	0,3	1,0	100	0,65	1,0
Грузовые (3,5 – 12 т)	60	0,3	1,0	90	0,55	1,0
Грузовые (свыше 12 т)	60	0,3	1,0	90	0,55	1,0
Автобусы (свыше 3,5 т)	60	0,3	1,0	75	0,45	1,0

Поправочный коэффициент rV остается постоянным при движении транспорта в населенном пункте при разрешенной скорости движения 60 км/ч, а также при расчете эмиссии оксида азота. Но при скорости движения автомобильного транспорта свыше 100 км/ч поправочный коэффициент rV для оксида азота увеличивается и составляет более 1,2.

Показатель эмиссии загрязняющих веществ рассчитан в двух вариантах:

а) при движении автомобильного транспорта по населенному пункту (ограничение скорости 60 км/ч);

б) при движении автомобильного транспорта вне населенного пункта.

Результаты расчетов представлены в таблицах 2.6–2.7.

Таблица 2.6 – Максимально разовый выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников (в населенном пункте), г/с

Экспериментальные участки	Название загрязняющих веществ				
	CO, г/с	NO, г/с	CH, г/с	SO ₂ , г/с	C ₂₀ H ₁₂ , г/с
пгт. Зуя – с. Цветочное	0,39	0,11	0,007	0,0220	2,59*10 ⁻⁸
с. Приятное Свидание – с. Скалистое	0,09	0,29	0,070	0,0010	9,42*10 ⁻⁹

Продолжение таблицы 2.6

с. Доброе – с. Заречное	0,06	0,17	0,400	0,0005	$5,20 \cdot 10^{-9}$
с. Чистенькое – с. Левадки	0,05	0,16	0,040	0,0005	$5,12 \cdot 10^{-9}$
с. Родниково – с. Скворцово	0,03	0,08	0,003	0,0003	$2,81 \cdot 10^{-9}$

Цветовая гамма ячеек таблицы соответствует значениям выброса (высокий – коричневый, от 0,022 до 0,40; средний – желтый, от 0,0005 до 0,16; низкий – светло-желтый, от $2,81 \cdot 10^{-9}$ до 0,08).

Согласно полученным данным самым загрязненным будет экспериментальный участок № 1 (пгт. Зуя – с. Цветочное). Это связано с высоким максимально разовым выбросом оксида углерода, оксида серы и бенз(а)пирена. На экспериментальных участках № 2 (с. Приятное Свидание – с. Скалистое) и № 3 (с. Доброе – с. Заречное) максимально разовые выбросы значительны только по одному загрязняющему веществу: оксиду азота и углеводороду соответственно. Наименее загрязненным является экспериментальный участок № 5 (с. Родниково – с. Скворцово), что связано с низким автомобильным трафиком.

Таблица 2.7 – Максимально разовый выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников (вне населенного пункта), г/с

Экспериментальные участки	Название загрязняющих веществ				
	СО, г/с	NO, г/с	СН, г/с	SO ₂ , г/с	C ₂₀ H ₁₂ , г/с
пгт. Зуя – с. Цветочное	0,52	0,12	0,010	0,0030	$5,31 \cdot 10^{-8}$
с. Приятное Свидание – с. Скалистое	0,19	0,31	0,120	0,0020	$1,97 \cdot 10^{-8}$
с. Доброе – с. Заречное	0,12	0,17	0,080	0,0007	$1,11 \cdot 10^{-8}$
с. Чистенькое – с. Левадки	0,11	0,16	0,007	0,0010	$1,39 \cdot 10^{-7}$
с. Родниково – с. Скворцово	0,06	0,09	0,040	0,0006	$6,05 \cdot 10^{-9}$

Цветовая гамма ячеек таблицы соответствует значениям выброса (высокий – коричневый, от 0,003 до 0,52; средний – желтый, от 0,001 до 0,19; низкий – светло-желтый, от 0,0007 до 0,01).

Показатели максимально разовых выбросов от автомобильного транспорта вне населенного пункта увеличились в 1,5 – 2 раза, что связано с увеличением скорости движения на трассе. Изменений в качественном составе загрязняющих веществ не зафиксировано. Таким образом, максимальная эмиссия загрязняющих

веществ сохраняется на экспериментальном участке № 1, а минимальная – на экспериментальном участке № 5.

Для оценки качества воздуха в соответствии с [31, 110] используются следующие показатели:

а) ИЗА – комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий среднегодовые концентрации нескольких примесей;

б) СИ – стандартный индекс – наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на ПДК максимальную разовую. Она определяется из данных наблюдений на станции за одной примесью или на всех станциях рассматриваемой территории за всеми примесями за месяц или за год;

в) НП – наибольшая повторяемость (%) – превышение ПДК максимальной разовой по данным наблюдений за одной примесью на всех станциях за год.

В диссертационной работе рассчитан комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) на основе сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха по экспериментальным участкам. Комплексный ИЗА ($I_{(n)}$), включающий несколько загрязняющих веществ, рассчитывается по формуле 2.2 [110]:

$$I_{(n)} = \sum_1^n I_i = \sum_1^n \left(\frac{q_{срi}}{ПДК_{с.сi}} \right) C_i, \quad (2.2)$$

где $q_{срi}$ – среднегодовая концентрация i -го загрязняющего вещества;

$ПДК_{с.сi}$ – среднесуточная предельно допустимая концентрация i -го загрязняющего вещества;

C_i – безразмерный коэффициент, приводящий степень вредности i -го загрязняющего вещества к степени вредности диоксида серы.

Значение C_i будут различаться в зависимости от класса опасности загрязняющего вещества. Так для 1 класса опасности значение коэффициента составит 1,5. Далее значения уменьшаются: 1,3; 1,0; 0,85 для 2, 3 и 4 классов опасности соответственно.

Для расчета комплексного ИЗА значения максимально разовых выбросов (г/с), рассчитанных по формуле 2.1, необходимо перевести в валовые выбросы (т/г). Для определения валовых (годовых) выбросов i -го загрязняющего вещества для конкретного участка дороги в теплый период года применяется формула 2.3 [110]:

$$M_{Г,i} = M_{М,i} \cdot K_n, \quad (2.3)$$

где $M_{Г,i}$ – максимально разовый выброс i -го загрязняющего вещества, г/с;

K_n – коэффициент пересчета максимально разового выброса в суммарный годовой выброс в зависимости от категории дороги.

Для экспериментальных участков, расположенных на федеральной трассе «Таврида» коэффициент пересчета составил 13,5, а для экспериментальных участков, расположенных на дорогах регионального значения – 13,0. Итоговые значения валовых выбросов представлены в таблицах 2.8–2.9.

Таблица 2.8 – Валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников (в населенном пункте), т/г

Экспериментальные участки	Название загрязняющих веществ				
	СО	NO	СН ₄	SO ₂	С ₂₀ Н ₁₂
пгт. Зуя – с. Цветочное	5,35	1,57	0,09	0,30	3,55*10 ⁻⁷
с. Приятное Свидание – с. Скалистое	1,31	4,09	1,02	0,01	1,29*10 ⁻⁷
с. Доброе – с. Заречное	0,78	2,18	0,56	0,01	6,76*10 ⁻⁸
с. Чистенькое – с. Левадки	0,71	2,07	0,52	0,01	6,64*10 ⁻⁸
с. Родниково – с. Скворцово	0,41	1,09	0,43	0,01	3,65*10 ⁻⁸

Цветовая гамма ячеек таблицы соответствует значениям выброса (высокий – коричневый, от 0,3 до 5,35; средний – желтый, от 0,01 до 2,18; низкий – светло-желтый, от 0,09 до 1,09).

Согласно проведенным расчетам, наибольшее количество валовых выбросов оксида углерода, серы и бенз(а)пирена зафиксировано на экспериментальном участке № 1, самые низкие показатели выброса по этим же веществам – на экспериментальном участке № 5. Высокое содержание оксида азота и метана характерно для экспериментального участка № 2.

Таблица 2.9 – Валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников (вне населенного пункта), т/г

Экспериментальные участки	Название загрязняющих веществ				
	CO	NO	CH	SO ₂	C ₂₀ H ₁₂
пгт. Зуя – с. Цветочное	7,15	1,59	0,17	0,04	7,27*10 ⁻⁷
с. Приятное Свидание – с. Скалистое	2,55	4,18	1,85	0,03	2,64*10 ⁻⁷
с. Доброе – с. Заречное	1,53	2,23	1,00	0,01	1,44*10 ⁻⁷
с. Чистенькое – с. Левадки	1,37	2,12	0,94	0,01	1,39*10 ⁻⁷
с. Родниково – с. Скворцово	0,81	1,13	0,51	0,01	7,87*10 ⁻⁸

Цветовая гамма ячеек таблицы соответствует значениям выброса (высокий – коричневый, от 0,04 до 7,15; средний – желтый, от 0,03 до 2,55; низкий – светло-желтый, от 0,01 до 1,13).

Вне населенного пункта изменились только количественные характеристики, что связано с увеличением скорости на автомобильных дорогах. Качественный состав загрязняющих веществ на экспериментальных участках не изменился.

Комплексный индекс загрязнения атмосферы показал во сколько раз суммарный уровень загрязнения атмосферы превышает допустимое значение по рассматриваемой совокупности загрязняющих веществ. В таблице 2.10 приведены результаты расчетов по загрязнению атмосферы в населенном пункте, так и за его пределами.

Таблица 2.10 – Значения комплексного индекса загрязнения атмосферы

Экспериментальные участки	ИЗА (в населенном пункте)	ИЗА (вне населенного пункта)
пгт. Зуя – с. Цветочное	6,1	8,1
с. Приятное Свидание – с. Скалистое	11,2	12,6
с. Доброе – с. Заречное	6,1	6,8
с. Чистенькое – с. Левадки	5,7	6,3
с. Родниково – с. Скворцово	3,9	4,3

В таблице интенсивность окраски принята по индексу ИЗА и включает следующие градации: низкий уровень загрязнения (ИЗА <5 – светло-желтый); повышенный (ИЗА от 5 до 7 – желтый); высокий (ИЗА от 7 до 13 – коричневый).

Отметим, что максимальный показатель зафиксирован на экспериментальном участке № 2. Значение индекса превышает 11 (в населенном пункте), а за его пределами увеличивается до 12,6, что соответствует высокому уровню загрязнения атмосферы. Также к высокому уровню загрязнения относятся экспериментальные участки № 1 и № 2. Самый низкий индекс загрязнения атмосферы зафиксирован для экспериментального участка № 5, он варьирует от 3,9 до 4,3, что характеризует территорию как слабозагрязненную. Несмотря на то, что максимально разовые и валовые выбросы были выше в районе поселка городского типа Зуя, чем в с. Приятное Свидание, но класс опасности веществ при суммарном расчете повлиял на итоговый результат.

Для установления уровня загрязненности приземного слоя атмосферы с учетом расстояния от автомобильной дороги в соответствии с приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 6 июня 2017 года № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» [115] использован программный комплекс для ЭВМ «ЭКОцентр-РРВА» версия 2.0. Серийный номер программы USB #896693989. Заключение экспертизы Росгидромета от 10.11.2020 г. №140-08474/20И. Он предназначен для оценки краткосрочных и долгосрочных уровней загрязнения атмосферного воздуха и концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, которые создаются источниками выброса.

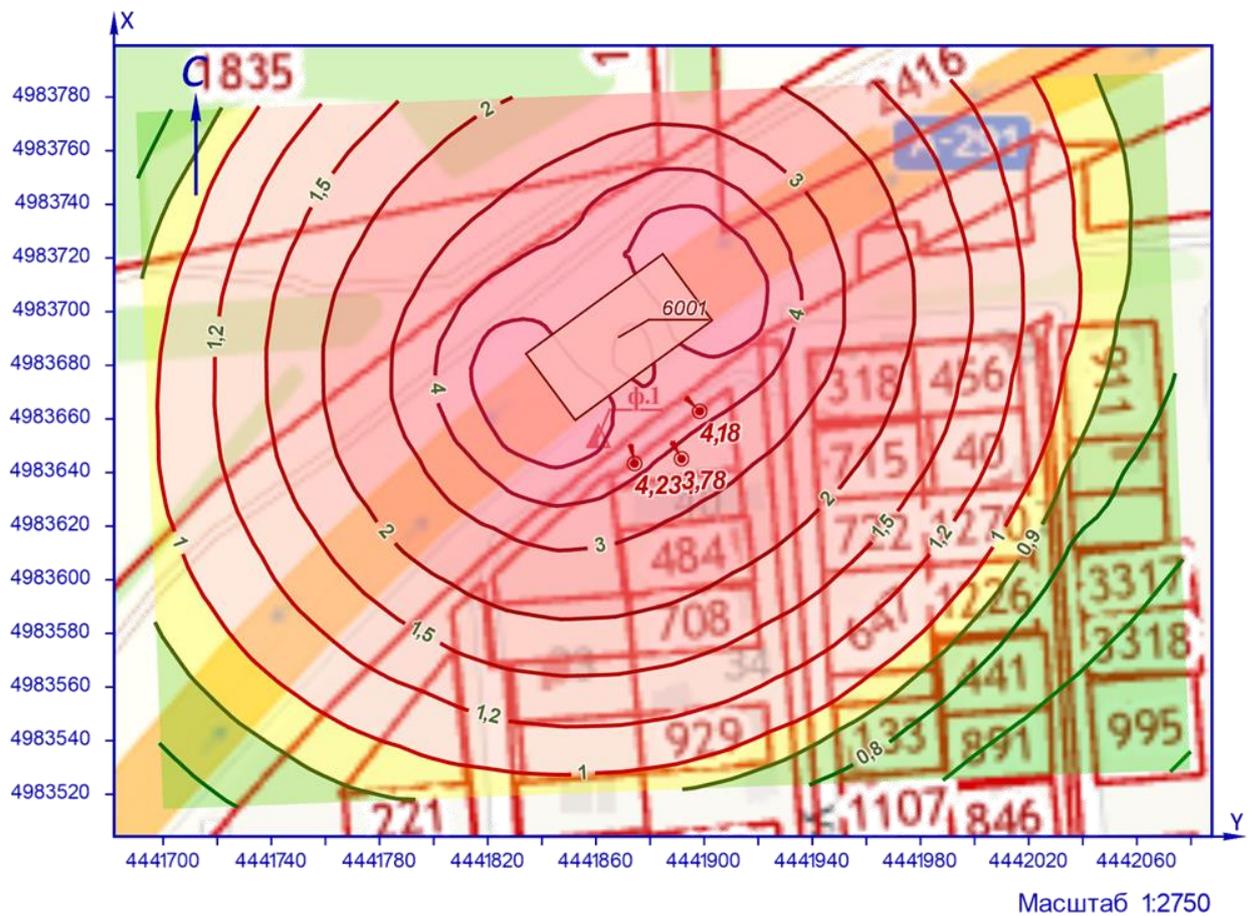
Используя данные максимальных разовых и валовых выбросов загрязняющих веществ, метеорологические характеристики [59], а также сведения о концентрациях загрязняющих веществ на фоновых постах [92] с использованием программного комплекса «ЭКОцентр-РРВА» определены поля рассеивания диоксида азота, как наиболее распространенного загрязнителя. Поля рассеивания оксида углерода, бенз(а)пирена, метана и оксида серы в связи с значениями, не превышающими ПДК, в данной работе не приведены. В результате расчетов построены и представлены картограммы рассеивания диоксида азота по таким показателям:

1) средняя максимальная разовая концентрация диоксида азота в населенных пунктах (рисунки 2.14; 2.18; 2.22; 2.26; 2.30);

2) среднегодовая концентрация диоксида азота в населенных пунктах (рисунки 2.15; 2.19; 2.23; 2.27; 2.31);

3) средняя максимальная разовая концентрации диоксида азота вне населенных пунктов (рисунки 2.16; 2.20; 2.24; 2.28; 2.32);

4) среднегодовая концентрация диоксида азота вне населенных пунктов (рисунки 2.17; 2.21; 2.25; 2.29; 2.33).



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

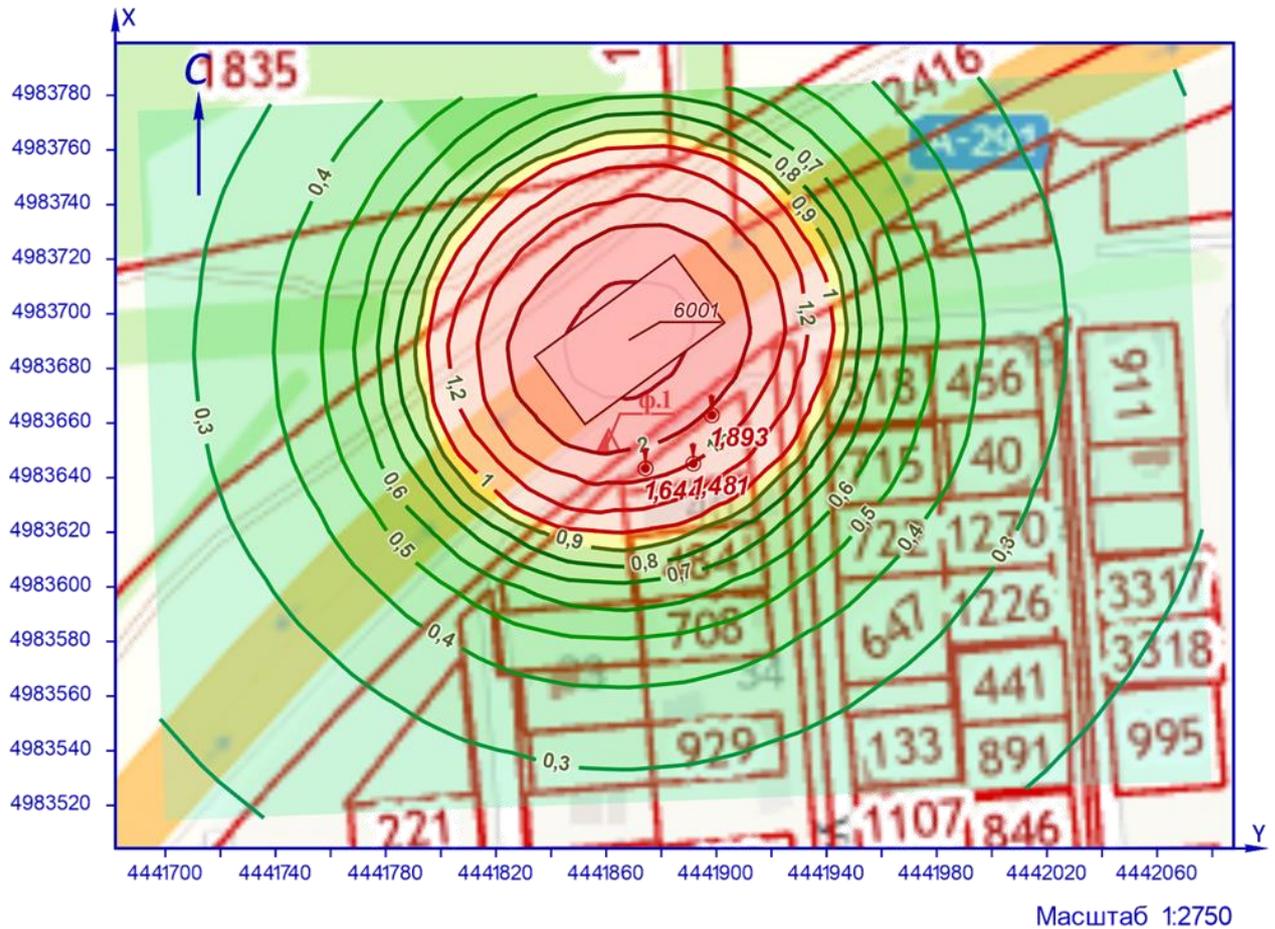
▲ фоновый пост ● точка максимума □ площадной ИЗАВ

ИЗОЛИНИИ РАСЧЁТНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ, В ДОЛЯХ ПДК

— 0,6 — 0,8 — 1 — 1,5 — 3 — 5
 — 0,7 — 0,9 — 1,2 — 2 — 4

Рисунок 2.14 – Картограмма рассеивания средней максимальной разовой концентрации диоксида азота в пгт. Зуя

Из рисунка 2.14 следует, что выбросы диоксида азота рассеиваются на расстояние 150–195 м от кромки автомобильной дороги. В зоне загрязнения (превышения ПДК) расположены 16 земельных участков с видом разрешенного использования «индивидуальное жилищное строительство».



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | | |
|--------------|-----------------|----------------|
| фоновый пост | точка максимума | площадной ИЗАВ |
|--------------|-----------------|----------------|

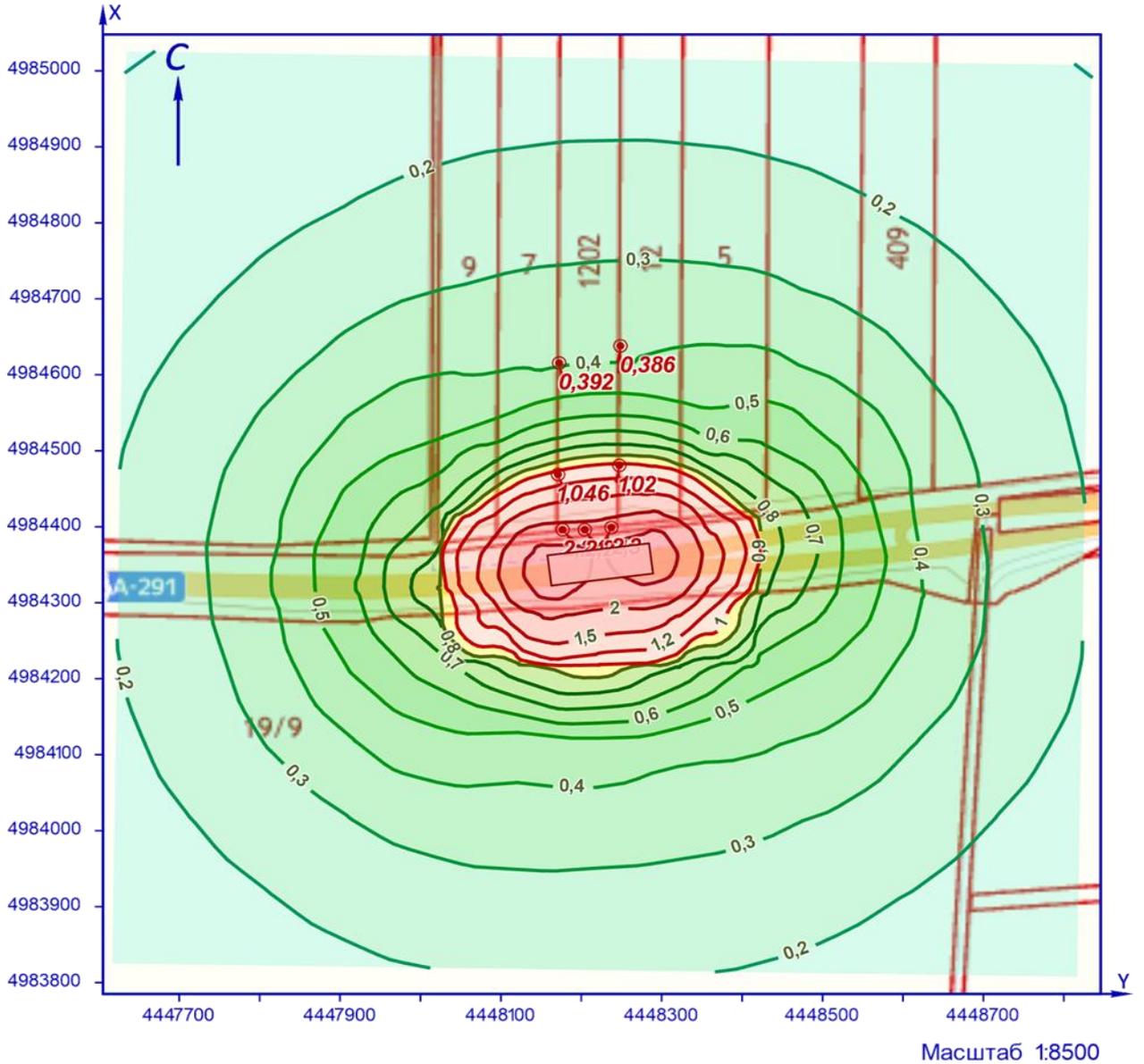
ИЗОЛИНИИ РАСЧЁТНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ, В ДОЛЯХ ПДК

- | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,5 | 3 |
| 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,2 | 2 | |

Рисунок 2.15 – Картграмма рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота в пгт. Зуя

В результате расчета рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота в пгт. Зуя (рисунок 2.15) зона распространения загрязняющего вещества

уменьшается до 60 м. В зоне загрязнения (превышения ПДК) расположено 2 земельных участка.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

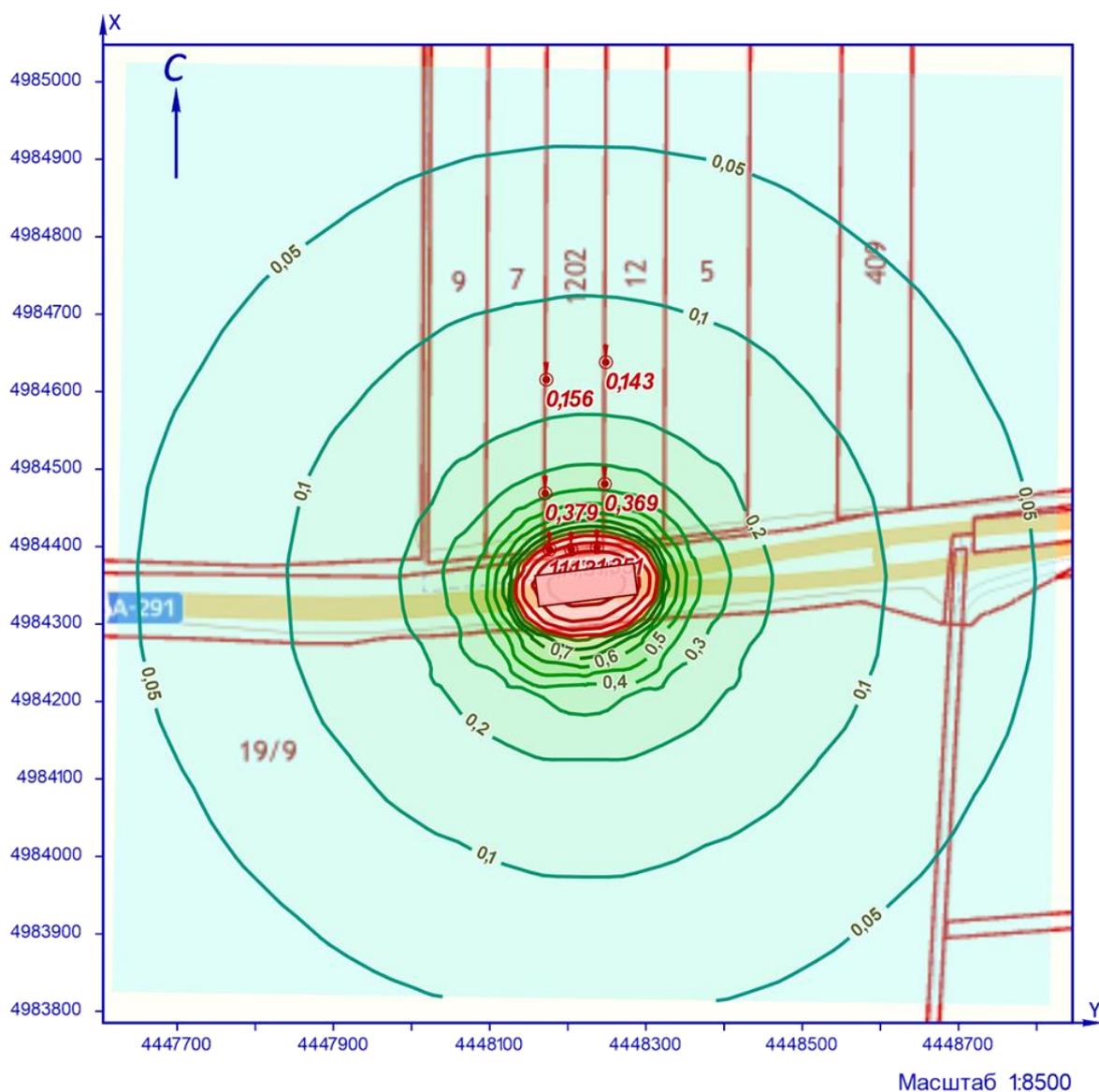
- точка максимума
- площадной ИЗАВ

ИЗОЛИНИИ РАСЧЁТНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ, В ДОЛЯХ ПДК

- | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| — 0,1 | — 0,3 | — 0,5 | — 0,7 | — 0,9 | — 1,2 | — 2 |
| — 0,2 | — 0,4 | — 0,6 | — 0,8 | — 1 | — 1,5 | — 3 |

Рисунок 2.16 – Картограмма рассеивания средней максимальной разовой концентрации диоксида азота вне пгт. Зуя

Вне населенного пункта пгт. Зуя (рисунок 2.16) зона распространения диоксида азота составляет 50–80 м от трассы «Таврида». В поле загрязнения с превышением ПДК, частично расположено 6 земельных полевых участков, которые относят к «землям сельскохозяйственного использования».



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

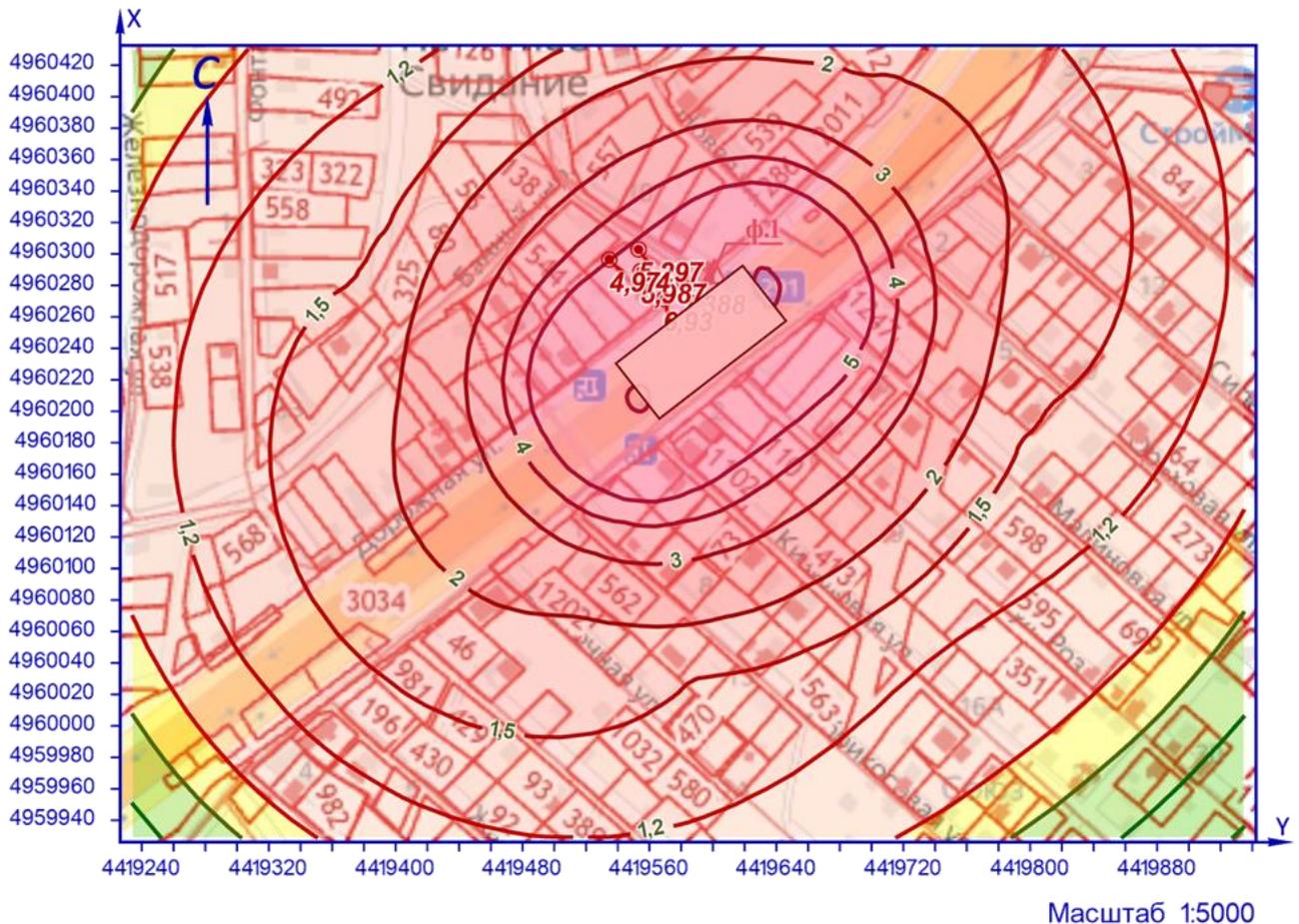
● точка максимума ■ площадной ИЗАВ

ИЗОЛИНИИ РАСЧЁТНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ, В ДОЛЯХ ПДК

— 0,05	— 0,2	— 0,4	— 0,6	— 0,8	— 1	— 1,5
— 0,1	— 0,3	— 0,5	— 0,7	— 0,9	— 1,2	— 2

Рисунок 2.17 – Картограмма рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота вне пгт. Зуя

При расчете рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота вне населенного пункта пгт. Зуя (рисунок 2.17) установлено, что загрязнение за пределы полосы отвода автомобильной дороги «Таврида» практически не распространяется. На земельных участках сельскохозяйственного назначения превышения предельно допустимых концентраций не выявлено.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

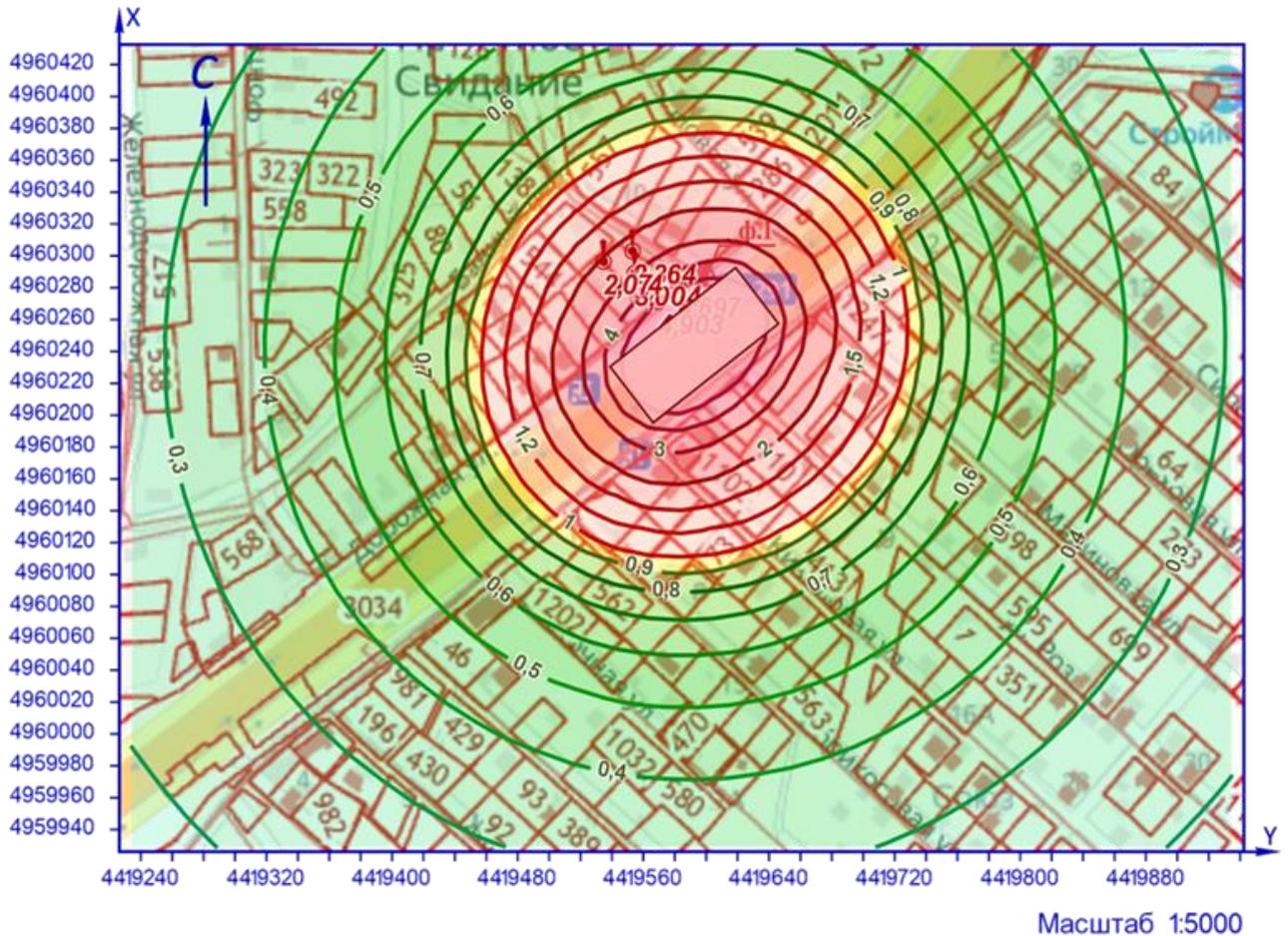
- | | | |
|--------------|-----------------|----------------|
| фоновый пост | точка максимума | площадной ИЗАВ |
|--------------|-----------------|----------------|

ИЗОЛИНИИ РАСЧЁТНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ, В ДОЛЯХ ПДК

- | | | | | | |
|-----|-----|-----|---|---|----|
| 0,7 | 0,9 | 1,2 | 2 | 4 | 10 |
| 0,8 | 1 | 1,5 | 3 | 5 | |

Рисунок 2.18 – Картограмма рассеивания средней максимальной разовой концентрации диоксида азота в с. Приятное Свидание

Из рисунка 2.18 установлено, что выбросы диоксида азота рассеиваются на расстояние 310–323 м от кромки автомобильной дороги. В зоне загрязнения (превышения ПДК) расположены 55 земельных участков с видом разрешенного использования «индивидуальное жилищное строительство», 129 земельных участков садового некоммерческого товарищества «Союз».



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

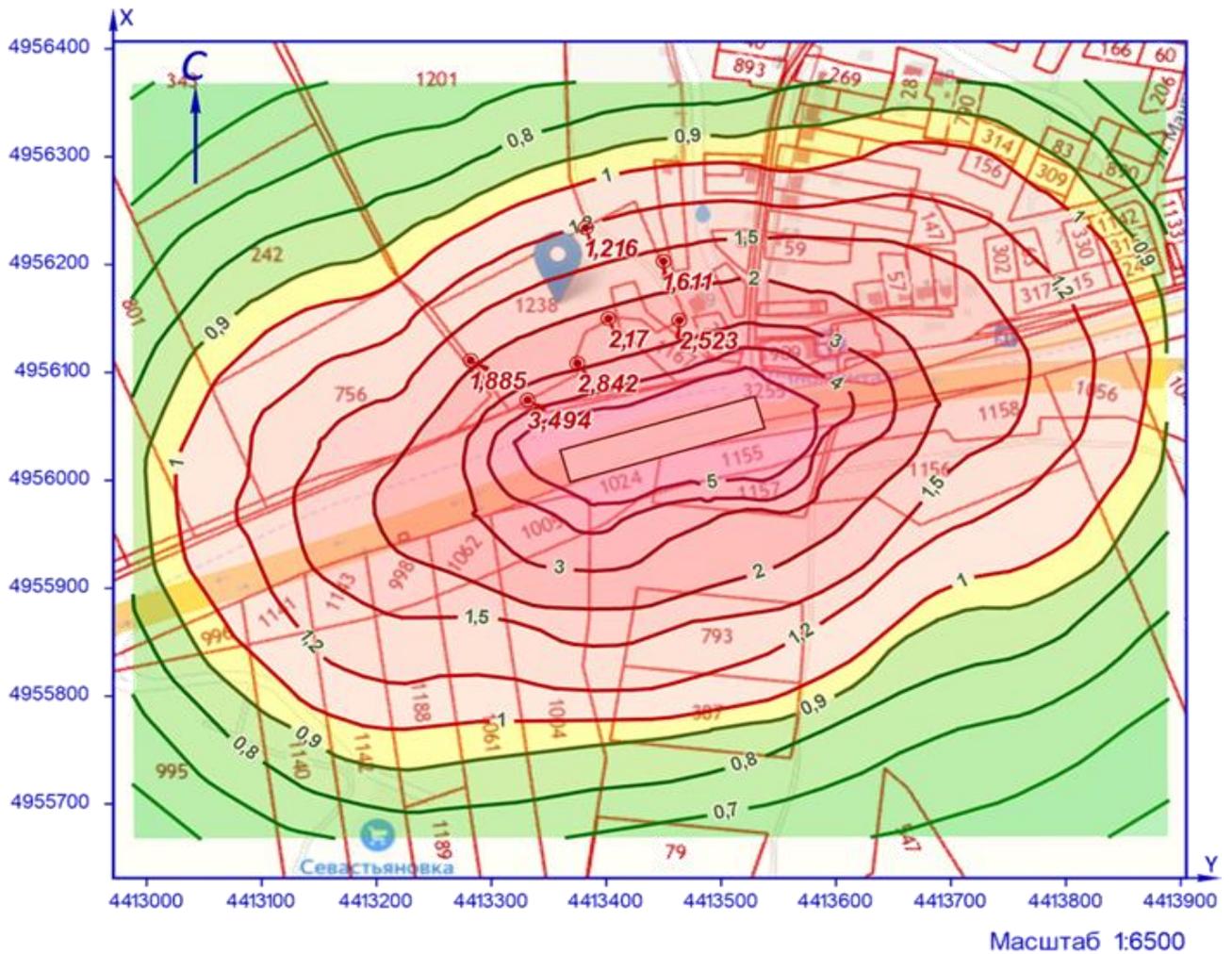
- ▲ фоновый пост
 ● точка максимума
 площадной ИЗАЗВ

ИЗОЛИНИИ РАСЧЁТНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ, В ДОЛЯХ ПДК

- | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|
| — 0,2 | — 0,4 | — 0,6 | — 0,8 | — 1 | — 1,5 | — 3 | — 5 |
| — 0,3 | — 0,5 | — 0,7 | — 0,9 | — 1,2 | — 2 | — 4 | |

Рисунок 2.19 – Картограмма рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота в с. Приятное Свидание

При расчете рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота зона распространения загрязняющего вещества в с. Приятное Свидание уменьшается с 323 м до 105 м. В зоне загрязнения расположены 33 земельных участка (рисунок 2.19).



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

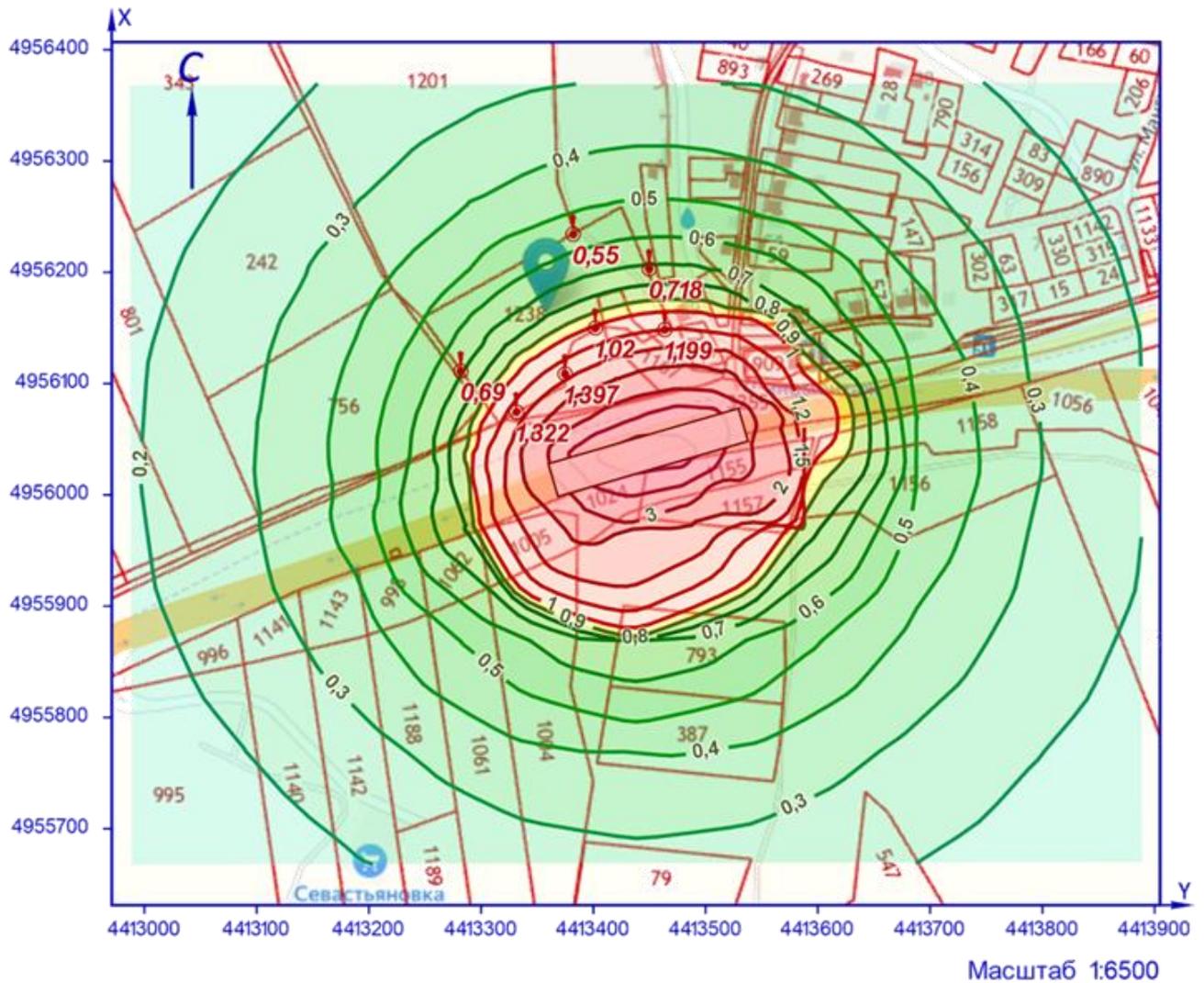
- точка максимума
- площадной ИЗВАВ

ИЗОЛИНИИ РАСЧЁТНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ, В ДОЛЯХ ПДК

- | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-----|-----|
| — 0.5 | — 0.7 | — 0.9 | — 1.2 | — 2 | — 4 |
| — 0.6 | — 0.8 | — 1 | — 1.5 | — 3 | — 5 |

Рисунок 2.20 – Картограмма рассеивания средней максимальной разовой концентрации диоксида азота вне с. Приятное Свидание

Вне населенного пункта с. Приятное Свидание зона распространения диоксида азота составляет 236–281 м. Уровень загрязнения ≥ 1 –5 ПДК. Расположено 25 земельных участков и их частей (рисунок 2.20).



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- точка максимума
- площадной ИЗАВ

ИЗОЛИНИИ РАСЧЁТНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ, В ДОЛЯХ ПДК

- | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| — 0,2 | — 0,4 | — 0,6 | — 0,8 | — 1 | — 1,5 | — 3 | — 5 |
| — 0,3 | — 0,5 | — 0,7 | — 0,9 | — 1,2 | — 2 | — 4 | |

Рисунок 2.21 – Картограмма рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота вне с. Приятное Свидание

При расчете рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота вне населенного пункта с. Приятное Свидание (рисунок 2.21) выявлено, что загрязнение распространяется на расстояние 120 м. На земельных участках сельскохозяйственного назначения превышение предельно допустимых концентраций составляет $\geq 1-3$. В зоне загрязнения расположены 6 земельных участков полностью, 3 земельных участка – частично.

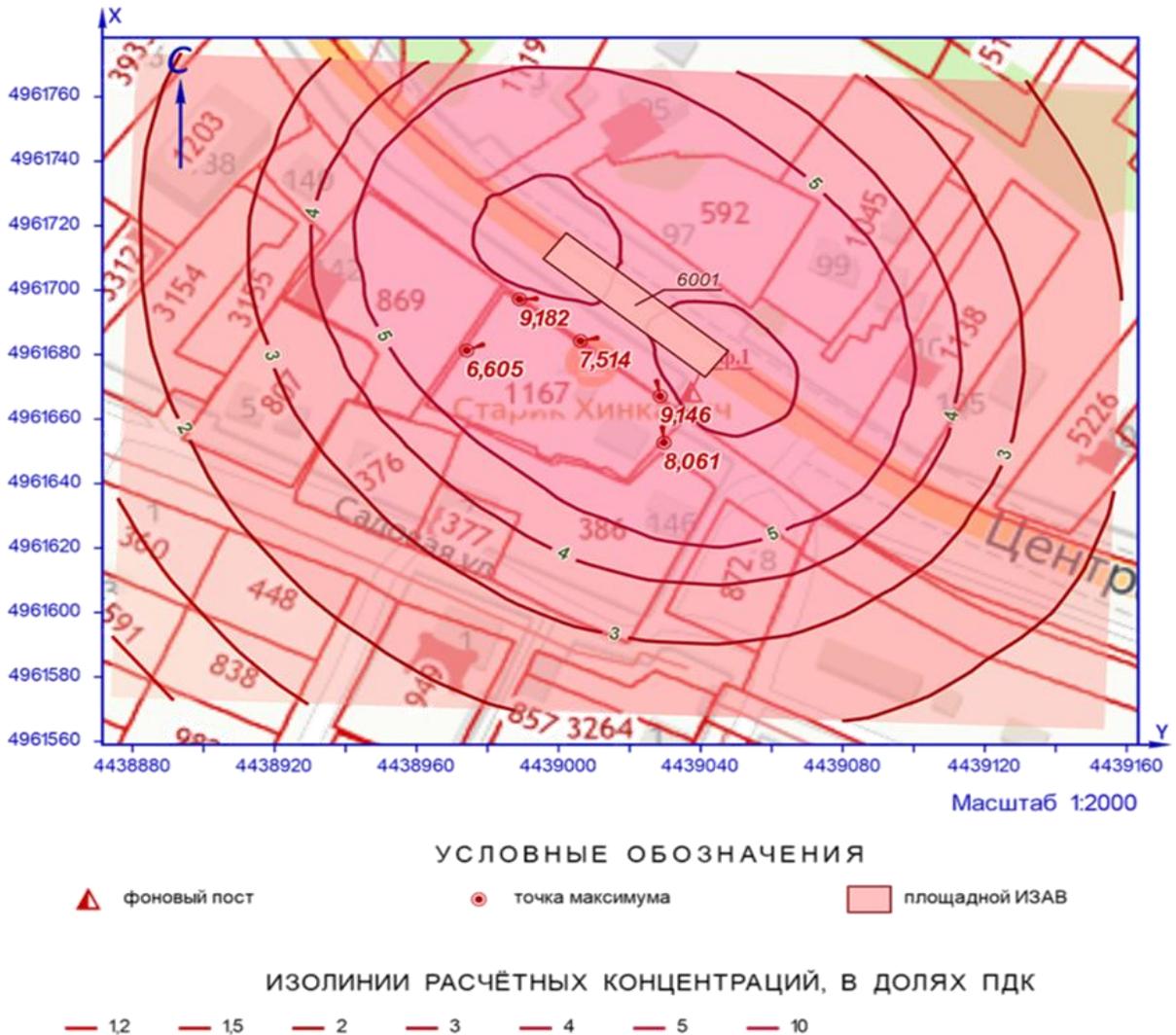
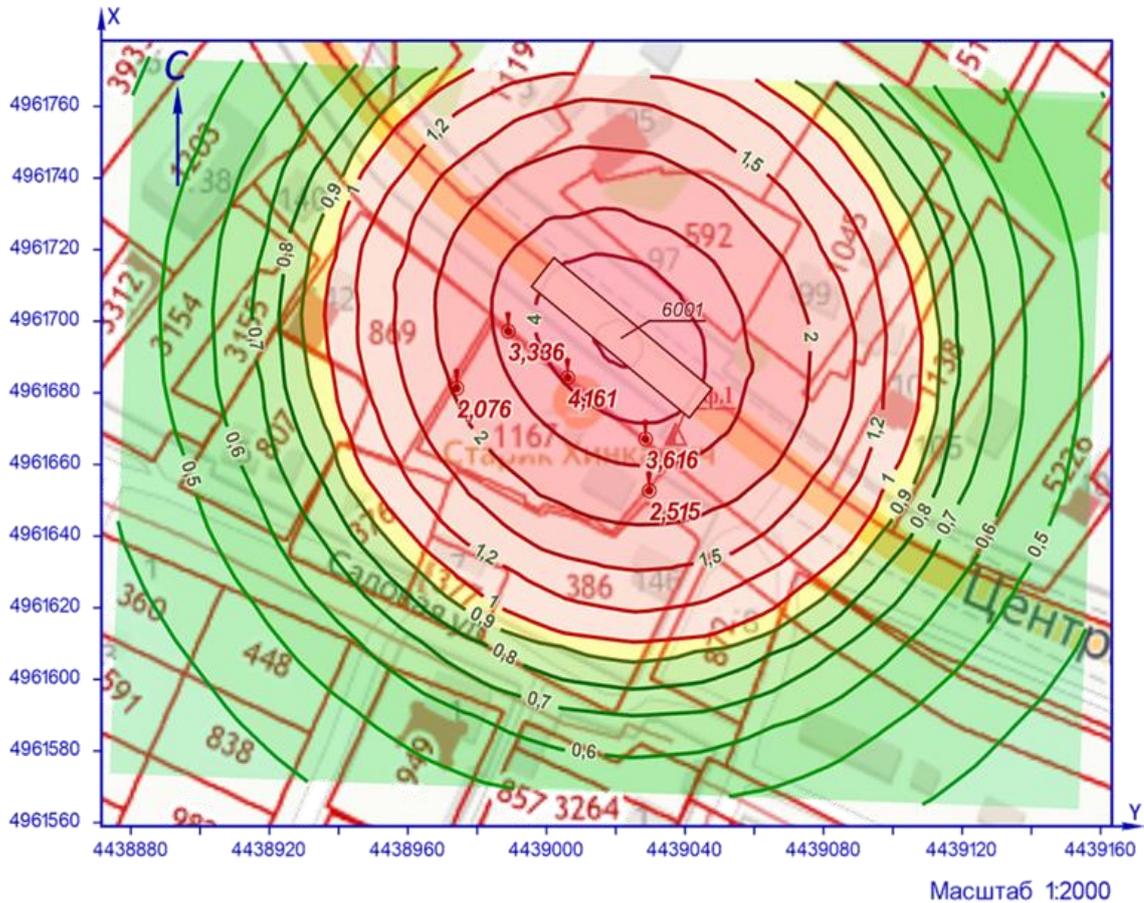


Рисунок 2.22 – Картограмма рассеивания средней максимальной разовой концентрации диоксида азота в с. Доброе

Выбросы диоксида азота в с. Доброе (рисунок 2.22) рассеиваются на расстояние 150–169 м от кромки автомобильной дороги. В зоне загрязнения $\geq 1-5$ ПДК расположены 28 земельных участков с разными видами разрешенного

использования. В жилой зоне находятся точки максимума со значениями от 6,6 до 9,2 ПДК.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

▲ фоновый пост ● точка максимума ■ площадной ИЗАВ

ИЗОЛИНИИ РАСЧЁТНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ, В ДОЛЯХ ПДК

— 0,4 — 0,6 — 0,8 — 1 — 1,5 — 3 — 5
 — 0,5 — 0,7 — 0,9 — 1,2 — 2 — 4

Рисунок 2.23 – Карттограмма рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота в с. Доброе

При расчете рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота в с. Доброе установлено, что зона распространения загрязняющего вещества уменьшается до 70–90 м. В зоне загрязнения ($\geq 1-3$ ПДК) расположено 10 земельных участков и их частей (рисунок 2.23).

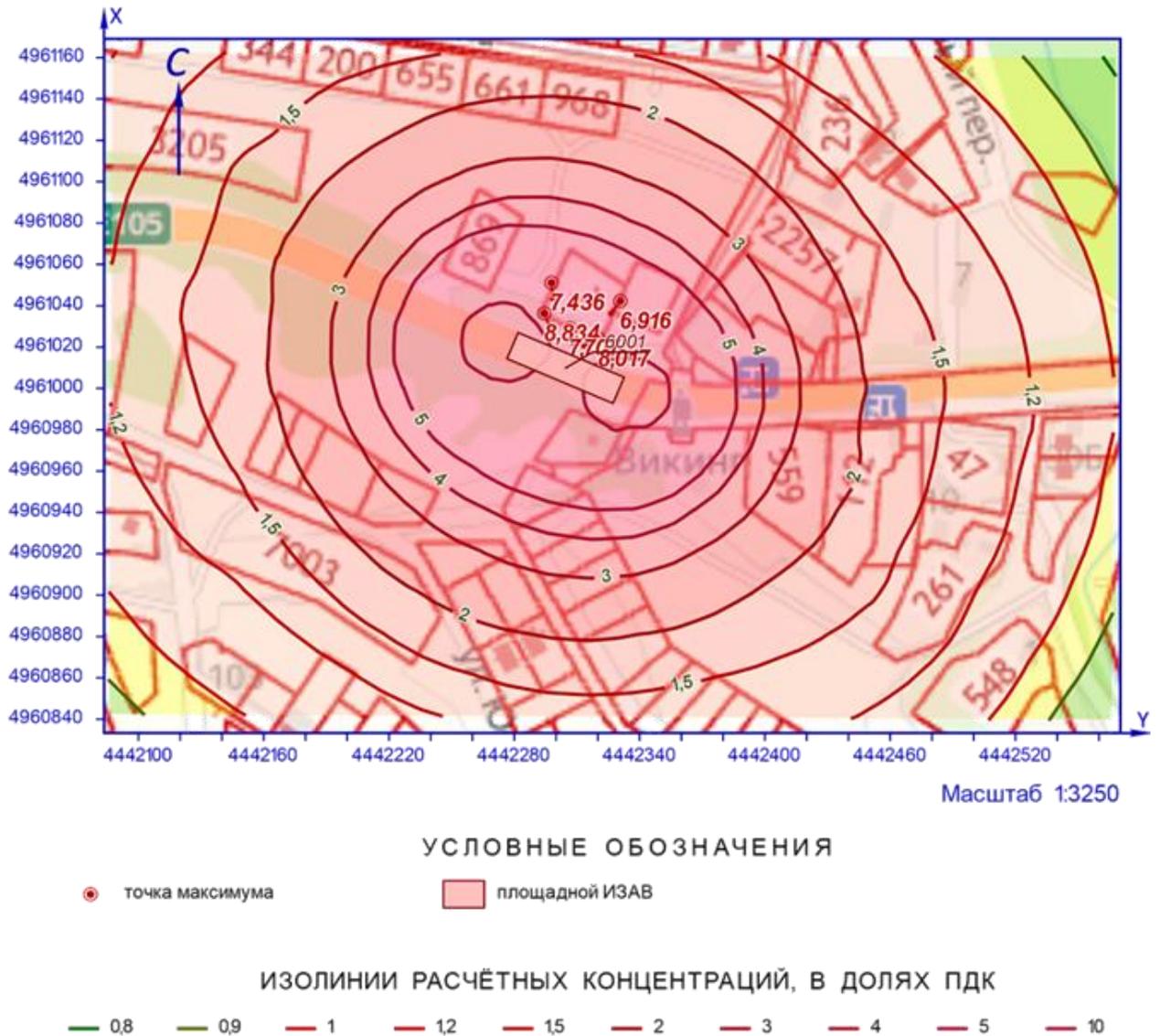


Рисунок 2.24 – Картограмма рассеивания средней максимальной разовой концентрации диоксида азота вне с. Доброе

Вне населенного пункта с. Доброе зона распространения диоксида азота составляет 145 м. Уровень загрязнения $\geq 1-5$ ПДК. В зоне загрязнения расположены 59 земельных участков и их частей с разными видами разрешенного использования («предпринимательство», «ведение личного подсобного хозяйства на полевых участках», «садоводство») и участками древесно-кустарниковой растительности. В точках максимума значения загрязнения составляют от 6,9 до 8,8 ПДК (рисунок 2.24).

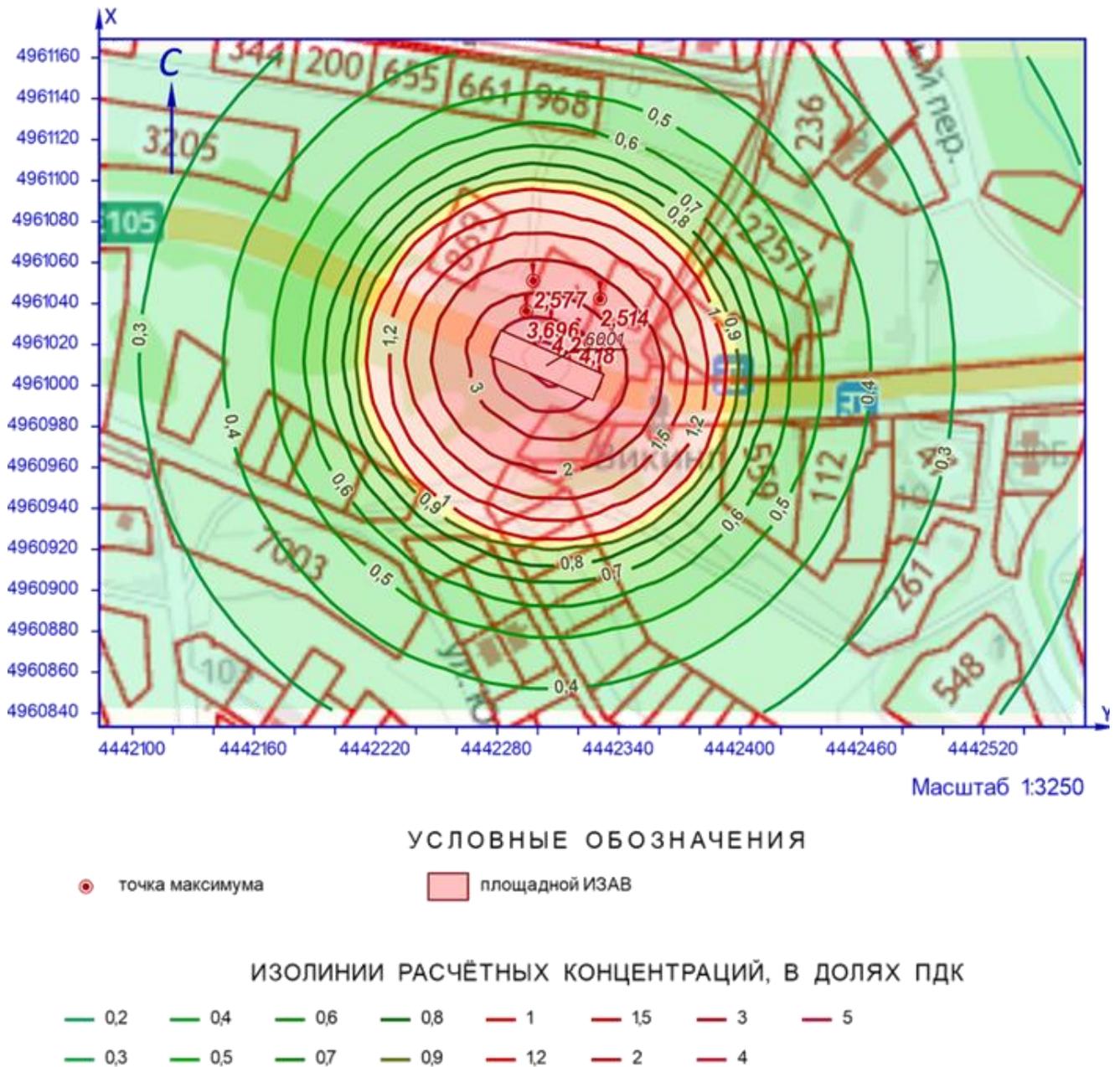


Рисунок 2.25 – Картограмма рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота вне с. Доброе

При расчете рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота вне границ с. Доброе (рисунок 2.25) установлено, что загрязнение распространяется на расстояние 45 м от кромки автомобильной дороги. В зоне загрязнения с превышением ПДК расположены 5 земельных участков.

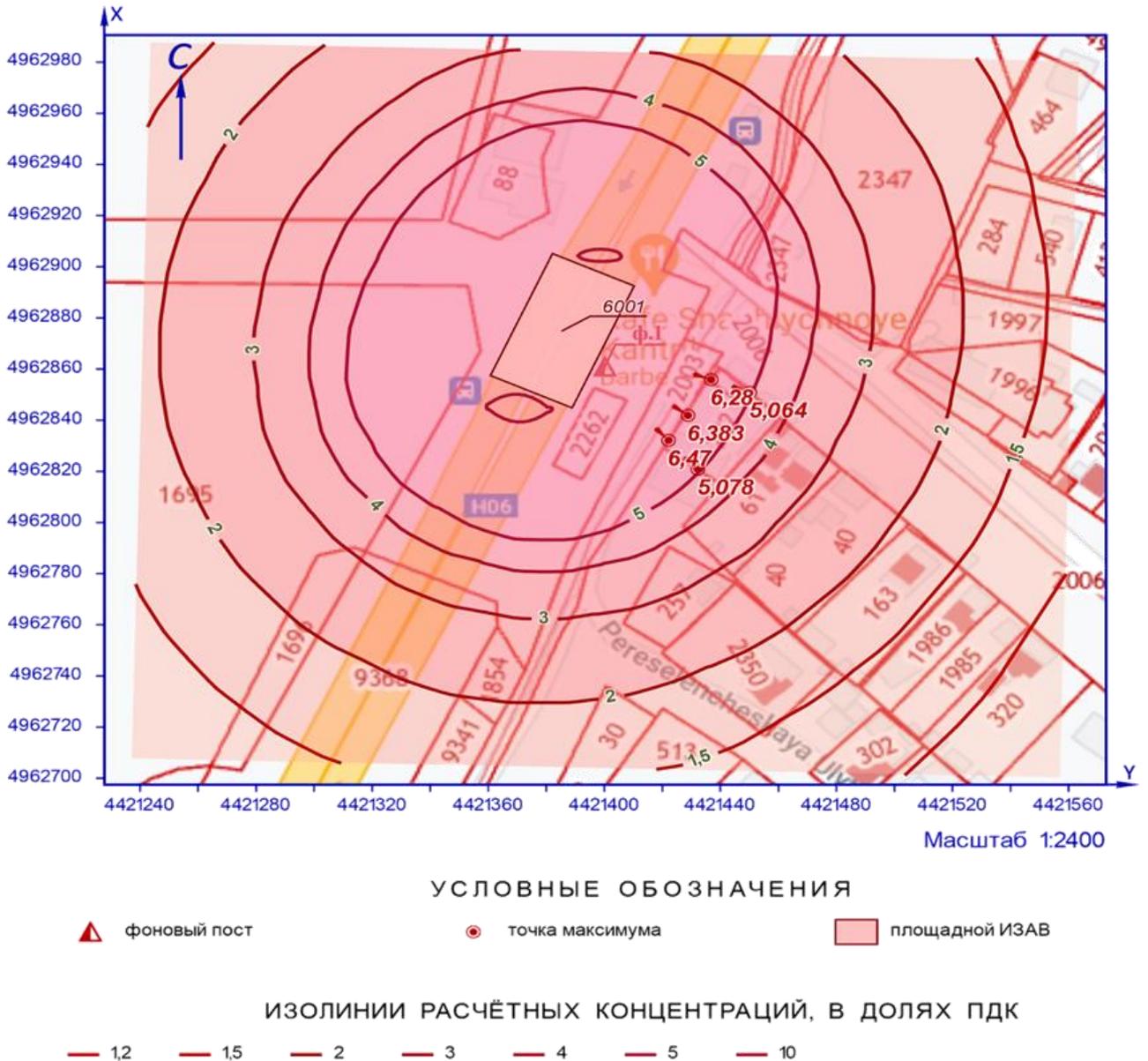


Рисунок 2.26 – Картограмма рассеивания средней максимальной разовой концентрации диоксида азота в с. Левадки

Выявлено, что выбросы диоксида азота рассеиваются на расстояние 131–192 м от кромки автомобильной дороги (рисунок 2.26). В зоне загрязнения ($\geq 1-5$ ПДК) расположен 41 земельный участок с разными видами разрешенного использования («индивидуальное жилищное строительство», «предпринимательство»).

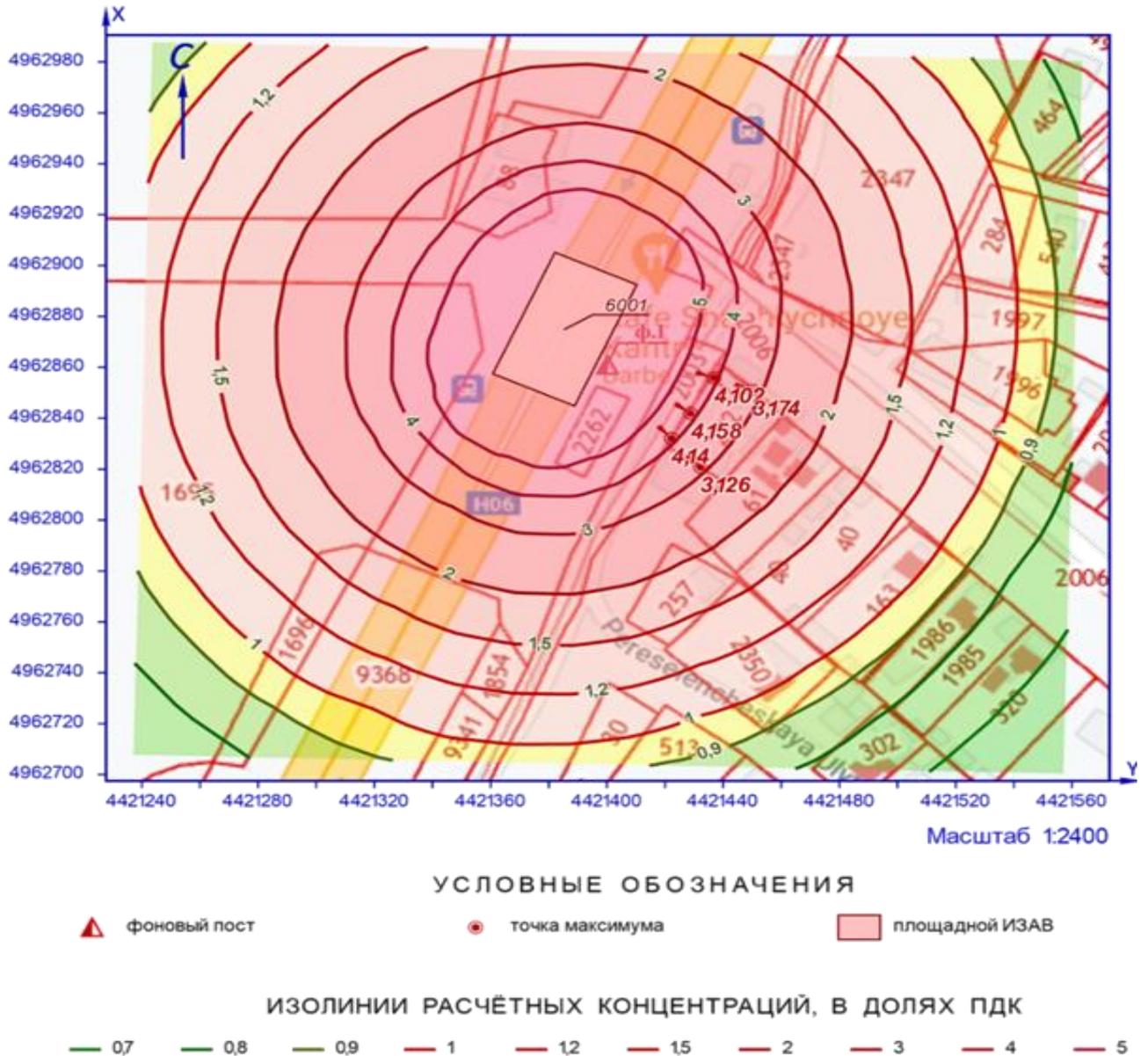
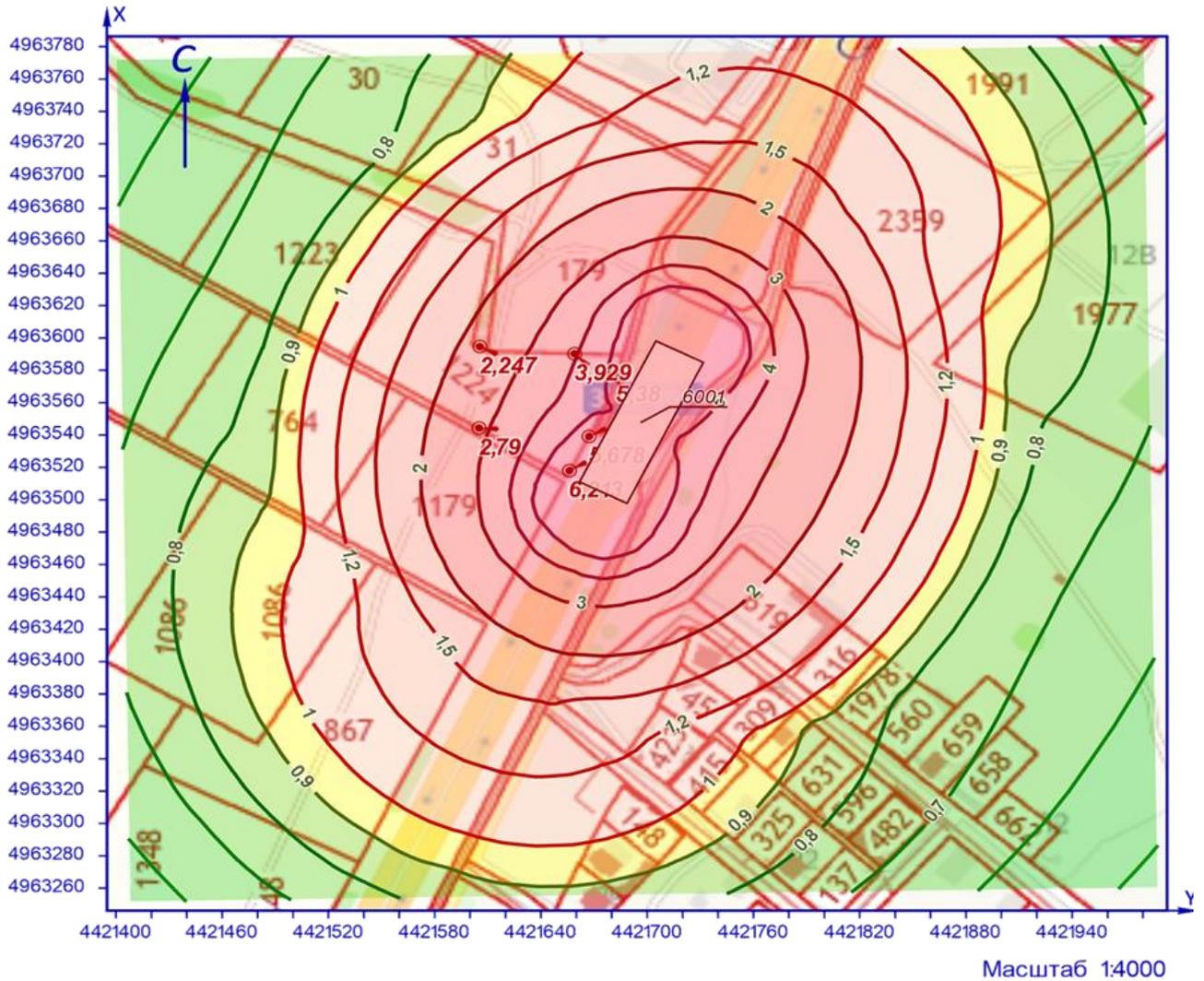


Рисунок 2.27 – Картограмма рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота в с. Левадки

В результате расчета рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота в с. Левадки определено, что зона распространения загрязняющего вещества уменьшается до 60 м. В зоне загрязнения ($\geq 1-4$ ПДК) расположено 16 земельных участков и их частей с разными видами разрешенного использования (рисунок 2.27).



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

● точка максимума

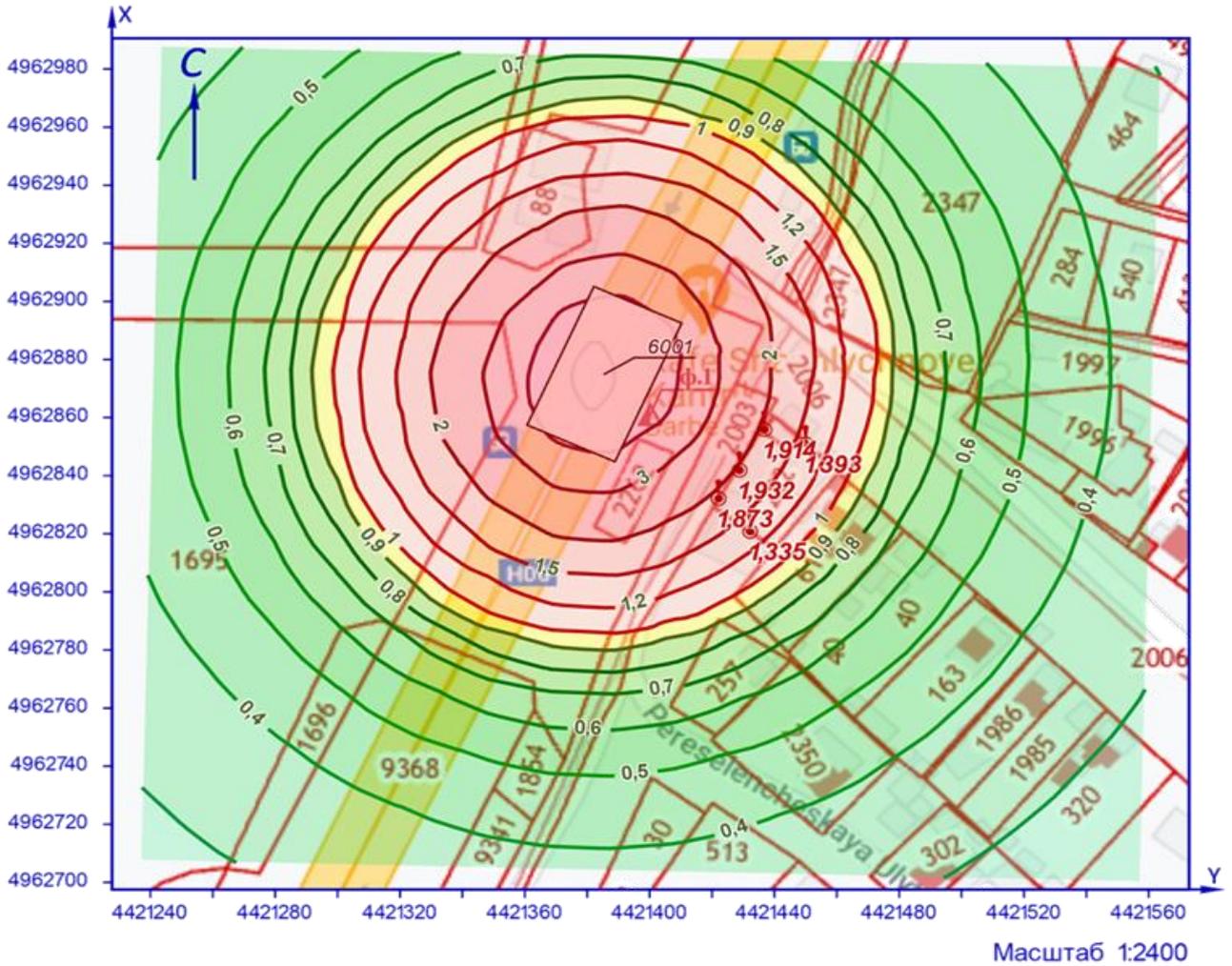
■ площадной ИЗАВ

ИЗОЛИНИИ РАСЧЁТНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ, В ДОЛЯХ ПДК

— 0,5	— 0,7	— 0,9	— 1,2	— 2	— 4
— 0,6	— 0,8	— 1	— 1,5	— 3	— 5

Рисунок 2.28 – Картограмма рассеивания средней максимальной разовой концентрации диоксида азота вне с. Левадки

Вне населенного пункта с. Левадки (рисунок 2.28) зона распространения диоксида азота составляет 170 м. Уровень загрязнения $\geq 1-4$ ПДК. В зоне загрязнения расположены 10 земельных участков с видом разрешенного использования «индивидуальное жилищное строительство», 9 земельных участков – «сельскохозяйственное использование».



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- ▲ фоновый пост
 ● точка максимума
 площадной ИЗАВ

ИЗОЛИНИИ РАСЧЁТНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ, В ДОЛЯХ ПДК

— 0,3	— 0,5	— 0,7	— 0,9	— 1,2	— 2	— 4
— 0,4	— 0,6	— 0,8	— 1	— 1,5	— 3	— 5

Рисунок 2.29 – Картограмма рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота вне с. Левадки

Вне населенного пункта с. Левадки (рисунок 2.29) зона распространения среднегодовой концентрации диоксида азота составляет 152 м. Уровень загрязнения – до 3 ПДК. В зоне загрязнения расположены 6 земельных участков и их частей.

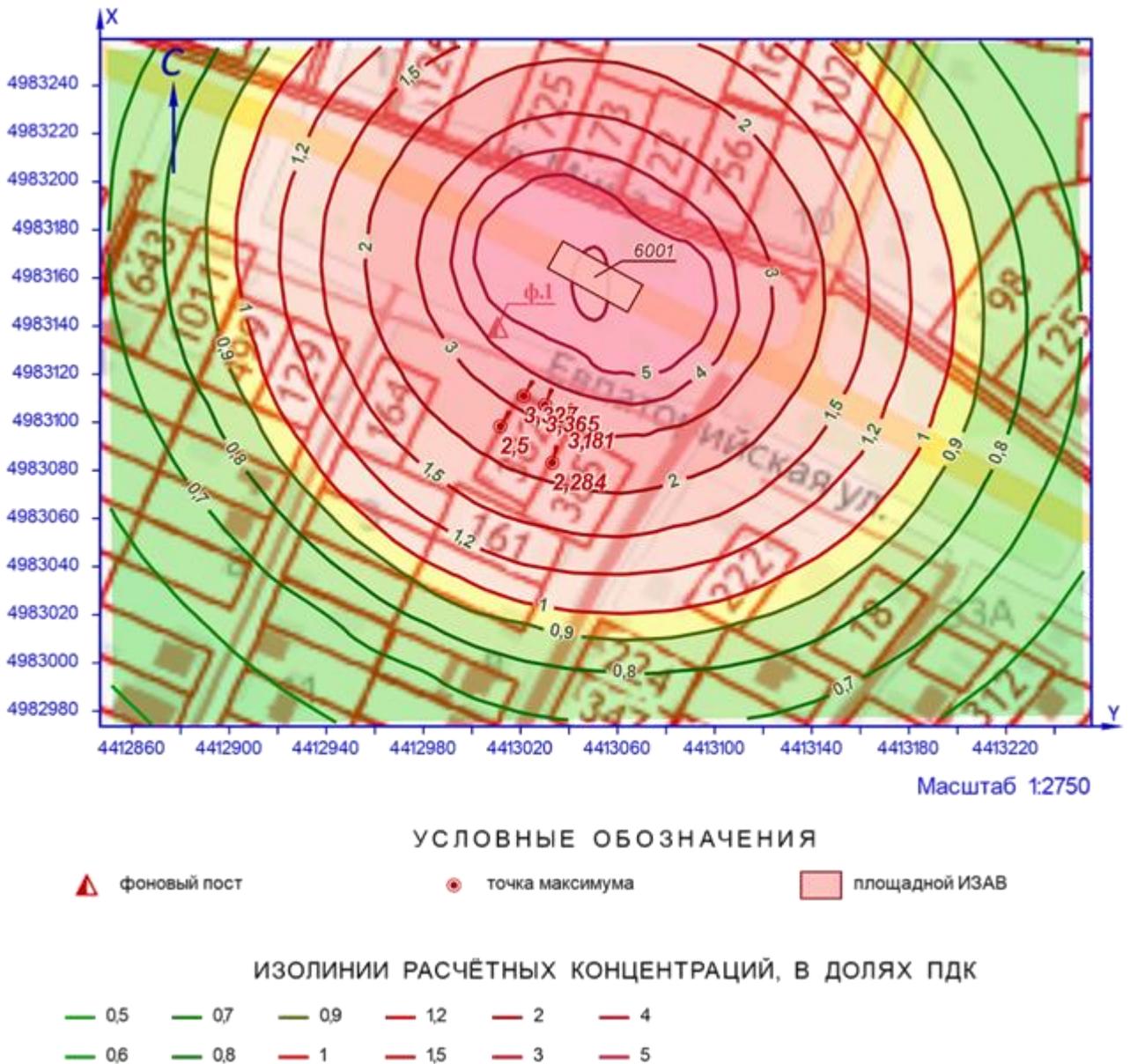


Рисунок 2.30 – Картограмма рассеивания средней максимальной разовой концентрации диоксида азота в с. Родниково

В с. Родниково (рисунок 2.30) выбросы диоксида азота рассеиваются на расстояние 100–126 м от кромки автомобильной дороги. В зоне загрязнения ($\geq 1,2$ –3 ПДК) расположены 39 земельных участков с видом разрешенного использования «индивидуальное жилищное строительство».

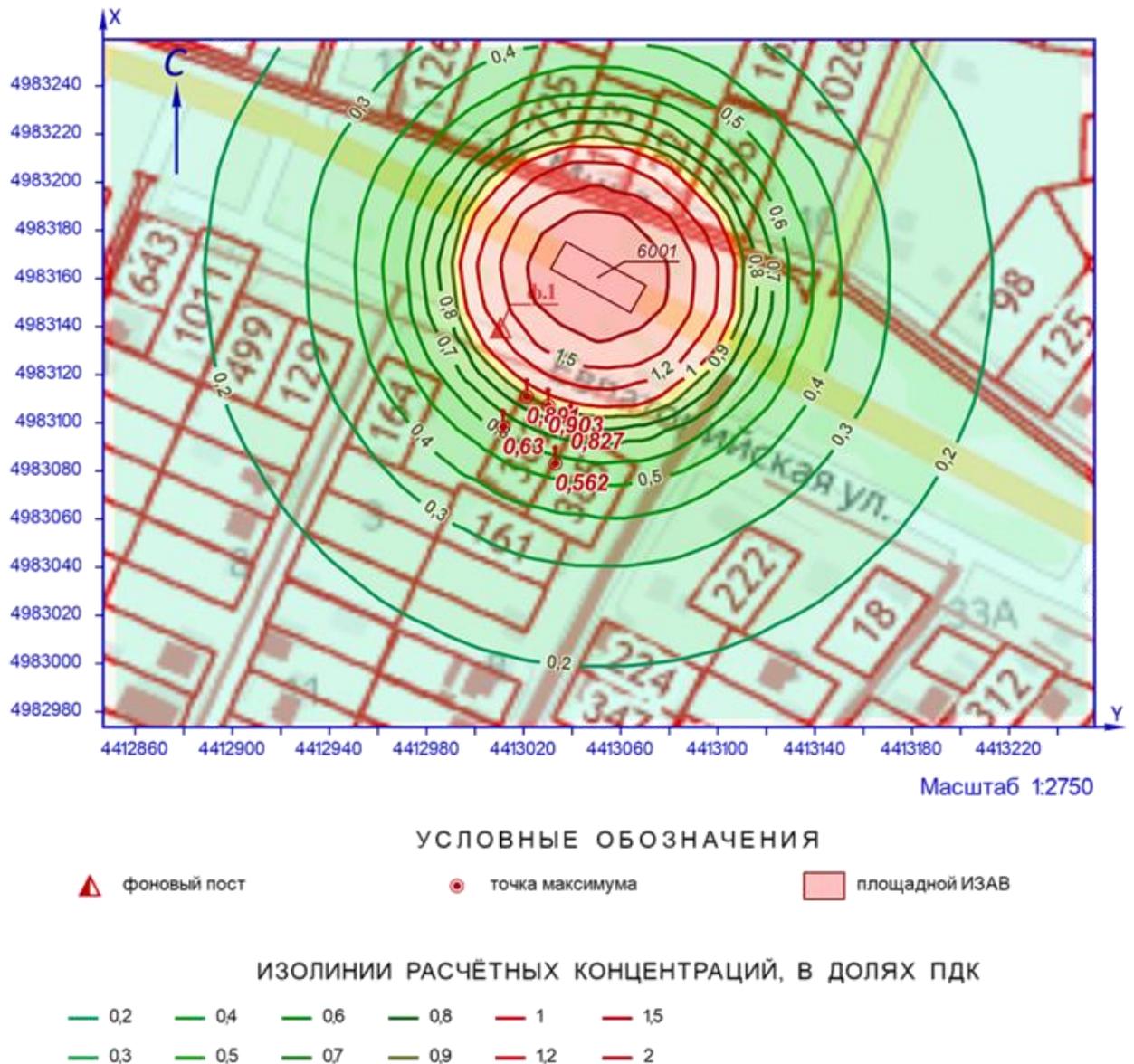
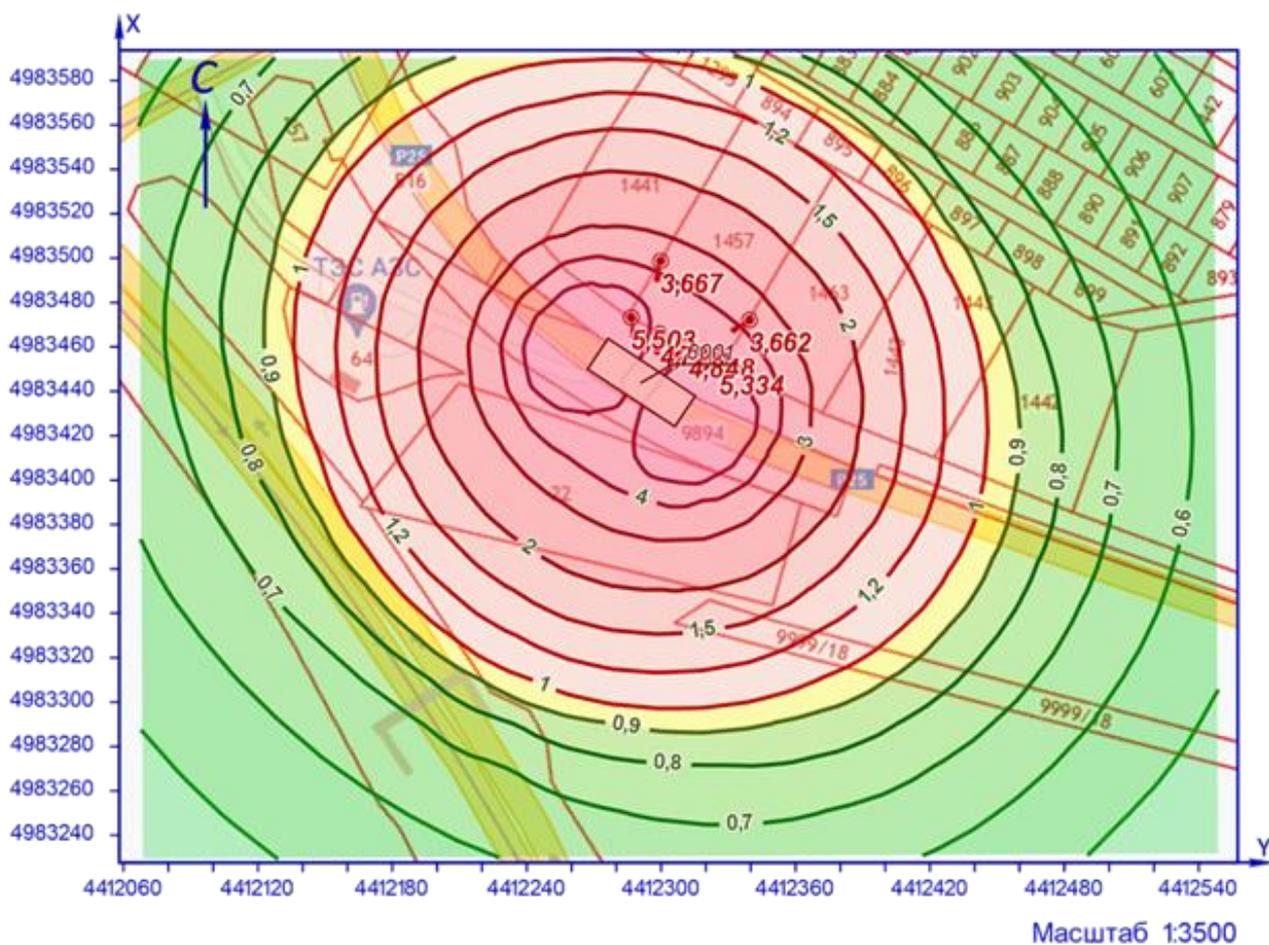


Рисунок 2.31 – Картограмма рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота в с. Родниково

При расчете рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота установлено, что зона распространения загрязняющего вещества в с. Родниково (рисунок 2.31) уменьшается до 50 м. В зоне загрязнения (1,2 ПДК) частично расположено 4 земельных участка с видом разрешенного использования «индивидуальное жилищное строительство».



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

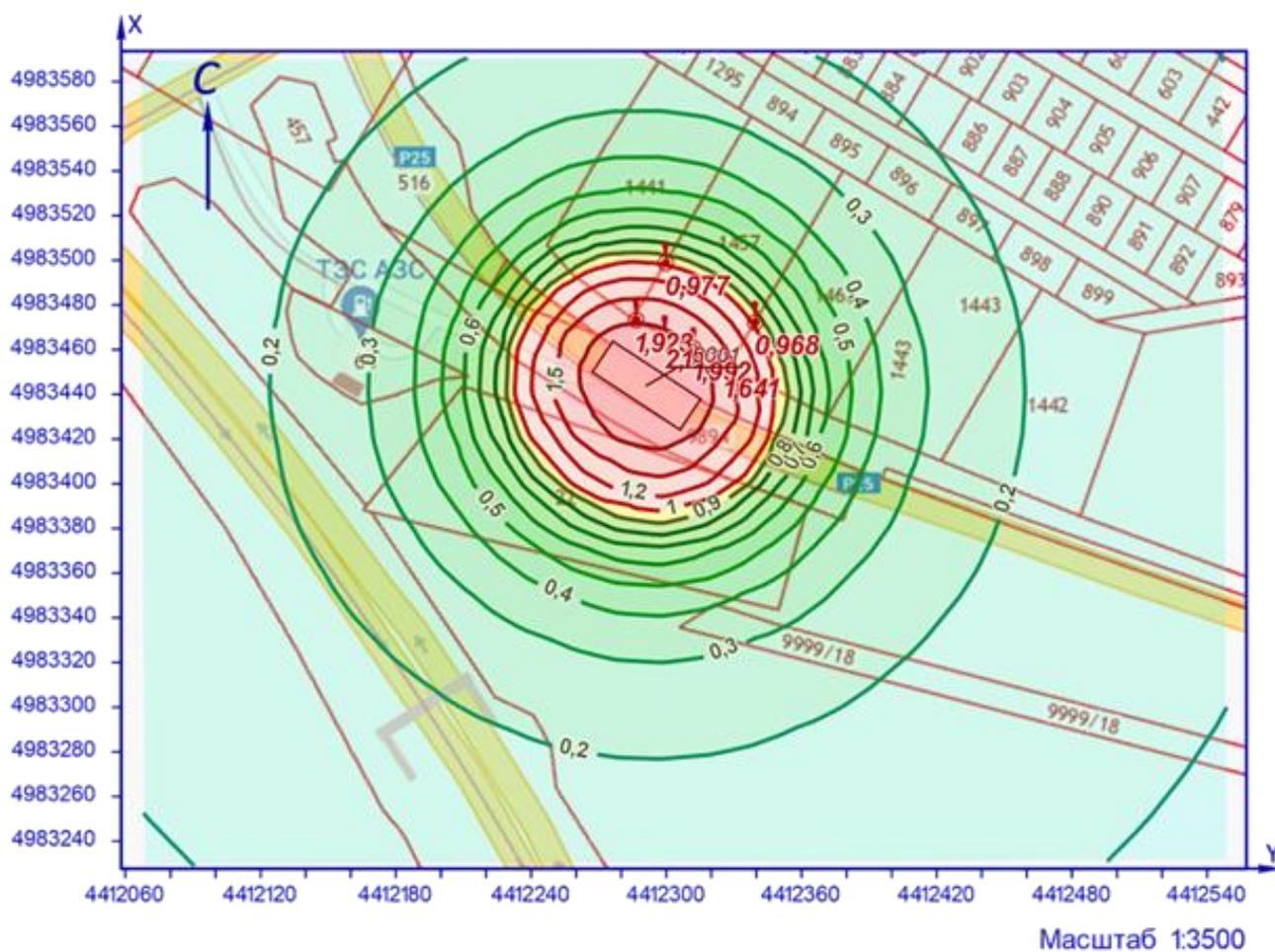
- точка максимума площадной ИЗ АВ

ИЗОЛИНИИ РАСЧЁТНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ, В ДОЛЯХ ПДК

- | | | | | | |
|--|--|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| — 0,5 | — 0,7 | — 0,9 | — 1,2 | — 2 | — 4 |
| — 0,6 | — 0,8 | — 1 | — 1,5 | — 3 | — 5 |

Рисунок 2.32 – Картограмма рассеивания средней максимальной разовой концентрации диоксида азота вне с. Родниково

За пределами с. Родниково зона распространения диоксида азота составляет 103–147 м (рисунок 2.32). Уровень загрязнения ≥ 1 –5 ПДК. В зоне загрязнения расположены 10 земельных участков с видом разрешенного использования «индивидуальное жилищное строительство», 9 земельных участков и их частей – с видом разрешенного использования «ведение личного подсобного хозяйства на полевых участках».



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- точка максимума ■ площадной ИЗАВ

ИЗОЛИНИИ РАСЧЁТНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ, В ДОЛЯХ ПДК

- | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| — 0,1 | — 0,3 | — 0,5 | — 0,7 | — 0,9 | — 1,2 | — 2 |
| — 0,2 | — 0,4 | — 0,6 | — 0,8 | — 1 | — 1,5 | |

Рисунок 2.33 – Картограмма рассеивания среднегодовой концентрации диоксида азота вне с. Родниково

Зона распространения среднегодовой концентрации диоксида азота вне населенного пункта с. Родниково составляет 60 м. Уровень загрязнения – 1–2 ПДК. В зоне загрязнения частично расположены 4 земельных участка (рисунок 2.33).

Таким образом, что зона жилой застройки в населенных пунктах, граничащих с автомобильной дорогой, более подвержена распространению загрязняющих веществ, чем сельскохозяйственные угодья. Выявлено, что по показателю средней

максимальной разовой концентрации диоксида азота в населенных пунктах в зоне с превышением ПДК расположено 294 земельных участка (ИЖС). Вне населенных пунктов по этому показателю в зоне загрязнения расположено 99 земельных участков сельскохозяйственного назначения и участков древесно-кустарниковой растительности.

На размеры зоны рассеивания влияют такие факторы, как интенсивность и качественный состав транспортного потока, расстояние от источника загрязнения, преобладающее направление ветров в течение года, а также скорость ветра.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта в районе регулируемого перекрестка

Согласно ГОСТ Р 56162 – 2019 [31], выбросы загрязняющих веществ транспортными средствами в районе перекрестка при запрещающем сигнале светофора рассчитаны по формуле 2.4:

$$M_{\Pi_i}^3 = \frac{P_{\text{ц}}}{60} \sum_1^{N_{\text{ц}}} \sum_1^k (M'_{\Pi_i,k} \times G_{\text{кп}}), \quad (2.4)$$

где $P_{\text{ц}}$ – продолжительность действия запрещающего движение сигнала светофора (включая желтый цвет) в течение 20 мин, с, ($P_{\text{ц}} = 60$);

$N_{\text{ц}}$ – количество циклов действия запрещающего движение сигнала светофора за 20-минутный период времени ($N_{\text{ц}} = 4$);

$M'_{\Pi_i,k}$ – удельный выброс i -го загрязняющего вещества автомобилями, k -й группы, находящихся в очереди у запрещающего движение сигнала светофора, г/мин;

$G_{\text{кп}}$ – количество автомобилей k -й группы, находящихся в очереди в районе перекрестка в конце каждого цикла действия запрещающего движение сигнала светофора указано в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Количество автомобилей каждой группы, находящихся в очереди в районе регулируемого перекрестка

Наименование группы автомобилей	Номер цикла запрещающего движение сигнала светофора			
	I	II	III	IV
Легковые	6	4	7	5
Автофургоны и микроавтобусы массой до 3,5 т	3	4	1	2
Грузовые массой от 3,5 до 12 т	1	2	1	2
Грузовые массой свыше 12 т	2	3	2	3
Автобусы массой свыше 3,5 т	3	3	4	1

Значения классифицированы на следующие градации: очень часто – >5, коричневый; часто – 3-4, желтый; редко – 1-2, светло-желтый.

В очереди на запрещающий сигнал светофора лидирует группа легковых автомобилей, самой малочисленной являются группы грузовых автомобилей.

Для дальнейших расчетов в диссертационном исследовании использованы средние значения удельных выбросов загрязняющих веществ (г/мин.), учитывающие режимы движения автомобилей в районе перекрестка (торможение, холостой ход, разгон). Данные представлены в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Удельные выбросы для автомобилей ($M'_{П,к}$), [29]

Наименование группы автомобилей	Выброс, г/мин.				
	CO	NO _x	CH	SO ₂	Бенз(а)пирен
Легковые	0,17	$8,80 \cdot 10^{-3}$	0,033	$0,17 \cdot 10^{-2}$	$0,13 \cdot 10^{-6}$
Автофургоны и микроавтобусы массой до 3,5 т	1,00	$30,00 \cdot 10^{-3}$	0,070	$0,33 \cdot 10^{-2}$	$0,13 \cdot 10^{-6}$
Грузовые массой от 3,5 до 12 т	1,00	$9,90 \cdot 10^{-2}$	0,170	$0,55 \cdot 10^{-2}$	$0,33 \cdot 10^{-6}$
Грузовые массой свыше 12 т	2,00	$13,00 \cdot 10^{-2}$	0,260	$0,66 \cdot 10^{-2}$	$0,40 \cdot 10^{-6}$
Автобусы массой свыше 3,5 т	0,90	$9,90 \cdot 10^{-2}$	0,070	$0,60 \cdot 10^{-2}$	$0,10 \cdot 10^{-6}$

Значения $P_{ц}$, $N_{ц}$ и $G_{Кл}$ определены по результатам натурных обследований. Значения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ указаны в [120]. Результаты расчетов приведены в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Количество выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта в районе регулируемого перекрестка на запрещающий сигнал светофора

Виды загрязняющих веществ	Выбросы загрязняющего вещества за 4 минуты, г/км	Выбросы загрязняющего вещества за 60 минут, г/км	Норма ПДК, мг/м ³	
			Концентрация максимальная разовая	Концентрация среднесуточная
Оксид углерода (CO)	154,6	463,7	5,0	3,0
Оксид азота (NO)	11,7	35,2	0,2	0,1
Оксид серы (SO ₂)	4,2	12,6	0,5	0,005
Углеводороды (СН)	18,3	55,0	50,0	5,0
Бенз(а)пирен (C ₂₀ H ₁₂)	0,000039	0,000116	-	0,000001

В таблице количество выбросов классифицировано по видам загрязняющих веществ: высокое загрязнение (коричневый), среднее загрязнение (желтый) и низкое загрязнение (светло-желтый).

В районе регулируемого перекрестка на запрещающий сигнал светофора выявлено превышение оксида углерода и оксида азота. Превышение ПДК по оксиду углерода составляет 30 раз, а по оксиду азота – 58.

Выбросы загрязняющих веществ транспортным средством в районе регулируемого перекрестка при разрешающем сигнале светофора определены по формуле 2.5:

$$M^P_{L_i} = L^{\Pi} \sum_1^{N_{ц}} \sum_1^k M^L_{k,i} \times G_{k_p} \times r_{v_{k,i}}, \quad (2.5)$$

где $r_{v_{k,i}}$ – выброс i -го загрязняющего вещества автотранспортом конкретного направления движения в районе перекрестка при разрешающем движении сигнале светофора в течение 20 минут;

L^{Π} – расстояние в км, которое проходят автомобили в одном направлении при разрешающем сигнале светофора в течение 20 минут;

$N_{\text{ц}}$ – количество циклов работы светофора в течение 20 минут;

k – число групп автомобилей;

$M_{k,i}^L$ – удельный пробеговый выброс i -го вещества, г/км;

G_{kp} – количество автомобилей каждой k -й группы, проходящих через зону

перекрестка в одном направлении (таблица 2.14);

$r_{V_{k,i}}$ – поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения

потока автотранспорта $V_{k,i}$, км/ч на конкретном участке автомобильной дороги

при средней скорости движения по населенному пункту $60 \text{ км/ч} = 0,30$.

Таблица 2.14 – Количество автомобилей каждой группы, проходящих через зону перекрестка в одном направлении, шт.

Наименование группы автомобилей	Номер цикла разрешающего движение сигнала светофора			
	I	II	III	IV
Легковые	25	31	27	28
Автофургоны и микроавтобусы массой до 3,5 т	10	10	13	12
Грузовые массой от 3,5 до 12 т	7	5	8	5
Грузовые массой свыше 12 т	2	3	2	1
Автобусы массой свыше 3,5 т	8	8	7	9

Значения классифицированы на следующие градации: очень часто – >26, коричневый; часто – 11-25, оранжевый; редко – 6-10, желтый, очень редко – 1-5, светло-желтый.

На разрешающий сигнал светофора зону перекрестка проезжают легковые автомобили (111 авт.), автофургоны и микроавтобусы (45 авт.), автобусы (32 авт.). Малочисленной группой являются грузовые автомобили массой свыше 12 т.

Для расчета $M_{L_i}^P$ необходимы значения удельных пробеговых выбросов загрязняющих веществ, которые представлены в таблице 2.15 [31].

Таблица 2.15 – Значения удельных пробеговых выбросов загрязняющих веществ $M_{k,i}^L$ для различных групп автомобилей

Наименование группы автомобилей	Выброс, г/км						
	CO	NO _x	CH	Сажа	SO ₂	Формальдегид	Бенз(а)пирен
Легковые	0,90	0,33	0,26	$0,55 \cdot 10^{-2}$	$0,66 \cdot 10^{-2}$	$1,50 \cdot 10^{-3}$	$0,18 \cdot 10^{-6}$
Автофургоны и микроавтобусы массой до 3,5 т	4,60	1,80	0,70	$3,70 \cdot 10^{-2}$	$1,40 \cdot 10^{-2}$	$2,50 \cdot 10^{-3}$	$0,20 \cdot 10^{-6}$
Грузовые массой от 3,5 до 12 т	5,30	6,40	1,50	0,37	$2,60 \cdot 10^{-2}$	$0,70 \cdot 10^{-2}$	$0,60 \cdot 10^{-6}$
Грузовые массой свыше 12 т	5,60	7,50	2,00	0,44	$3,90 \cdot 10^{-2}$	$0,80 \cdot 10^{-2}$	$0,73 \cdot 10^{-6}$
Автобусы массой свыше 3,5 т	3,90	4,70	0,50	0,15	$2,20 \cdot 10^{-2}$	$0,22 \cdot 10^{-2}$	$0,20 \cdot 10^{-6}$

Результаты расчетов $M_{L_i}^P$ представлены в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Количество выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта в районе регулируемого перекрестка на разрешающий сигнал светофора

Виды загрязняющих веществ	Выбросы загрязняющего вещества за 4 минуты, г/км	Выбросы загрязняющего вещества за 60 минут, г/км	Норматив ПДК, мг/м ³	
			Концентрация максимальная разовая	Концентрация среднесуточная
Оксид углерода (CO)	9,14	137,10	5,0	3,0
Оксид азота (NO _x)	24,40	366	0,2	0,1
Оксид серы (SO ₂)	0,05	0,75	0,5	0,005
Углеводороды (CH)	1,95	29,25	50,0	5,0
Бенз(а)пирен (C ₂₀ H ₁₂)	0,0000245	0,0003677	-	0,000001

В таблице количество выбросов классифицировано по видам загрязняющих веществ: высокое загрязнение (коричневый), среднее загрязнение (желтый) и низкое загрязнение (светло-желтый).

При движении на разрешающий сигнал светофора увеличены выбросы оксида азота и бенз(а)пирена. Превышение ПДК составило 120 и 24 раза соответственно.

Согласно СанПин 2.1.3684 – 21 [120] не допускается превышение гигиенических нормативов содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе жилой зоны $\leq 1,0$ ПДК. Анализируя полученные данные, можно сделать следующие выводы. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при запрещающем сигнале светофора превышают выбросы при активном движении транспортного потока (исключение составляет оксид азота). Зона действия светофора является достаточно загрязненной, поскольку предельно допустимые концентрации превышены в несколько раз. Лидером является оксид углерода (при запрещающем сигнале светофора) и бенз(а)пирен, незначительны выбросы углеводородов и формальдегидов (1,5 – 1,7 ПДК).

По мнению В. П. Федорова, [155] «реконструкция магистралей, проводимая у нас, в большинстве случаев не оправдывает ожиданий. В частности, создаются обходы крупных центров, а вынос трассы за пределы более мелких поселений обычно не планируется». Поэтому несмотря на ограничение застройки и необходимость строительства объездных дорог вокруг населенных пунктов, на некоторых участках федеральной трассы «Таврида» жилая застройка входит в зону с превышением ПДК, особенно на подходах к населенным пунктам, где плотность застройки достаточно высока.

2.4 Оценка загрязнения почвенного покрова тяжелыми металлами

Одним из важных факторов деградации почв является техногенное загрязнение, обусловленное влиянием как стационарных источников, так и транспортного потока автомобильных дорог. Присутствие в почвах высоких концентраций тяжелых металлов ярко отражает степень техногенного загрязнения урбанизированных территорий. Почва является хорошим аккумулятором, способным накапливать тяжелые металлы. Находясь в почвах, эти химические

элементы и их соединения, вместе с пылью попадают в органы дыхания, а с пищей и водой – в другие органы человека. В выбросах автотранспорта содержится большое количество химических элементов, которые относятся к 1 классу опасности: 3,4-бенз(а)пирен, мышьяк, кадмий, ртуть, свинец, цинк и др.

В Республике Крым придорожные территории представлены преимущественно землями сельскохозяйственного назначения, а также землями населенных пунктов, в которых жилая застройка примыкает достаточно близко к автомобильной дороге, что негативно сказывается на здоровье людей. Поэтому очень важно установить, оценить и учитывать экологическое состояние земель, граничащих с автодорогами.

Современные исследования, связанные с влиянием транспортного потока на содержание тяжелых металлов в почвенном покрове, проводятся экологами, медиками, экономистами и др. Тематика научных работ менялась с развитием автомобилестроения и нефтехимической индустрии. Ранее большинство исследователей занимались изучением влияния свинца на состояние окружающей среды и здоровье людей, сегодня к нему прибавилось химическое соединение 1 класса опасности – бенз(а)пирен [180, 184, 186, 187]. Поскольку вредные вещества в почве не только накапливаются, но и, мигрируя, поступают в воду и поглощаются растениями, то актуальной остается проблема комплексной оценки содержания тяжелых металлов в почвенном покрове придорожных территорий.

Негативное влияние автотранспортного потока на почвенный покров придорожных территорий связано с выделением различных химических веществ и тяжелых металлов в окружающую среду при эксплуатации транспортных средств. Распределение тяжелых металлов на поверхности почвы зависит от особенностей источника загрязнения, метеорологической специфики региона, геохимических факторов и ландшафтной обстановки в целом. Чаще всего в почвах придорожных ландшафтов фиксируется повышенное содержание свинца, который является одним из наиболее токсичных элементов. При производстве этилированных видов топлива добавляли тетраэтилсвинец в качестве антидетонационной добавки, поэтому выбросы свинца от 1 автомобиля могли достигать 1 кг в год. Но в связи с

запретом на использование этилированных видов топлива (Россия – 2003 г., Япония – 1986 г., США – 1996 г.) проблема загрязнения свинцом придорожного пространства перестала быть актуальной. Но на смену свинцу пришли не менее опасные канцерогены – бенз(а)пирен и нефтепродукты, а также цинк, который поступает в окружающую среду при износе шин, истирании тормозных колодок и других деталей с антикоррозийным покрытием [74].

По мнению В. Н. Пшенина, «в результате этих процессов вдоль автомобильных дорог формируются геохимические аномалии цинка. В отличие от свинца цинк более подвижен, поэтому легче перемещается по почвенному профилю, поглощается растениями и мигрирует в водную среду» [134]. Общеизвестно, что период полувыведения цинка из почвы составляет от 70 до 510 лет, а свинца – от 740 до 5900 лет. Следовательно, повышенное содержание цинка можно наблюдать не только в почвенной, но и в водной среде.

Проведя анализ картографического материала и литературных источников [46], установлено, что на территории экспериментальных участков получили распространение следующие виды почв (таблица 2.17).

Таблица 2.17 – Виды почв на экспериментальных участках

Название экспериментального участка	Название почв
№ 1 А-291 «Таврида» пгт. Зуя – с. Цветочное	1. Черноземы предгорные карбонатные на элювии плотных карбонатных пород 2. Черноземы предгорные выщелоченные на разных породах 3. Дерново-карбонатные почвы на элювии плотных карбонатных пород
№ 2 А-291 «Таврида» с. Приятное Свидание – с. Скалистое	1. Черноземы предгорные карбонатные на элювии плотных карбонатных пород 2. Дерново-карбонатные почвы на элювии плотных карбонатных пород 3. Лугово-карбонатные на аллювиально-делювиальных отложениях
№ 3 35А-002 с. Доброе – с. Заречное	1. Черноземы предгорные карбонатные на элювии плотных карбонатных пород 2. Черноземы предгорные на плотных засоленных глинах 3. Темно-бурые горные остепненные на делювии карбонатных пород 4. Лугово-карбонатные на аллювиально-делювиальных отложениях

Продолжение таблицы 2.17

№ 4 35Н-804 с. Чистенькое – с. Левадки	1. Черноземы предгорные карбонатные на элювии плотных карбонатных пород 2. Луговые слабосолонцеватые на аллювиально-делювиальных отложениях
№ 5 35К-004 с. Родниково – с. Скворцово	1. Черноземы на плотных глинах 2. Черноземы предгорные карбонатные на делювии плотных карбонатных пород 3. Дерново-карбонатные почвы на элювии плотных карбонатных пород

Таким образом, в пределах экспериментальных участков выделяется 8 почвенных видов и их комплексов, среди которых преобладают черноземы предгорные карбонатные, дерново-карбонатные и луговые почвы.

Отбор почвенных проб осуществлялся на каждом экспериментальном участке. Пробные площадки заложены в двух вариантах.

1) Для земель населенных пунктов.

Пробы почв отбирались на придорожной территории длиной до 500 м, с учетом удаленности от полотна автомобильной дороги (0–100 м). Глубина отбора почвенных проб составляла 0–10 см. Одна смешанная проба состояла из 15 точечных. Анализ почвенных проб проведен в АНО Испытательный центр «Нортест» г. Москва (аттестат аккредитации № РОСС RU.001.21ПЩ.19 (бессрочный). Методика измерений проведена в соответствии с нормативными документами [33, 81]. Массовая доля элементов в пробах почвах определялась методами атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии. Результаты анализа валовых форм тяжелых металлов представлены в таблице 2.18. Таблица 2.18 – Результаты анализа почвенных проб на содержание тяжелых металлов (в населенных пунктах)

Название экспериментального участка	Расстояние, м	рН	Содержание химических элементов, мг/кг (валовая форма)					
			Ni	Cu	Zn	Pb	Cd	As
№ 1 пгт. Зуя – с. Цветочное	0-10	7,9	18,2	54,3	111,5	26,1	0,36	2,1
	11-50	8,1	15,3	51,2	95,6	25,0	0,38	1,9

Продолжение таблицы 2.18

	51-100	8,0	15,1	51,5	91,0	25,9	0,35	1,8
	Фон		15,0	31,0	49,2	20	0,35	1,8
№ 2 с. Приятное Свидание – с. Скалистое	0-10	7,5	16,6	45,3	223	35,9	0,31	1,5
	11-50	7,9	16,9	42,1	91,5	33,3	0,28	1,1
	51-100	8,0	18,2	42,8	87,0	30,1	0,30	1,0
	Фон		15,5	39,3	48,7	30,0	0,29	1,0
№ 3 с. Доброе – с. Заречное	0-10	7,3	19,5	38,3	112,8	43,1	2,0	1,8
	11-50	7,5	19,0	40,1	93,4	36,1	1,7	1,2
	51-100	7,1	19,2	36,1	82,0	32,5	1,3	1,0
	Фон		16,5	35,5	72,7	31,3	1,0	1,2
№ 4 с. Чистенькое – с. Левадки	0-10	7,5	16,4	26,8	115,7	40,2	0,35	0,8
	11-50	7,9	13,5	24,1	103,2	38,0	0,33	0,9
	51-100	8,1	13,2	24,3	98,4	32,5	0,29	0,7
	Фон		13,0	25,5	64,9	31,0	0,30	1,0

В таблице значения классифицированы по химическим элементам: высокое содержание (коричневый), среднее содержание (желтый) и низкое содержание (светло-желтый).

Высокое содержание цинка выявлено на экспериментальном участке № 2 (с. Приятное Свидание), на остальных участках превышений не зафиксировано.

2) Для земель сельскохозяйственного назначения.

Пробы почв отбирались с глубины 0–25 см, на разном расстоянии от автомобильной дороги (0–100 м) с учетом рельефа или защитных элементов дороги. Одна смешанная проба состояла из 5 точечных. Анализ почвенных проб проведен лабораторией агрохимических исследований ФГБУН «НИИ сельского хозяйства Крыма» (свидетельство № 6.00064.19 до 12.12.23 г.). Массовая доля

элементов в пробах почвах определялась методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Результаты анализа водно-растворимых форм тяжелых металлов представлены в таблице 2.19.

Таблица 2.19 – Результаты анализа почвенных проб на содержание тяжелых металлов (вне населенных пунктов)

Название экспериментального участка	Расстояние, м	рН	Содержание химических элементов, мг/кг (водно-растворимая форма)					
			Ni	Cu	Zn	Pb	Cd	Co
№ 1 пгт. Зуя – с. Цветочное	0-10	7,8	1,51	0,62	22,91	6,23	0,23	0,19
	11-50	8,1	1,38	0,57	15,01	5,57	0,13	0,33
	51-100	8,3	1,41	0,75	12,08	1,60	0,12	0,31
	Фон			1,0	0,39	3,60	4,0	0,15
№ 2 с. Приятное Свидание – с. Скалистое	0-10	7,7	1,55	0,42	23,85	5,98	0,18	0,11
	11-50	7,8	1,43	0,37	18,34	5,32	0,16	0,17
	51-100	8,0	1,4	0,31	13,56	3,45	0,13	0,12
	Фон			1,4	0,35	10,0	3,38	0,10
№ 3 с. Доброе – с. Заречное	0-10	7,5	1,28	0,35	5,91	33,2	0,12	0,33
	11-50	7,3	1,24	0,30	4,93	3,62	0,13	0,31
	51-100	7,5	1,15	0,29	4,12	3,15	0,16	0,17
	Фон			1,0	0,31	3,0	4,54	0,12
№ 4 с. Чистенькое – с. Левадки	0-10	7,4	0,97	0,41	3,21	4,38	0,12	0,19
	11-50	7,7	0,91	0,38	3,15	3,25	0,13	0,15
	51-100	8,0	0,87	0,31	2,55	3,16	0,16	0,11
	Фон			1,0	0,35	3,02	3,27	0,10
№ 5 с. Родниково – с. Скворцово	0-10	7,9	1,17	0,38	6,8	4,95	0,45	0,05
	11-50	8,0	1,23	0,32	5,57	3,50	0,43	0,03
	51-100	8,3	1,05	0,29	2,98	3,12	0,35	0,03
	Фон			1,25	0,30	3,25	3,0	0,30
Норматив	ОДК/ПДК		4,0	3,0	23	6,0	-	5,0

В таблице значения классифицированы по химическим элементам: высокое содержание (коричневый), среднее содержание (желтый) и низкое содержание (светло-желтый).

Согласно полученным данным, выявлено превышение допустимых концентраций по свинцу и цинку на двух экспериментальных участках № 1 и № 2. В 5,5 раза превышено содержание свинца на экспериментальном участке № 3. Превышение ПДК никеля, меди, кадмия и кобальта не выявлено.

Следует отметить, что на содержание тяжелых металлов в почвах влияет не только автомобильный трафик, но и особенности самих почв. Так, гранулометрический состав оказывает существенное влияние на водно-физические, физико-механические, окислительно-восстановительные условия. Одним из важнейших свойств почв, связанных с гранулометрическим составом, является поглотительная способность. Поскольку на исследуемой территории преобладают черноземы, которые сформировались на плотных глинах, то они характеризуются хорошей поглотительной способностью. Повышение pH среды в комплексе с глинистыми минералами способствуют накоплению тяжелых металлов, но препятствует их миграции по профилю и за его пределы [46].

В настоящее время в Российской Федерации применяются несколько показателей загрязнения почв [83]. Если почва загрязнена одним неорганическим веществом, то при его оценке учитывают класс опасности, предельно допустимые концентрации (ПДК) и максимальный уровень вредности загрязняющего вещества. Для оценки уровня химического загрязнения почв несколькими элементами используют коэффициент концентрации загрязняющего вещества (K_c), который рассчитан по 2.6:

$$K_c = \frac{C_i}{C_{фон_i}}, \quad (2.6)$$

где K_c – коэффициент концентрации загрязняющего вещества;

C_i – содержание загрязняющего вещества в данной почве, мг/кг;

$C_{фон i}$ – фоновое содержание загрязняющего вещества.

Значительное распространение получил такой интегральный показатель, как суммарный коэффициент техногенного загрязнения (Z_c), расчет которого выполняется по формуле 2.7:

$$Z_c = \sum_{i=1}^N K_{c_i} - (n-1), \quad (2.7)$$

где K_{c_i} – коэффициент концентрации i -го компонента загрязнения;

n – число определяемых суммируемых веществ.

Результаты расчетов показателей K_{c_i} и Z_c представлены в Приложении Б.

Изменение суммарного коэффициента техногенного загрязнения (Z_c) в населенных пунктах показано на рисунке 2.34.



Рисунок 2.34 – Суммарный коэффициент техногенного загрязнения (Z_c) в населенных пунктах

Максимальное значение Z_c (10,5) выявлено на экспериментальном участке № 2 (с. Приятное Свидание), минимальное значение (5,6) на экспериментальном участке № 5 (с. Родниково). Согласно [83], по ориентировочной шкале опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения (Z_c) вся исследуемая территория относится к допустимой категории загрязнения, где величина Z_c не превышает 16.

Изменение суммарного коэффициента техногенного загрязнения (Z_c) вне населенных пунктов показано на рисунке 2.35.



Рисунок 2.35 – Суммарный коэффициент техногенного загрязнения (Z_c) вне населенных пунктов

Вне населенных пунктов суммарный коэффициент загрязнения (Z_c) достигает максимальных отметок (16) на экспериментальных участках № 1 и № 3. Минимальные значения коэффициента выявлены на экспериментальных участках № 4 и № 5 5,6 и 5,9 соответственно.

Кроме того, на показатель Z_c влияет удаленность от автомобильной дороги. Максимальные значения на каждом экспериментальном участке выявлены в зоне до 10 м от кромки дорожного полотна, а минимальные – на расстоянии от 50 до 100 м.

2.5 Оценка загрязнения водных источников

Исследования воздействия автомобильного транспорта на придорожные территории, проведенные в России и за рубежом, чаще всего сводятся к оценке загрязнения воздушной среды, уровня шумового загрязнения, а также содержания тяжелых металлов в почве [173, 176, 190, 188]. Загрязнение водоемов поверхностными сточными водами с автомобильных дорог составляет незначительный удельный вес от загрязнения водной среды отходами

промышленного и химического производства, а также сельскохозяйственных угодий, являющихся источником диффузного загрязнения.

Автомобильные дороги являются источником загрязнения для различных природных сред, но водные объекты подвержены этому влиянию незначительно. Доказано [135], что ливневые стоки в значительной мере очищаются при перемещении от проезжей части к очистным сооружениям, предусмотренным конструкцией автомобильной дороги.

S. Yannopoulos отмечает, что на качество ливневых стоков влияет ряд факторов: объем трафика, интенсивность осадков и их продолжительность, тип дорожного покрытия, виды загрязняющих веществ [190]. В.Н. Пшенин [135] считает, что существенным недостатком при экологическом проектировании автомобильных дорог является использование моделей с постоянным расходом и составом сточных вод. Кроме того, на концентрацию загрязняющих веществ существенно влияет продолжительность, интенсивность и частота дождей.

Федеральная трасса «Таврида» пересекает большую часть водных объектов по направлению Симферополь-Керчь. Водные объекты представлены крупными реками (Бурульча, Зуя, Индол, Карасевка), а также сухоречьями и временными водотоками. По направлению Симферополь-Бахчисарай федеральная трасса пересекает две крупные реки этого района Альму и Бодрак (рисунок 2.36).



Рисунок 2.36 – Пересечение водных объектов с автомобильной дорогой федерального значения А-291

Автомобильная дорога регионального значения Симферополь-Алушта пересекает в основном временные водотоки. Среди крупных водных объектов выделяется р. Салгир и его приток р. Ангара. Таким образом, район исследования характеризуется неравномерным распределением водных объектов (рисунок 2.37).



Рисунок 2.37 – Пересечение водных объектов с автомобильной дорогой регионального значения 35А-002

Иванютиным Н. М. в 2018–2019 гг. проведены комплексные исследования загрязнения вод малых рек Крыма [54, 55]. Проведен анализ речных вод на содержание тяжелых металлов в реках Салгир, Альма, Бодрак, Биюк-Карасу, Бештерек и др. Результаты химических анализов показали, что превышение предельно допустимых концентраций тяжелых металлов (Pb, Zn, Cu) наблюдается в черте населенных пунктов (г. Белогорск, села Малиновка, Плодовое, Кленовка). Пробы, взятые в створах рек, расположенных в непосредственной близости от автомобильных дорог, не показали превышение предельно допустимых концентраций химических элементов. Но их аномально высокое содержание зафиксировано в верховьях некоторых водных объектов, что связано с атмосферным переносом загрязняющих веществ. Химический анализ воды рек Бодрак и Альма представлен в таблице 2.20.

Таблица 2.20 – Результаты химического анализа отобранных проб воды рек Бодрак и Альма

Название реки	рН	Анион				Катион				Тяжелые металлы			
		HCO ₃	Cl	SO ₄	NO ₃	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Pb	Zn	Cd	Cu
р. Бодрак до с. Скалистого	8,37	244	50	93	2,2	110	40	23	2,5	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.
р. Бодрак после с. Скалистого	8,78	354	67	230	7,4	216	53	42	6,0	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.
р. Альма до слияния с р. Бодрак	8,57	366	77	320	5,4	210	56	55	7,3	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
р. Альма после слияния с р. Бодрак	8,28	337	77	324	6,2	188	41	60	5,2	не обн.	не обн.	0,002	не обн.

Химический анализ проб речной воды показал, что превышение предельно-допустимых концентраций тяжелых металлов не наблюдается. В пробах воды, взятых в границах придорожных территорий, при отсутствии других факторов (неочищенные стоки), превышений не наблюдается.

2.6 Оценка акустического загрязнения

Starcevic Slobodan и Wojovic Nebojsa отмечают, что «в мире у более 1 млрд. людей по оценкам Всемирной организации здравоохранения есть повреждения слуха из-за воздействия шума. В настоящее время около 10% населения мира подвергается воздействию повышенного уровня шума, который может спровоцировать повреждение слуха. В Европе более 100 млн. человек регулярно подвергаются воздействию автотранспортного шума (более 55 дБА), основными источниками которого являются шум двигателя и выхлопной системы, трение колес о дорожное покрытие. Интенсивные процессы урбанизации и индустриализации поспособствовали тому, что акустическое загрязнение становится одним из самых вредных факторов, влияющих на окружающую среду. Основным источником шума является автомобильный транспорт, на долю которого приходится порядка 65% в общем объеме транспортного шумового загрязнения. Достаточно высокий уровень автотранспортного шума (90–100 дБА) характерен для слаборазвитых и развивающихся стран. Такая тенденция обусловлена использованием устаревших двигателей, а также высокой долей дизельных транспортных средств и мотоциклов в структуре транспортного потока» [185].

А. В. Васильев подчеркивает, что «в современных условиях сложившейся градостроительной ситуации на 80% территорий крупных городских агломераций автотранспорт создает акустический дискомфорт. Многие автомагистрали проходят в непосредственной близости от жилой застройки, вследствие чего уровни шума на ее территории превышают гигиенические нормативы на 5-30 дБА. Доля населения, проживающего в условиях акустического дискомфорта,

колеблется от 20% до 60%, в зависимости от величины города. В целом по Российской Федерации количество населения, проживающего в условиях шумового загрязнения, обусловленного автотранспортом, составляет 34 млн. человек» [20].

Вопросы акустического загрязнения придорожных территорий рассматривались в работах отечественных и зарубежных ученых. В своем исследовании [177] ученые М. Jасyna, М. Wasiak, К. Lewczuk рассматривают проблемы устойчивого развития транспортных систем, особое внимание уделено шумовому загрязнению и выбросам выхлопных газов. Авторами была создана модель, учитывающая класс автомобиля, характеристики транспортного потока, особенности дороги и элементы окружения. Это позволит управлять трафиком и оценивать экологические последствия потока движения. В статье М. Maghrour Zefreh and А. Torok [181] проанализирована зависимость между уровнем шума и скоростью транспортных средств. Результаты исследований Heidi E. Warea, Christopher J. W. McClurea, Jay D. Carlislea раскрывают необходимость изучения шума на придорожные ландшафты, как среду обитания живых организмов. Шумовое загрязнение представляет собой невидимый источник деградации среды обитания, которое ухудшает ее, но не оставляет физических признаков изменений [171].

Соглашаясь с С. Н. Овсянниковым, что «реконструкция автодорог, решая проблему пробок, создает проблему акустического загрязнения придорожных территорий. С увеличением пропускной способности дороги резко увеличивается интенсивность и скорость автотранспорта, а, следовательно, и шумовые характеристики автомобильных дорог» [125]. Авторы используют комплексы программного обеспечения для автоматического расчета уровней шумового загрязнения.

По мнению А. В. Васильева, «транспортный шум на придорожных территориях стойко держится 15-18 часов в сутки, движение затихает на 2-4 часа. Городской шум имеет тенденцию к росту. Уровень шума в городах возрастает

ежегодно в среднем на 0,5-1,0 дБА в год. Эта тенденция сохраняется, несмотря на ужесточение норм к средствам транспорта» [20].

Существенное снижение шума требует коренной перестройки транспортного средства, а также снижения скорости движения, изоляции источников шума. Снижение скорости и интенсивности движения может быть достигнуто за счет правильного распределения трафика по транспортной сети в сочетании с последующим развитием инфраструктуры.

Расчет шума от автотранспортных потоков, а также защитные мероприятия регламентируются следующими нормативно-правовыми документами [27, 28, 124, 142, 143] (таблица 2.21).

Таблица 2.21 – Перечень нормативных документов, определяющих нормы шумового загрязнения территории и основные направления защиты

Название нормативных документов
ГОСТ 20444-2014 Шум. Транспортные потоки. Методы определения шумовой характеристики
ГОСТ 23337-2014 Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий
СП 276.1325800.2016 Свод правил. Здания и территории. Правила проектирования защиты от шума транспортных потоков
СП 51.13330.2011 Свод правил. Защита от шума
ОДМ 218.2.013-2011 Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам

Согласно нормативному документу [124], расчет производится по таким показателям, как:

- максимальный уровень звука (дБА): наибольшее значение уровня звука за период времени измерения шума. При проведении измерения шума измерительными системами, в которые входят анализаторы статистического распределения, принимаются уровни звука, превышаемые в течение 1% времени измерения;

- эквивалентный уровень звука (дБА): уровень звука постоянного, широкополосного шума, оказывающего такое же энергетическое воздействие на человека, как и непостоянный шум за время воздействия (наблюдения);

- шумовая характеристика транспортного потока (ШХТП): значения эквивалентного и максимального уровня звука определяют расчетом или измерением при движении транспортного потока в реальных дорожных условиях. ШХТП определяют в точке, расположенной на расстоянии 7,5 м от оси ближней к застройке полосы движения автомобильной дороги на высоте 1,5 м над уровнем проезжей части [124].

Расчет эквивалентного уровня автотранспортного шума рассчитан для участков федеральных и региональных автомобильных дорог, граничащих с жилой застройкой в сельских населенных пунктах: пгт. Зуя, селах Доброе, Приятное Свидание, Левадки и Родниково. Согласно [28], натурные измерения проводились на расстоянии 7,5 м от оси ближайшей полосы движения и на высоте 1,5 м от уровня дорожного покрытия. На экспериментальных участках расстояние между точкой наблюдения и стенами зданий, сплошными заборами и другими сооружениями (шумовые экраны), а также элементами рельефа, отражающими звук, составляли 15 м.

Величину эквивалентного уровня автотранспортного шума на расстоянии 7,5 м от оси ближайшей полосы движения ($L_{A,TP}$, дБА) допускается определять по следующей упрощенной формуле 2.8:

$$L_{A,TP} = L_{A,NV} + \Delta L_i + \Delta L_s + \Delta L_k + L_d, \quad (2.8)$$

где $L_{A,NV}$ – эквивалентный уровень звука на расстоянии 7,5 м от оси ближайшей полосы движения от автотранспортного потока интенсивностью N , движущегося со средней скоростью V (таблица 2.22).

Таблица 2.22 – Значение $L_{A,NV}$ в зависимости от средней скорости, дБА

Интенсивность движения N , авт./час	Значение $L_{A,NV}$ в зависимости от средней скорости				
	30	40	50	60	70
500	72,5	74,0	75,5	77,0	78,5
1000	75,5	76,0	77,5	79,0	80,5
1500	76,5	78,0	79,5	81,0	82,5
3000	78,5	80,0	81,5	83,0	84,5

ΔL_i – поправка на продольный уклон дороги (таблица 2.23).

Таблица 2.23 – Поправочный коэффициент на уклон дороги, %

Уклон, %	до 20	30	40	50	60
ΔL_i	0	1	2	3	4

ΔL_s – поправка на тип дорожного покрытия (таблица 2.24).

Таблица 2.24 – Поправочный коэффициент на вид покрытия автомобильной дороги

Вид покрытия	ΔL_s
Литой асфальтобетон	0
Мелкозернистый асфальтобетон	1
Крупнозернистый асфальтобетон	1,5
Цементобетон	2

ΔL_k – поправка на долю бензиновых грузовых автомобилей и автобусов в транспортном потоке. ΔL_d – поправка на долю дизельных грузовых автомобилей и автобусов в транспортном потоке (таблица 2.25).

Таблица 2.25 – Поправочные коэффициенты с учетом структуры транспортного потока

Доля грузовых автомобилей и автобусов (бензиновых), %	до 5	6-10	11-15	16-20	21-25
ΔL_k	-2	-1	0	1	2
Доля грузовых автомобилей и автобусов (дизельных), %	до 5	6-10	11-15	16-20	21-25
ΔL_d	-1	0	1	2	3

Согласно СП 51.13330.2011 «Защита от шума» [143] уровень звука $L_{A, TEP}$ в дБА в расчетной точке следует определять по формуле 2.9:

$$L_{A, TEP} = L_{A, TP} - \Delta L_{A, pac} \quad (2.9)$$

где $L_{A, TP}$ – характеристика шума источника (автомобильной дороги) в дБА, рассчитанная по формуле (2.12);

$\Delta L_{A, pac}$ – снижение уровня звука в дБА, которое зависит от расстояния между источником (автомобильной дорогой) и расчетной точкой (таблица 2.26).

Таблица 2.26 – Зависимость снижения уровня звука от удаленности от источника шума

Расстояние до расчетной точки, м	0	14	30	60	100	200	300
$\Delta L_{A, рас}$	0	4	8,2	12,4	15,8	20,7	24

Показатели $L_{A,TP}$ и $\Delta L_{A, рас}$ были рассчитаны по формулам (2.8, 2.9) для экспериментальных участков с учетом структуры и интенсивности транспортного потока, вида дорожного покрытия и средней скорости движения, принятой за 60 км/ч, поскольку участок автомобильной дороги проходит через населенный пункт (таблица 2.27).

Таблица 2.27 – Эквивалентный уровень автотранспортного шума

Название населенного пункта	Интенсивность транспортного потока, авт./час	V, км/ч	$L_{A,TP}$, дБА
с. Доброе	1500	60	81,0
пгт. Зуя	1650		84,0
с. Приятное Свидание	1629		81,7
с. Левадки	1269		80,1
с. Родниково	897		77,5

Эквивалентный уровень автотранспортного шума растет при увеличении интенсивности транспортного потока. Максимальные значения зафиксированы на экспериментальных участках, расположенных вдоль федеральной трассы «Таврида», в пгт. Зуя и с. Приятное Свидание. Минимальное значение в 77,5 дБА выявлено в с. Родниково, что связано с невысоким автомобильным трафиком (таблица 2.28).

Таблица 2.28 – Зависимость между эквивалентным уровнем автотранспортного шума и расстоянием от источника шума

Название населенного пункта	Расстояние, м						
	0	14	30	60	100	200	300
с. Доброе	81	77	72,8	68,6	65,2	60,3	57
пгт. Зуя	84	80	75,8	71,6	68,2	63,3	60
с. Приятное Свидание	81,7	77,7	73,5	69,3	65,9	61	57,7
с. Левадки	80,1	70,4	71,2	65,1	61,3	55,2	49,1
с. Родниково	77,5	69,8	62,4	56,5	50,2	45,3	40,5

Согласно полученным данным, следует отметить, что на максимальном удалении от автомобильной дороги федерального значения (300 м) эквивалентный уровень шума превышает норматив (50-55 дБА), установленный для территорий, непосредственно прилегающих к жилым домам, в дневное время суток (с 7 до 23 ч.). Для автомобильных дорог регионального значения, граничащих с селами Левадки и Родниково эквивалентный уровень шума превышен в 30-ти метровой зоне. На расстоянии 60 метров от кромки дороги акустическая нагрузка снижается и соответствует нормативам. Продолжительность периода измерения шумовых характеристик автотранспортного потока, в состав которого могут входить автотранспортные средства различного вида, зависит от интенсивности движения потока, поэтому при измерении шумовых характеристик транспортного потока целесообразно одновременно определять его интенсивность, состав и скорость движения (таблица 2.3).

Измерение шумовых характеристик транспортных потоков в дневное время осуществлялось 29 – 30.09.2020 г., 15 – 16.08.2021 г., 1 – 3.07.2022 г. в интервалах: 8.00 – 9.00; 12.00 – 13.00; 15.00 – 16.00; 19.00 – 20.00. Продолжительность измерения составляла 5 минут с интервалом в 15 минут. Для каждого экспериментального участка было сделано более 80 измерений. В полевых исследованиях был использован акустический измерительный прибор 2 класса точности (Testo 816 – 2, номер в Государственном реестре средств измерений 50850-12). Результаты измерений на 5 экспериментальных участках представлены в таблице 2.29.

Таблица 2.29 – Результаты натуральных измерений эквивалентного и максимального уровня звука на участках дороги с различной интенсивностью движения транспорта

Населенный пункт	Интенсивность транспортного потока, авт./час	Расстояние от кромки дороги, м					
		5	10	15	20	25	30
		<i>L_{эв}/L_{max}</i>					
пгт. Зуя	1650	88/101	85/96	83/89	71/78	65/76	60/72
с. Приятное Свидание	1629	87/95	84/90	81/89	71/77	63/74	59/71
с. Доброе-3	1500	86/91	76/82	73/78	71/78	62/73	58/70
с. Левадки	1269	84/90	71/78	69/73	65/70	60/65	54/60
с. Родниково	897	79/85	65/71	60/65	55/61	51/55	45/50

Сравнивая результаты уровня звука, отметим, что эквивалентный уровень звука составляет 58-60 дБА на расстоянии 30 м (натурные измерения) и на расстоянии 300 м (расчет по формулам). Таким образом, норматив (50-55 дБА), установленный для территорий, непосредственно прилегающих к жилым домам, в дневное время суток (с 7 до 23 ч.) превышен на 10 дБА на участках, граничащих с федеральной трассой «Таврида». На дорогах регионального значения интенсивность автомобильного трафика ниже, следовательно, и уровень акустической нагрузки меньше.

Кроме того, выявлено, что шумовые экраны, установленные на участках федеральной трассы «Таврида», граничащие с жилой застройкой, снижают акустическое загрязнение территории на 20%. Например, при эквивалентном уровне звука 85 дБА в зоне до 10 м от автомобильной дороги этот показатель снизится на 17 дБА, если территория защищена шумовым экраном.

Шумозащитные мероприятия

Согласно п. 4.20 ГОСТа Р 59205-2021 «Дороги автомобильные. Охрана окружающей среды. Технические требования» [32] в случае прохождения автомобильной дороги через населенные пункты и повышении предельно допустимых уровней акустического загрязнения необходимо предусмотреть строительство акустических экранов, барьеров и других сооружений, а также зеленых насаждений.

Так в границах населенных пунктов чаще всего используют шумозащитные экраны, что связано с дефицитом свободного пространства в условиях плотной застройки, а также высокой эффективностью от акустического загрязнения. Установка шумопоглощающего экрана высотой 4 м по эффективности может сравниться с пятирядной посадкой из лиственных пород деревьев с кустарником шахматной конструкции шириной 20 м. Уровень шума снизится на 18–20 ДБа. За пределами населенных пунктов перечень защитных мероприятий может быть существенно расширен за счет выемок, насыпей, грунтовых валов, а также элементов естественного рельефа местности.

Шумо-газо-пылезащитное озеленение создается на участках дорог, проходящих через населенные пункты или вблизи них. Такой вид озеленения представляет собой плотную многорядовую посадку специально подобранных древесно-кустарниковых пород. Такая защита является эффективным препятствием на пути распространения шума, выхлопных газов и пыли, которая скапливается на дорожном полотне [120]. В соответствии с требованиями комплексной защиты придорожных территорий, устанавливаются следующие параметры защитных зеленых насаждений (рисунок 2.38).

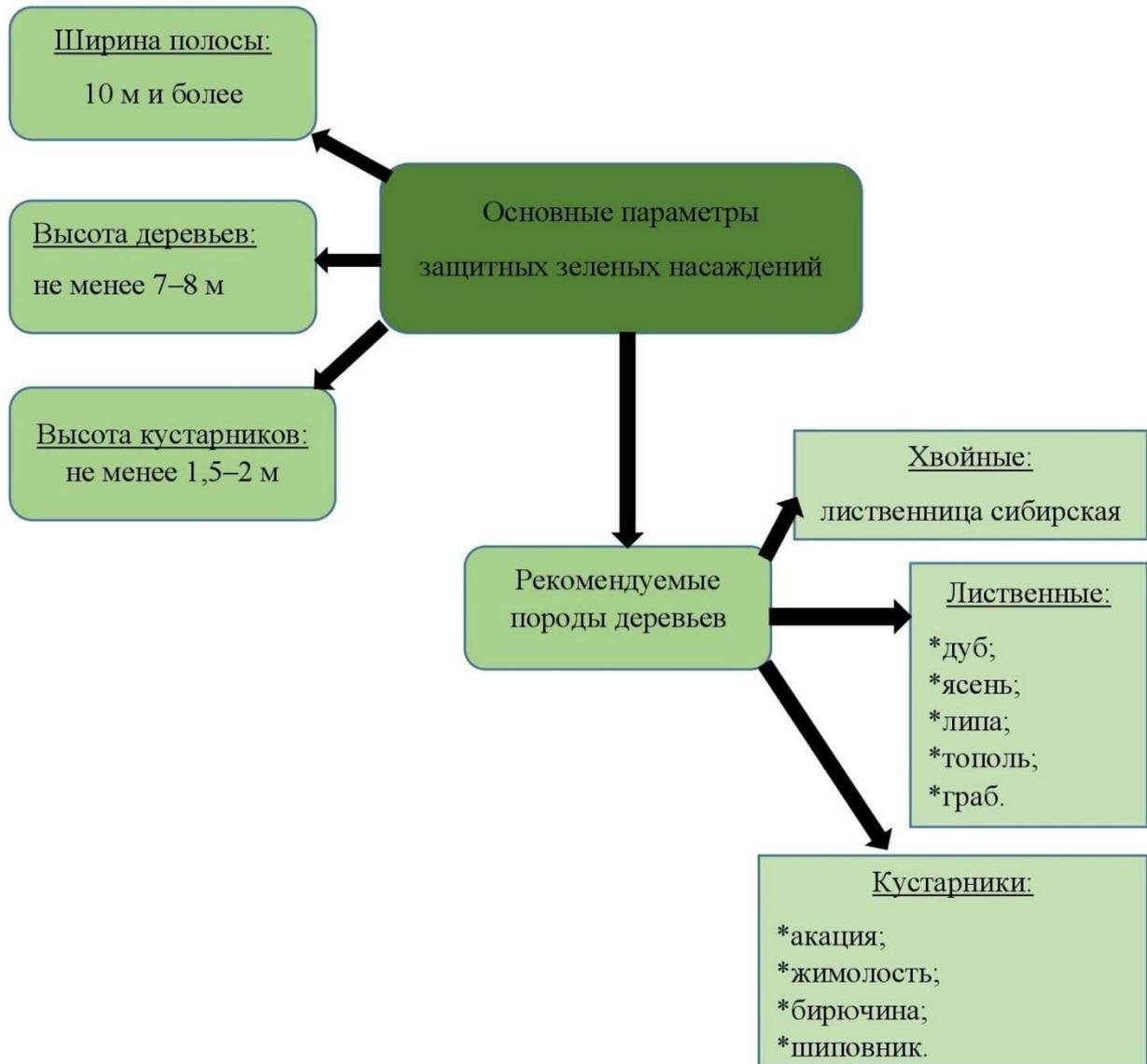


Рисунок 2.38 – Схема параметров озеленения придорожных полос [120]

На экспериментальных участках виды защитных мероприятий зависят от категории автомобильной дороги и ее значения. Так на участках федеральной трассы «Таврида» в границах населенных пунктов пгт. Зуя, сел Приятного Свидания и Тополи установлены шумозащитные конструкции звукопоглощающего типа высотой 3–4 м (рисунок 2.39).



Рисунок 2.39 – Акустический экран в пгт. Зуя

Защитное озеленение отсутствует. Вне населенных пунктов применяются выемки и земляные валы (до 1 м) (рисунок 2.40).



Рисунок 2.40 – Выемка (экспериментальный участок № 1)

Следует отметить, что акустические экраны в с. Приятное Свидание снижают уровень шума до 65 ДБа, что не соответствует нормативам для жилой зоны в 55 ДБа. Поэтому можно рекомендовать четырехрядную посадку лиственных деревьев в рядовой конструкции с кустарником шириной 15 м. При автомобильном трафике до 600 авт./час уровень шума снизится на 8–10 ДБа.

На экспериментальном участке № 3 (с. Доброе – с. Заречное) защитное озеленение представлено однорядной полосой из лиственных пород деревьев (граб, клен), которое чередуется с кустарниковой растительностью из бирючины и шиповника. На экспериментальном участке № 4 (с. Чистенькое – с. Левадки) защитное озеленение отсутствует, шумозащитные экраны не установлены. На экспериментальном участке № 5 (с. Родниково – с. Скворцово) на въезде в с. Скворцово установлен шумозащитный экран. В границах населенных пунктов и за их пределами защитное озеленение представлено однорядными полосами из лиственных пород деревьев.

Таким образом, на земельных участках, граничащих с федеральной трассой «Таврида» установлены современные шумозащитные средства, но отсутствует озеленение. Это связано с дефицитом свободных земель для обустройства полосы зеленых насаждений как в границах населенных пунктов, так и за его пределами.

2.7 Зонирование придорожных территорий с учетом их экологического состояния

По мнению Черняевой И. В. [65] «ингредиентное и акустическое загрязнение обычно продолжает распространяться и за установленными пределами придорожной полосы. На это влияют такие факторы, как высокая интенсивность движения автотранспорта, организационно-технические и конструктивные решения, недостаточно снижающие суммарное неблагоприятное влияние автомобильной дороги на прилегающие территории, которое может простираться на 3000 м».

В. Н. Луканин [71], считает, что «зона влияния дороги на параметры окружающей среды также зависит от интенсивности автомобильного трафика, а также наличия зеленых насаждений. При отсутствии лесонасаждений влияние дороги простирается на 95 – 214 м. При наличии защитного озеленения ширина полосы избыточного загрязнения сокращается до 75 – 154 м».

Согласно [97], для автомобильных дорог I и II технических категорий придорожные полосы устанавливаются в размере 75 м. Но фактически этот норматив не соблюдается. Федеральная трасса «Таврида» относится к категории I В, размер придорожных полос варьирует от 10 до 35 м на разных участках автомобильной дороги. Для региональных автомобильных дорог (35А-002, 35К-004), которые относятся I, II техническим категориям, размеры придорожных полос увеличиваются до 50 м. В населенных пунктах нет придорожных полос, но устанавливаются санитарные разрывы. Для дорог I–II технической категории их размер составляет 100 м от бровки земляного полотна до жилой застройки. Отметим, что данный норматив также не соответствует фактическому расстоянию. На разных участках автомобильных дорог расстояние до жилой застройки варьируется от 15 до 30 м в селах Доброе, Приятное Свидание, Родниковое, в пгт. Зуя составляет 65 м. Несоответствие нормативных размеров границ конструктивных элементов автомобильной дороги показано на рисунках 2.41, 2.42. В данной работе из-за несоответствия нормативных и фактических размеров конструктивных элементов автомобильной дороги нами при зонировании учитывались фактические значения.



Рисунок 2.41 – Фактическое расположение придорожных полос и санитарных разрывов в пгт. Зуя



Рисунок 2.42 – Фактическое расположение придорожных полос и санитарных разрывов в с. Приятное Свидание

Такое же несоответствие установлено и за пределами населенных пунктов. Выявленное несоответствие связано с дефицитом свободных земельных участков для проектирования придорожных полос вне населенных пунктов. Поэтому с учетом местной специфики Республики Крым нижняя граница зоны активного воздействия автомобильной дороги составила в среднем 10-30 м, а верхняя достигает 300 и более метров с учетом рассеивания загрязняющих веществ (рисунок 2.43).

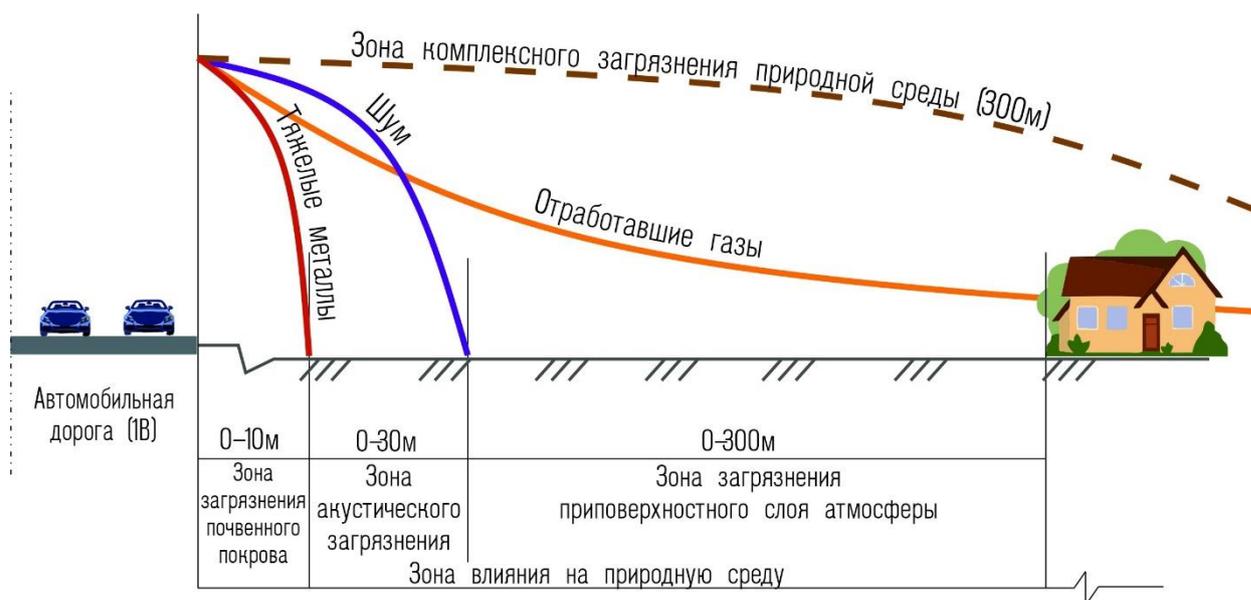


Рисунок 2.43 – Фактическая зона влияния автомобильной дороги на придорожные территории

На основании проведенных исследований установлено, что зона влияния автомобильной дороги на придорожные территории с учетом рассеивания загрязняющих веществ составляет 100-323 м в зависимости от технической категории автомобильной дороги. Используя результаты натурных наблюдений, математических расчётов и лабораторных исследований, автором проведено комплексное зонирование придорожных территорий (рисунки 2.44 – 2.48). Выделено 3 уровня загрязнения территории:

- сильное загрязнение (до 10 м);
- среднее загрязнение (11 – 50 м);
- слабое загрязнение (51 – 100 (323) м).

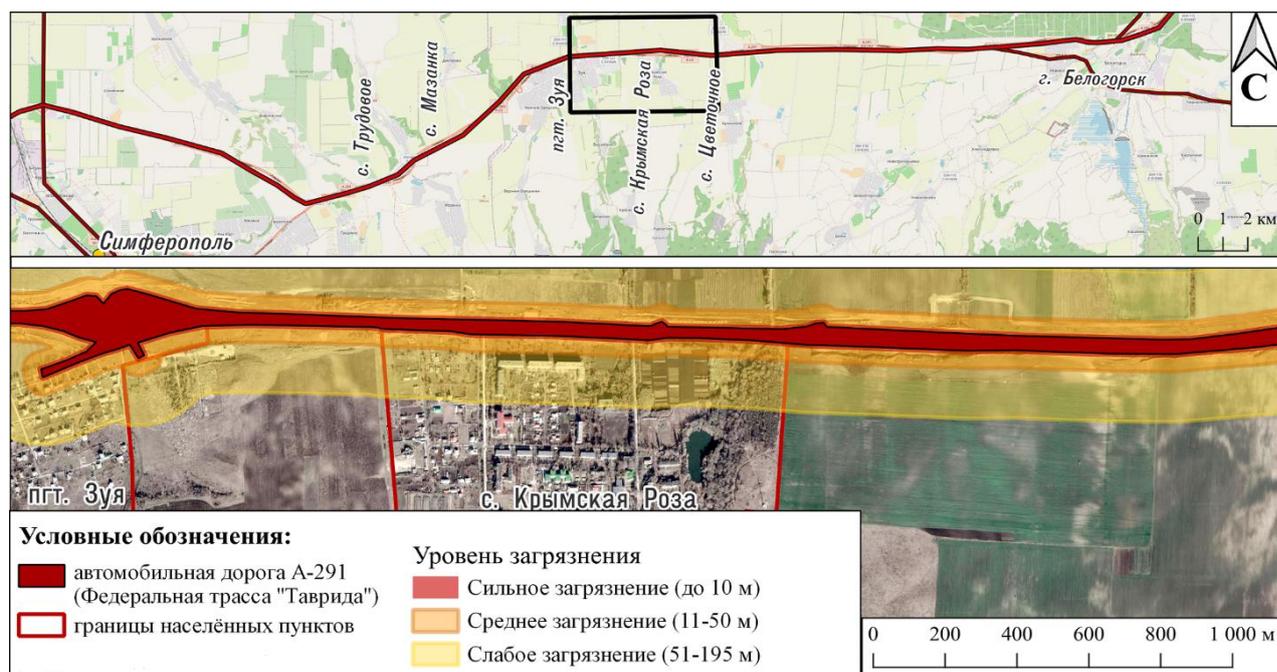


Рисунок 2.44 – Зонирование придорожных территорий с учетом экологического состояния (экспериментальный участок № 1)

Придорожные территории на экспериментальном участке № 1 подвержены значительному атмосферному и акустическому загрязнению, почвенное загрязнение в пределах нормы. Выявлено, что в зоне среднего загрязнения расположены 77 земельных участков и их частей с видом разрешенного использования индивидуальное жилищное строительство, 32 земельных участка сельскохозяйственного назначения (ведение личного подсобного хозяйства на полевых участках), 2 земельных участка коммерческого назначения (рынки), 10 земельных участков имеют различные виды разрешенного использования (объекты придорожного сервиса, рекреация, среднеэтажная застройка).

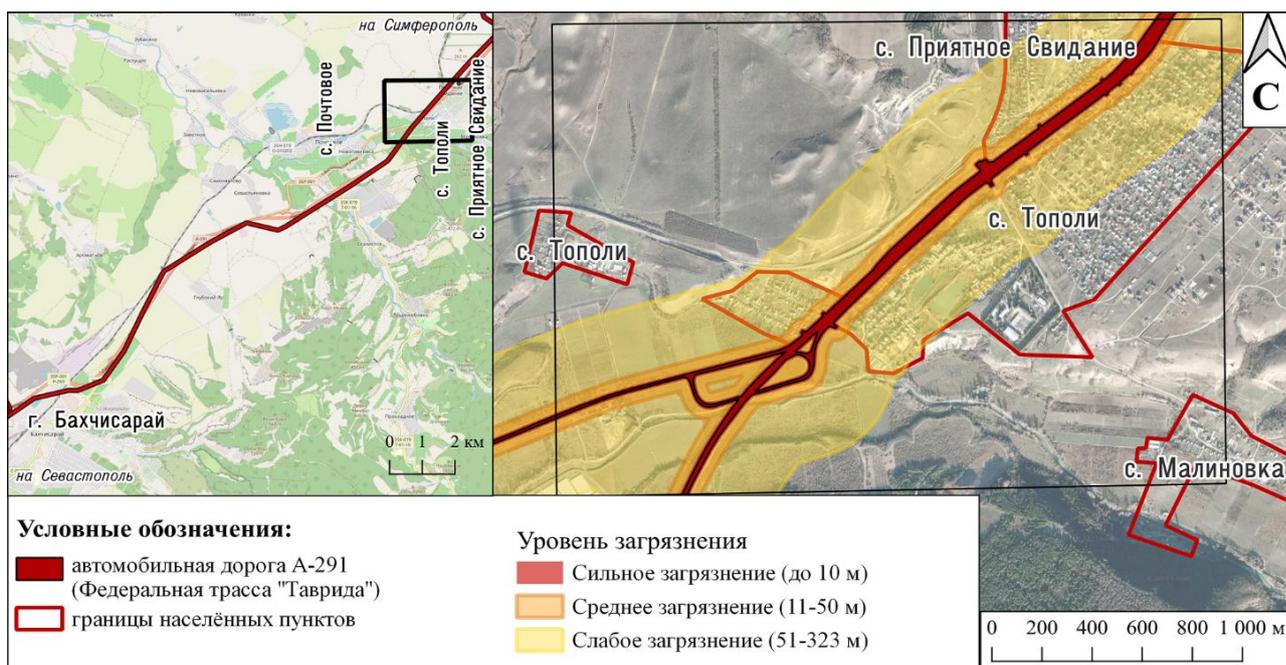


Рисунок 2.45 – Зонирование придорожных территорий с учетом экологического состояния (экспериментальный участок № 2)

Для придорожных территорий (экспериментальный участок № 2) характерен очень высокий уровень атмосферного загрязнения оксидом азота и углеводородом. Шумовые экраны в полной мере не справляются с акустической нагрузкой. В почве выявлено превышение в 1,5 ПДК свинца и цинка. Выявлено, что 46 земельных участков и их частей (ИЖС) и 16 участков (сельскохозяйственное использование) расположены в зоне от 30 до 50 м, что соответствует среднему уровню загрязненности.



Рисунок 2.46 – Зонирование придорожных территорий с учетом экологического состояния (экспериментальный участок № 3)

Придорожные территории на экспериментальном участке № 3 подвержены значительному атмосферному и высокому акустическому загрязнению, почвенное загрязнение в пределах нормы. Частично в зоне среднего загрязнения расположено 16 земельных участков (ИЖС), 3 земельных участка (рынки и объекты торговли) расположены в зоне слабого загрязнения.



Рисунок 2.47 – Зонирование придорожных территорий с учетом экологического состояния (экспериментальный участок № 4)

Придорожные территории на экспериментальном участке № 4 подвержены незначительному атмосферному и среднему акустическому загрязнению, почвенное загрязнение в пределах нормы. Это связано с низким автомобильным трафиком. В зоне среднего загрязнения (до 50 м) выявлено 32 земельных участка (ИЖС), 5 земельных участков (сельскохозяйственное использование), 7 земельных участков (ведение личного подсобного хозяйства на полевых участках). В зоне слабого загрязнения расположены 11 земельных участков (ведение личного подсобного хозяйства на полевых участках), 12 земельных участков (ИЖС).

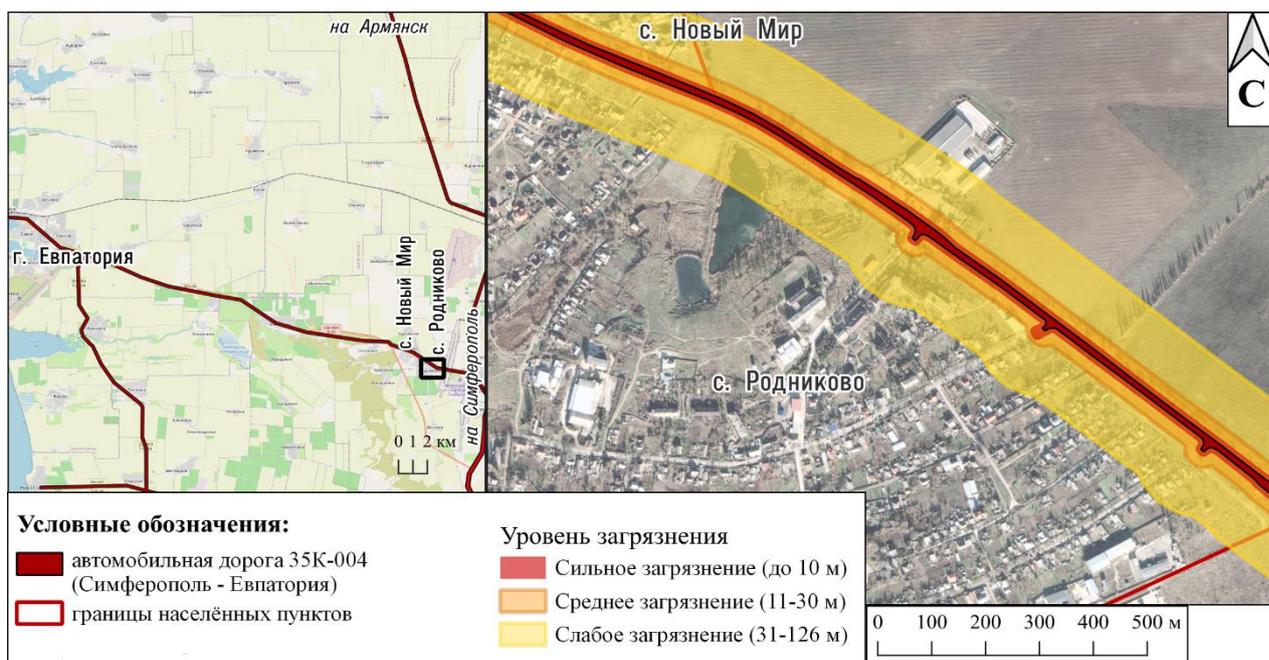


Рисунок 2.48 – Зонирование придорожных территорий с учетом экологического состояния (экспериментальный участок № 5)

Для придорожных территорий (экспериментальный участок № 5) характерен низкий уровень атмосферного, акустического и почвенного, что связано с невысокой интенсивностью движения автомобильного транспорта и достаточно широкой придорожной полосой с участками защитных лесополос. Жилая застройка расположена на расстоянии 30 – 50 м от автомобильной дороги. В зоне слабого загрязнения расположены 28 земельных участков (ИЖС), 12 земельных участков (сельскохозяйственное использование).

Экологическое зонирование придорожных территорий является результатом обобщения полученной информации о состоянии различных природных сред. Оно выступает основой для расчета поправочных коэффициентов кадастровой стоимости земель придорожных территорий на следующем этапе исследования [80].

2.8 Выводы по Главе 2

1. Увеличение автомобильного трафика в Республике Крым напрямую связано со строительством федеральной трассы «Таврида», а также автомобильным сообщением с материковой частью РФ. Все это обусловило увеличение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Показатель эмиссии загрязняющих веществ рассчитан в двух вариантах: при движении автомобильного транспорта по населенному пункту (ограничение скорости 60 км/ч); при движении автомобильного транспорта вне населенного пункта. Согласно полученным данным самым загрязненным является экспериментальный участок № 1 (пгт. Зуя – с. Цветочное). Это связано с высоким максимально разовым выбросом оксида углерода, оксида серы и бенз(а)пирена. На экспериментальных участках № 2 (с. Приятное Свидание – с. Скалистое) и № 3 (с. Доброе – с. Заречное) максимально разовые выбросы значительны только по одному загрязняющему веществу: оксиду азота и углеводороду соответственно. Показатели максимально разовых выбросов от автомобильного транспорта вне населенного пункта увеличились в 1,5 – 2 раза, что связано с увеличением скорости движения на трассе. Изменений в качественном составе загрязняющих веществ не зафиксировано. Максимальный показатель индекса загрязненности атмосферы (ИЗА) зафиксирован на экспериментальном участке № 2. Значение индекса превышает 11 (в населенном пункте), а за его пределами увеличивается до 12,6, что соответствует высокому уровню загрязнения атмосферы. Самый низкий индекс загрязнения атмосферы зафиксирован для экспериментального участка № 5, он варьирует от 3,9 до 4,3, что характеризует территорию как слабозагрязненную. Расчет рассеивания выбросов средних максимально разовых и средних годовых концентраций диоксида азота показал, что загрязняющее вещество распространяется на расстоянии от 50 до 323 м в зависимости от количества транспорта, его скорости, а также метеорологических условий. Минимальный уровень рассеивания выявлен в с. Родниково, а максимальный в с. Приятное Свидание.

2. Выбросы автомобильного транспорта являются источником поступления тяжелых металлов в почву придорожных территорий. Поскольку в структуре придорожных территорий Республики Крым преобладают земли сельскохозяйственного назначения, а также земли населенных пунктов, то это сказывается не только на качестве сельскохозяйственного сырья, но и на здоровье людей. На пробных площадках, заложенных в границах населенных пунктов, загрязнение выявлено на экспериментальном участке № 2 в с. Приятное Свидание. Превышение предельно допустимой концентрации цинка составило 1,1. За пределами населенных пунктов пробные площадки размещались на сельскохозяйственных угодьях. Превышения цинка и свинца (1,1 ПДК) выявлены в 10 метрах от кромки дороги на трех экспериментальных участках (№ 1 – № 3). Максимальное превышение свинца (6 ПДК) выявлено в районе с. Заречное. На основе полученных данных рассчитан суммарный показатель техногенной загрязненности Z_C . Установлено, что исследуемая территория по ориентировочной шкале опасности загрязнения почв по суммарному показателю Z_C относится к допустимой категории загрязнения. На содержание тяжелых металлов в почвах влияет не только автомобильный трафик, но и свойства самих почв. Поскольку на исследуемой территории преобладают черноземы, которые сформировались на плотных глинах, то они характеризуются хорошей поглотительной способностью. Повышение рН среды в комплексе с глинистыми минералами способствуют накоплению тяжелых металлов, но препятствует их миграции по профилю и за его пределы. Кроме того, на экспериментальных участках, расположенных в пгт. Зуя и с. Приятное Свидание установлены защитные акустические экраны, которые создают барьер не только для распространения шума, но и для пылевых частиц и выхлопных газов.

3. Рассчитаны показатели эквивалентного уровня автотранспортного шума для действующих автомобильных дорог и шумовая характеристика транспортного потока для реконструируемых. На экспериментальных участках проведены натурные измерения эквивалентного и максимального уровня звука. Сравнительный анализ показал, что результаты натурных измерений выше, но

быстрее происходит затухание по мере удаления от источника шума. Норматив в 55 дБА зафиксирован на расстоянии 50 м для земельных участков, граничащих с федеральной трассой «Таврида». Для земельных участков, примыкающих к автомобильным дорогам регионального значения норматив превышен в зоне до 30 м от кромки проезжей части. Расчетные показатели следующие: на расстоянии 300 м эквивалентный уровень шума превышает норматив в 55 дБА для федеральной трассы, а для региональных дорог расстояние уменьшается до 200 м.

4. Используя результаты натуральных наблюдений, математических расчётов и лабораторных исследований, автором проведено комплексное зонирование придорожных территорий. Выделено 3 уровня загрязнения территории: сильное загрязнение (до 10 м); среднее загрязнение (11 – 50 м); слабое загрязнение (51 – 323 м). В зоне среднего загрязнения выявлено 171 земельный участок (ИЖС), 60 земельных участков (сельскохозяйственное использование), 12 земельных участков (другие виды разрешенного использования). В зоне слабого загрязнения выявлено 318 земельных участков (ИЖС), 41 земельных участка (сельскохозяйственное использование), 59 земельных участка относят к другим видам разрешенного использования.

ГЛАВА 3 ОБОСНОВАНИЕ ЦЕНООБРАЗУЮЩИХ ФАКТОРОВ ПРИ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ, ГРАНИЧАЩИХ С АВТОМОБИЛЬНЫМИ ДОРОГАМИ

3.1 Общепринятые и экологические ценообразующие факторы в системе кадастровой оценки земель

В настоящее время влияние автомобильного транспорта, а также дорожной инфраструктуры на окружающую природную среду является значимым для прилегающих территорий. Автомобильные дороги различных категорий воздействуют на ландшафты на всех этапах создания таких объектов. Транспортные сооружения как линейные объекты оказывают существенное влияние на стоимость земельных участков, граничащих с полосой отвода. С одной стороны, цена земельного участка может увеличиться в связи с близостью транспортной инфраструктуры, но с другой – учет экологических факторов может снизить стоимость земли и объектов недвижимости.

Согласно Методическим указаниям о государственной кадастровой оценке [111], «для моделирования кадастровой стоимости может быть использована методология любого из подходов к оценке: затратного, сравнительного, доходного. Выбор подхода или обоснованный отказ от его использования осуществляется исходя из особенностей вида разрешенного использования, назначения объектов недвижимости, а также достаточности и достоверности располагаемой рыночной информацией, которые определяются по итогам анализа рынка недвижимости». Таким образом, кадастровая оценка использует методы, применяемые при рыночном оценивании, но с учетом группирования объектов недвижимости.

Среди ценообразующих факторов, определяющих стоимость объекта недвижимости, особое место занимает фактор местоположения. Его уникальность заключается в том, что это комплексный фактор, объединяющий такие параметры, как близость к центрам, транспортная доступность, инфраструктура и

престижность. Кроме того, местоположение – это не только значимый и динамично меняющийся фактор ценообразования, но и одно из основных свойств объекта недвижимости. Следует отметить, что при выборе объекта недвижимости для многих людей именно фактор местоположения будет определяющим. Понятие «фактора местоположения» как ценообразующего представим в виде системы, состоящей из нескольких блоков. Первый блок характеризует местоположение земельного участка, которое измеряют в километрах до краевого, районного центров, а также до центра сельского поселения. Второй блок представляет локализацию населенных пунктов, например, размещение у магистральной дороги, у железнодорожной станции. Третий блок включает обеспеченность транспортной инфраструктурой до границ земельного участка. Этот показатель включает вид подъездных путей, классы автомобильных дорог, категории железнодорожных путей. Четвертый блок учитывает расстояние до локального центра (центров), которые положительно или отрицательно влияют на стоимость земельных участков. Кроме того, в качестве еще одной подсистемы можно рассматривать транспортную доступность [8].

Кроме того, большое значение имеет Стандарт Российского общества оценщиков 25-02-98, где описан методический подход, позволяющий оценить влияние различных групп экологических факторов на стоимость объектов недвижимости [148]. Виды экологических факторов приведены в таблице 3.1.

Как было сказано выше, транспортные сооружения негативно влияют на окружающую среду, вызывая различные изменения. Но без интенсивных процессов автомобилизации невозможно современное развитие общества. Поэтому главной задачей проектировщиков является снижение экологических рисков при помощи различных природоохранных и средозащитных мероприятий.

Таблица 3.1 – Анализ экологических факторов, влияющих на кадастровую оценку земельных участков, граничащих с автомобильной трассой (составлено автором по [163])

Наименование экологических факторов кадастровой стоимости	Примеры воздействия экологических факторов на окружающую среду при эксплуатации автомобильных дорог
Загрязнения атмосферного воздуха	Запыление территории
	Загрязнение химическими веществами
Загрязнения почв	Загрязнение почв соединениями тяжелых металлов
	Загрязнение грунтов маслами, топливом автотранспортных средств и дорожно-строительных машин на строительных площадках
Загрязнения водных источников	Изменение условий поверхностного стока
	Изменение условий протекания грунтовых вод, осушение и (или) переувлажнение почв
	Загрязнение водных объектов сточными водами с поверхности автомобильных дорог и мостов
Акустическое загрязнение	Загрязнение воздушной среды, шумовое воздействие при движении потока транспорта
Вибрационное загрязнение	Вибрация зданий и сооружений от движущегося транспорта
Нарушения ландшафтов, влияние на биогеоценозы	Нарушение условий произрастания растений
	Нарушение условий обитания диких животных
Озеленение	Вырубка защитных лесополос в зоне проектирования и строительства автодорог

Продолжение таблицы 3.1

Проявления неблагоприятных геологических процессов	Оползни, осыпи, другие виды подвижек земляных масс вследствие их подрезки в процессе строительных работ
	Эрозия земель вследствие концентрации водных потоков искусственными сооружениями, кюветами и канавами
Механическое загрязнение	Загрязнение придорожной полосы бытовым мусором

Анализируя приведенные в таблице 3.1 данные, можно отметить, что автомобильная дорога воздействует на окружающую территорию еще на стадии строительства (работа грузового транспорта и спецтехники, изменение рельефа местности, вырубка зеленых насаждений), а максимальный эффект достигается в процессе эксплуатации [8, 9].

3.2 Влияние общепринятых и экологических ценообразующих факторов на земельные участки в составе придорожных территорий

Анализ рынка земельных участков для ИЖС производился за 2020 г. на основании предложений о продаже земельных участков с видом разрешенного использования ИЖС, представленной на сайтах <https://www.avito.ru>, <https://krym.cian.ru>, <https://ok-crimea.ru/>, интерактивный архив бесплатных объявлений Ruads.net. Цены сделок не использовались по причине отсутствия данных по Республике Крым на сервисе Росреестра «Мониторинг рынка недвижимости». Предложения о продаже земельных участков проанализированы на достоверность: местоположение, полнота сведений, необходимых для проведения статистического анализа, проверка на дубли, актуальность и репрезентативность.

В разрезе муниципальных образований больше всего предложений о продаже земельных участков под индивидуальное жилищное строительство (ИЖС) в Симферопольском (96) и в Бахчисарайском (44) районах.

В Белогорском районе географическая структура предложений показывает существенную диспропорцию предложений в количественном отношении. Так, из 24 предложений по продаже земельных участков более половины приходится на земли, расположенные в пгт. Зуя, который равноудален на 22 км от городского поселения Белогорск и городского округа Симферополь.

В Симферопольском районе большое значение имеет влияние городского округа Симферополь на прилегающие территории, поэтому стоимость и количество предложений тесно связаны с этим фактором.

В Бахчисарайском районе прослеживается сочетание нескольких локальных факторов. Во-первых, расположение сельских населенных пунктов между городским поселением Бахчисарай и городским округом Симферополь. Во-вторых, большое значение имеют ландшафтные особенности территории. Данные анализа рынка недвижимости в разрезе муниципальных образований обобщены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Анализ рынка земельных участков для индивидуального жилищного строительства (ИЖС) в разрезе муниципальных образований

Муниципальные образования	Количество сельских населенных пунктов, расположенных вдоль федеральной трассы «Таврида»		Количество сельских населенных пунктов, где есть предложения о продаже	Количество предложений о продаже земельных участков
	1-я линия	1-3 км		
Белогорский	3	4	4	24
Симферопольский	5	2	7	96
Бахчисарайский	4	4	6	44

Для оценки стоимости земельных участков в составе придорожных территорий была использована рыночная стоимость 1 кв. м земель (ИЖС).

Характеристика земельных участков и значения ценообразующих факторов приведены в Приложении В.

В качестве анализируемых ценообразующих факторов выбраны показатели, используемые для кадастровой оценки:

а) Площадь земельного участка.

Ценообразующий фактор «Площадь земельного участка» является весомым, входит в «Примерный перечень ценообразующих факторов земельных участков и зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства, помещений, машино-мест для целей определения кадастровой стоимости» [111, 113]. Кроме того, на зависимость «площадь земельного участка – стоимость земельного участка» могут влиять престижность местоположения или повышенный спрос на большие участки для строительства жилого комплекса, торгового центра.

б) Удаленность земельного участка от автомобильной дороги.

Местоположение земельного участка относительно автомобильных дорог определяет не только повышенную стоимость 1 линии застройки, но и качественные подъездные пути, обеспечивающую хорошую транспортную доступность, что в итоге повысит стоимость земельного участка.

в) Удаленность населенного пункта от административного центра.

Чем ближе земельные участки к крупному населенному пункту, тем выше его привлекательность для потенциального покупателя, а значит стоимость будет выше.

г) Численность населения в населенном пункте.

Количество жителей в населенном пункте определяет не только потребность в жилой застройке, но и в объектах социальной инфраструктуры, обслуживающих население. Наличие дошкольных и общеобразовательных учреждений, магазинов, аптек и др. повышает спрос на земельные участки в этом населенном пункте.

Факторы, которые не были включены в модель расчета:

а) Расстояние от населенного пункта до ближайших железнодорожного вокзала, станции, платформы.

Для населенных пунктов Симферопольского и Белогорского районов ближайший железнодорожный вокзал находится в г. Симферополе.

б) Расстояние до остановок общественного транспорта.

Населенные пункты, включенные в анализ рынка земельных участков (ИЖС), расположены вдоль автомобильных дорог федерального, регионального и межмуниципального значения, поэтому «Расстояние до остановок общественного транспорта» будет дублировать фактор «Удаленность земельного участка от автомобильной дороги».

в) Расстояние до ближайшего морского побережья.

Белогорский район не имеет выхода к морскому побережью, в Симферопольском и Бахчисарайском районах расстояние до моря превышает 30 км и 50 км соответственно.

г) Наличие в населенном пункте или вблизи (до 1 км) водного объекта.

В радиусе до 1 км возле населенных пунктов, включенных в анализ рынка недвижимости, в Симферопольском и Белогорском районах водные объекты отсутствуют. В Бахчисарайском районе в с. Скалистое расположен искусственный водный объект. Но, как показал анализ рынка недвижимости, рыночная стоимость земельных участков, расположенных вблизи водного объекта в 1,5-2 раза ниже. Это связано с удаленностью от автомобильной дороги и отсутствием коммуникаций.

Выполним моделирование зависимости рыночной стоимости земельного участка от его площади. В каждом населенном пункте площадь земельных участков, предложенных к продаже, отличается. Это зависит от наличия свободных земельных участков в сельских поселениях, что способствует формированию новых жилых массивов. Так, в селах Айкаван, Акрополис и Ана-Юрт большинство земельных участков имеют площадь от 600 до 800 кв. м., тогда как в с. Донское на продажу выставлены земельные участки площадью более 1500 кв. м. Средняя площадь земельных участков составляет от 800 до 1000 кв. м.

Расчеты, выполненные в MS Excel, по вышеперечисленным ценообразующим факторам представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Результаты корреляционного анализа

Наименование фактора	Коэффициент корреляции	Характеристика связи (по Чеддоку)
Площадь земельного участка	0,71	Высокая положительная
Расстояние до автомагистрали	-0,32	Умеренная отрицательная
Расстояние до административного центра	-0,74	Высокая отрицательная
Численность населения	-0,47	Умеренная отрицательная

Результаты расчета для фактора «Площадь земельного участка» в сельских населенных пунктах представлена на рисунке 3.1.

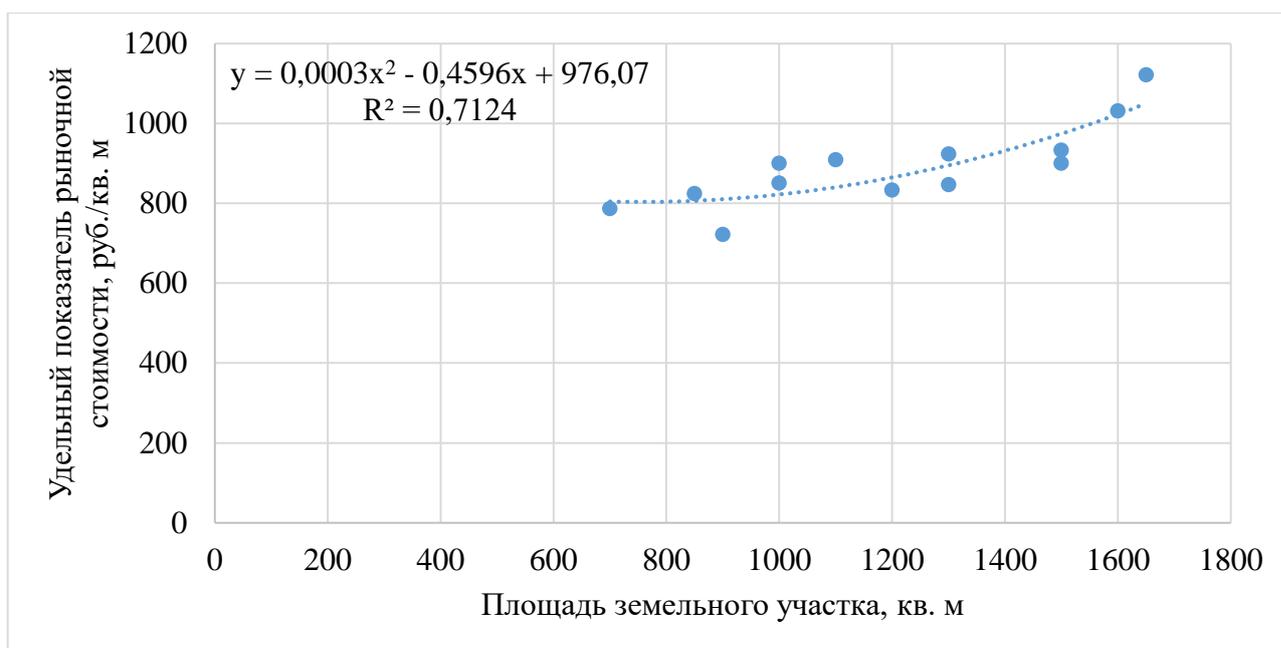


Рисунок 3.1 – Зависимость УПРС земельного участка от его площади

Удельный показатель стоимости земельных участков и его площадь характеризуется высокой положительной связью. Коэффициент корреляции составил 0,81. Коэффициент детерминации также демонстрирует хорошее качество модели (0,71). Такая зависимость будет корректна для земельных участков с площадью от 700 кв. м до 1650 кв. м. При увеличении площади земельного участка

до 2000 кв. м наблюдается обратная зависимость, при которой удельный показатель рыночной стоимости снижается до 550-650 руб./кв. м.

Для оценки таких факторов как удаленность земельных участков от автомобильной дороги, удаленность населенного пункта от административного центра, численность населения рассмотрен участок дороги, который проходит по территории Белогорского, Симферопольского и Бахчисарайского муниципальных районов. В качестве стоимостной характеристики земли взят удельный показатель рыночной стоимости (УПРС) для каждого сельского населенного пункта, рассчитанный на основе медианных значений площади и стоимости земельных участков, представленных в выборке (Приложение Г).

Рассмотрим влияние ценообразующего фактора «Удаленность населенных пунктов от автомобильной дороги» на примере группы населенных пунктов, расположенных на первой линии от автомобильной дороги (0,1–1 км). Результаты расчета коэффициента корреляции для фактора удаленность населенного пункта от автомобильной дороги представлены на рисунке 3.2.

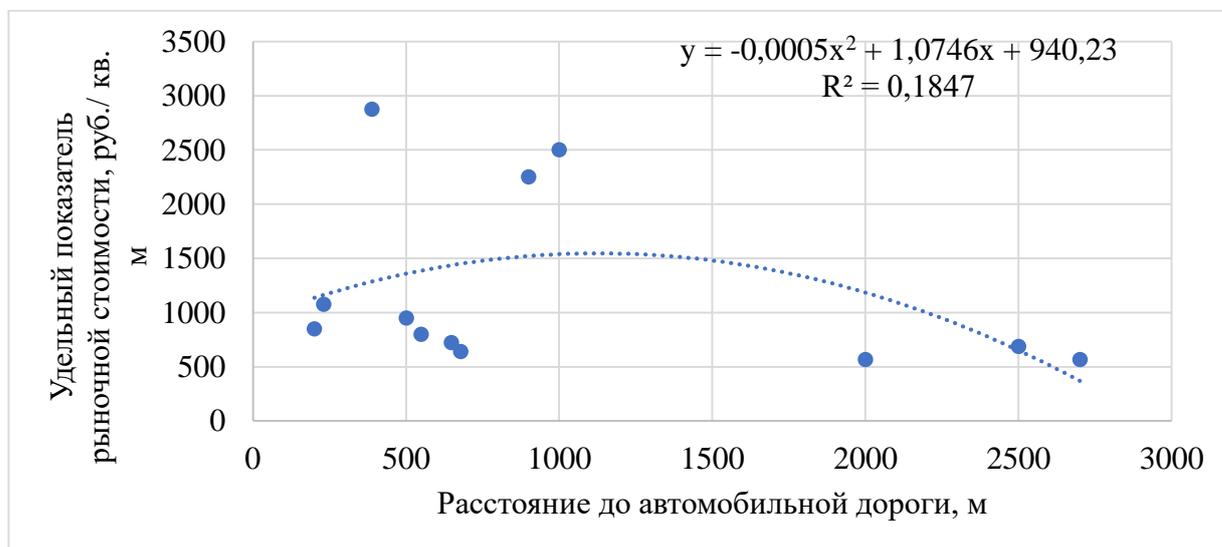


Рисунок 3.2 – Зависимость УПРС земельного участка от расстояния до автомобильной дороги

Таким образом, связь стоимости земельных участков и удаленности от автомагистрали характеризуется умеренной отрицательной связью. Коэффициент

корреляции составил - 0,32. Коэффициент детерминации также демонстрирует низкое качество модели (0,18).

Удаленность населенных пунктов от административного центра. Поскольку автомобильная дорога представляет собой линейный объект транспорта, то она проходит через несколько административных центров, у каждого из которых есть своя зона влияния на прилегающие территории. Наиболее высокий уровень связи прослеживается на территории Симферопольского района (-0,78), поскольку г. Симферополь выполняет функцию административного центра не только района, но и всей Республики Крым. В Бахчисарайском районе коэффициент корреляции составляет -0,22. Недостаточное количество статистических данных отразилось на качестве модели. Данный показатель характеризует связь как слабую отрицательную. В Белогорском районе коэффициент корреляции демонстрирует высокую положительную связь (0,73). На рисунке 3.3 показана зависимость УПРС земельного участка от расстояния до административного центра по всем трем муниципальным образованиям.

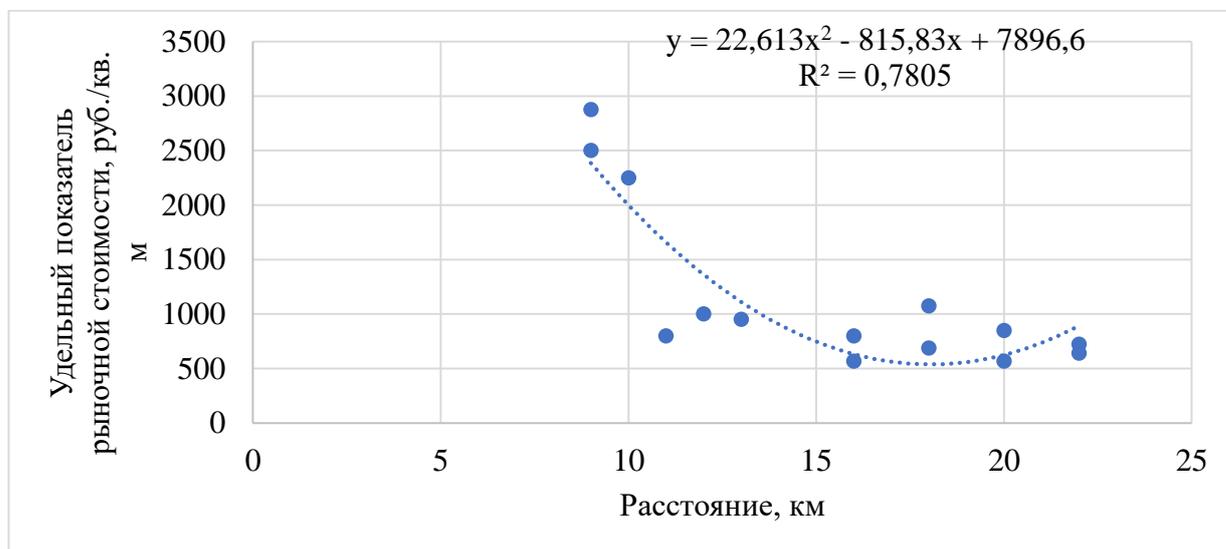


Рисунок 3.3 – Зависимость УПРС земельного участка от расстояния до административного центра.

Коэффициент детерминации показывает высокое качество модели (0,78), а коэффициент корреляции для всей выборки демонстрирует высокую отрицательную связь (-0,74).

Численность населения. Для выявления зависимости между стоимостью земельного участка и численностью населения сельские населенные пункты классифицированы согласно ст. 5 Градостроительного кодекса РФ [38]. Данные о численности населения в сельских населенных пунктах определены по результатам переписи населения в Республике Крым в 2014 г. [162].

- а) малые села (до 200 человек);
- б) средние села (200 -1000 человек);
- в) большие села (1000 – 5000 человек);
- г) крупные села (более 5000 человек).

К первой группе относятся 11 сел, рынок недвижимости которых можно охарактеризовать как неактивный, продажа земли представлена единичными предложениями. Во вторую группу входит 21 сельский населенный пункт, более 50% характеризуются неактивным рынком недвижимости. Предложения о продаже есть в 8 селах. В третью группу входит 21 село, в 10 из которых нет продаж. К крупным селам относится один сельский населенный пункт – пгт. Зуя, который выделяется большим количеством предложений о продаже земельных участков. Результаты расчетов представлены на рисунке 3.8.

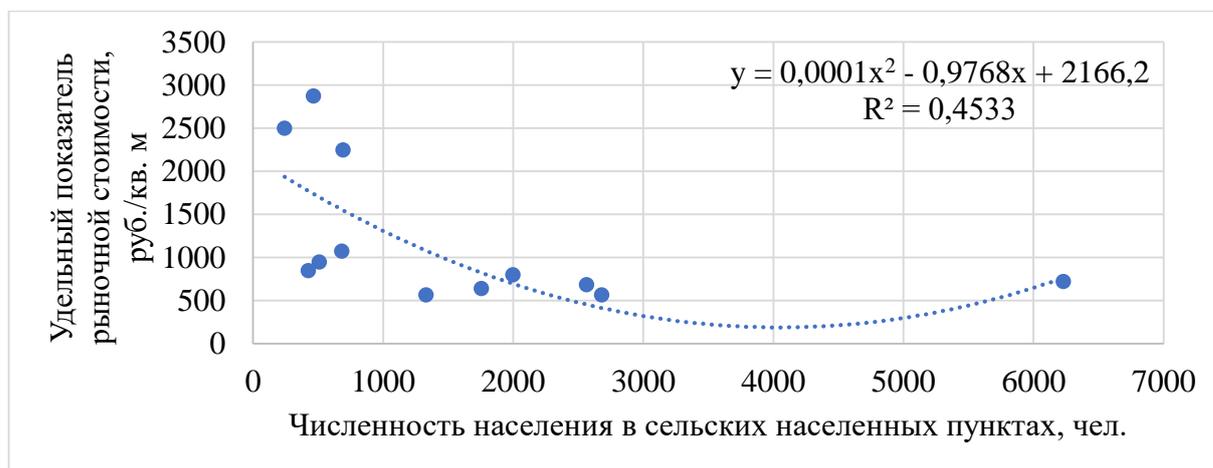


Рисунок 3.4 – Зависимость УПРС земельных участков от численности населения

Коэффициент корреляции был рассчитан для всех сельских населенных пунктов, где были предложения по продаже земельных участков. Влияние численности населения на стоимость земельных участков незначительно и

характеризуется умеренной отрицательной связью (-0,47). Коэффициент детерминации также демонстрирует невысокое качество модели (0,45).

Отметим, что самым значимым фактором является площадь земельного участка, на втором месте по значимости – расстояние до административного центра, слабой отрицательной связью характеризуются расстояние до автомагистрали и численность населения.

3.3 Методика расчета поправочных коэффициентов для корректировки кадастровой стоимости земельных участков, граничащих с автомобильными дорогами, в населенных пунктах

При проведении земельно-оценочных работ используют справочники оценщика, в которых приведены локальные поправочные коэффициенты. Л. А. Лейфером [146] описаны экологические ценообразующие факторы, как источники, загрязняющие природную среду (например, линейные транспортные объекты). Так как поправочные коэффициенты рассчитываются для определенного земельного участка (группы земельных участков), то в данном случае оценщик от массовой оценки переходит к индивидуальному расчету на основе рыночной стоимости объекта недвижимости.

Доказано, что экологические факторы могут существенно понизить стоимость недвижимости. В зависимости от вида разрешенного использования локальные коэффициенты могут варьировать от 24 до 28 % (таблица 3.4) [4].

Таблица 3.4 – Изменение стоимости земель при наличии источников экологической опасности [146]

Вид разрешенного использования земель	Значения поправочного коэффициента
ИЖС	0,76
Объекты рекреации	0,74
Объекты городского коммерческого назначения	0,72

Проведенные исследования по оценке экологического состояния придорожных территорий федеральной и региональных автомобильных дорог [172, 173], в результате которых были выявлены повышенные уровни загрязнения

атмосферного воздуха и почвенного покрова тяжелыми металлами. Зафиксировано превышение допустимых нормативов уровня шума в населенных пунктах. Максимальный уровень загрязненности установлен в зоне до 50 м от кромки автомобильного полотна. По мере удаления от источника загрязнения (автомобильной дороги) концентрация загрязняющих веществ снижается. Рассчитаем поправочные коэффициенты с учетом экологического состояния территории и уровня развитости рынка недвижимости. Предположим, что степень удаленности от источника загрязнения будет отражать влияние экологического фактора ценообразования на кадастровую стоимость земельных участков.

Таким образом, нами ставится задача: при расчете поправочных коэффициентов кадастровой стоимости земель, граничащих с автомобильными дорогами, учёта фактора местоположения при прочих равных условиях.

Для расчета поправочных коэффициентов применяют три основных метода: метод парных продаж, экспертно-аналитический метод, статистический метод. Метод парных продаж – один из количественных методов сравнительного подхода, применяемый в российской и зарубежной оценочной практике, описанный в таких научных работах [13, 79, 141].

Под парной продажей подразумевается продажа двух объектов, в идеале являющихся точной копией друг друга за исключением одного параметра (например, местоположения), наличием которого и объясняется разница в цене этих объектов. Данный метод позволяет рассчитать поправку на вышеупомянутую характеристику и использовать ее для корректировки на этот параметр цены продажи сопоставимого с объектом оценки объекта-аналога [141].

Ценовое зонирование территории населенного пункта представляет собой процесс формирования отдельных зон на основе стоимостных показателей недвижимости, например, удельных показателей кадастровой или рыночной стоимости. Ценовое зонирование территории сельских населенных пунктов сформировано путем получения удельного показателя рыночной стоимости, рассчитанного на основе предложений о продаже земельных участков с видом

разрешенного использования ИЖС. Анализ рынка объектов недвижимости производился по стоимости предложений в течение 2022 г. [132, 133].

Верхний и нижний диапазон ценовых зон принимался 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:

- земельные участки, граничащие с автомобильной дорогой (1 линия застройки);
- земельные участки, расположенные в центральной части сельского населенного пункта;
- земельные участки, расположенные на окраине населенного пункта, максимально удалены от автомобильной дороги.

В пгт. Зуя и с. Левадки выделены все 3 ценовые зоны. В селах Заречное, Приятное Свидание, Родниково – 2 ценовые зоны. Ценовое зонирование представлено на рисунках 3.5 – 3.9.

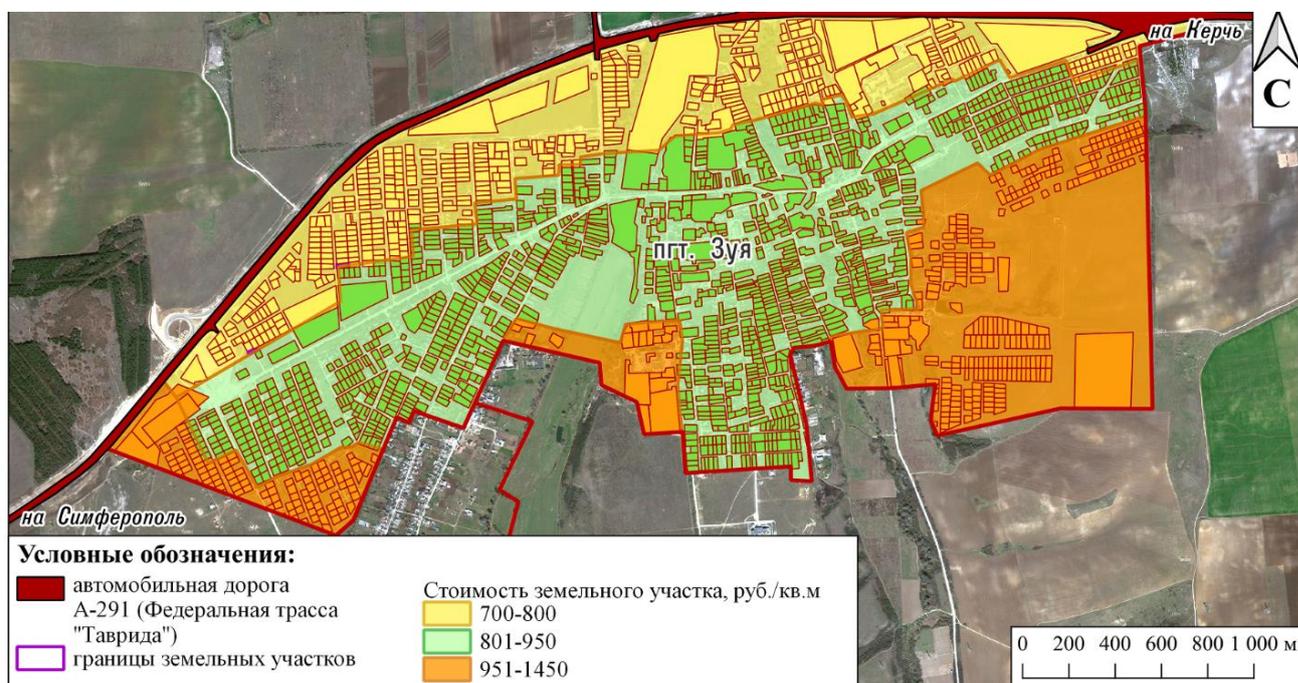


Рисунок 3.5 – Ценовое зонирование в пгт. Зуя

Анализируя данные по предложениям о продаже, выделено 3 ценовые зоны. В пгт. Зуя высокой стоимостью выделяются земельные участки, расположенные на окраине населенного пункта. Средняя ценовая зона расположена в центральной части населенного пункта. Самая низкая стоимость выявлена рядом с федеральной трассой «Таврида».

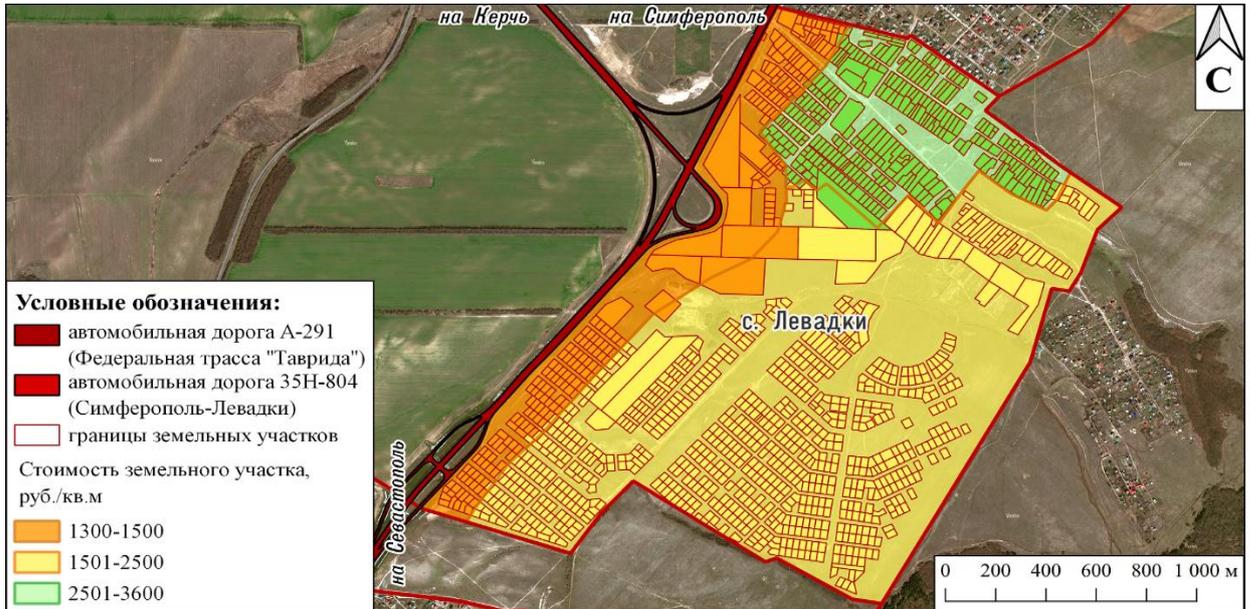


Рисунок 3.6 – Ценовое зонирование в с. Левадки

В с. Левадки выделено 3 ценовые зоны. Самая низкая стоимость выявлена в стометровой зоне от автомобильной дороги. Самая высокая стоимость характерна для хорошо развитого района старой застройки.



Рисунок 3.7 – Ценовое зонирование в с. Приятное Свидание

В с. Приятное Свидание выделено две ценовые зоны. Низкая стоимость земельных участков выявлено в непосредственной близости к федеральной трассе «Таврида» и у железной дороги. Кроме того, низкой стоимостью выделяются земельные участки, расположенные в новом районе, где нет объектов социальной инфраструктуры.

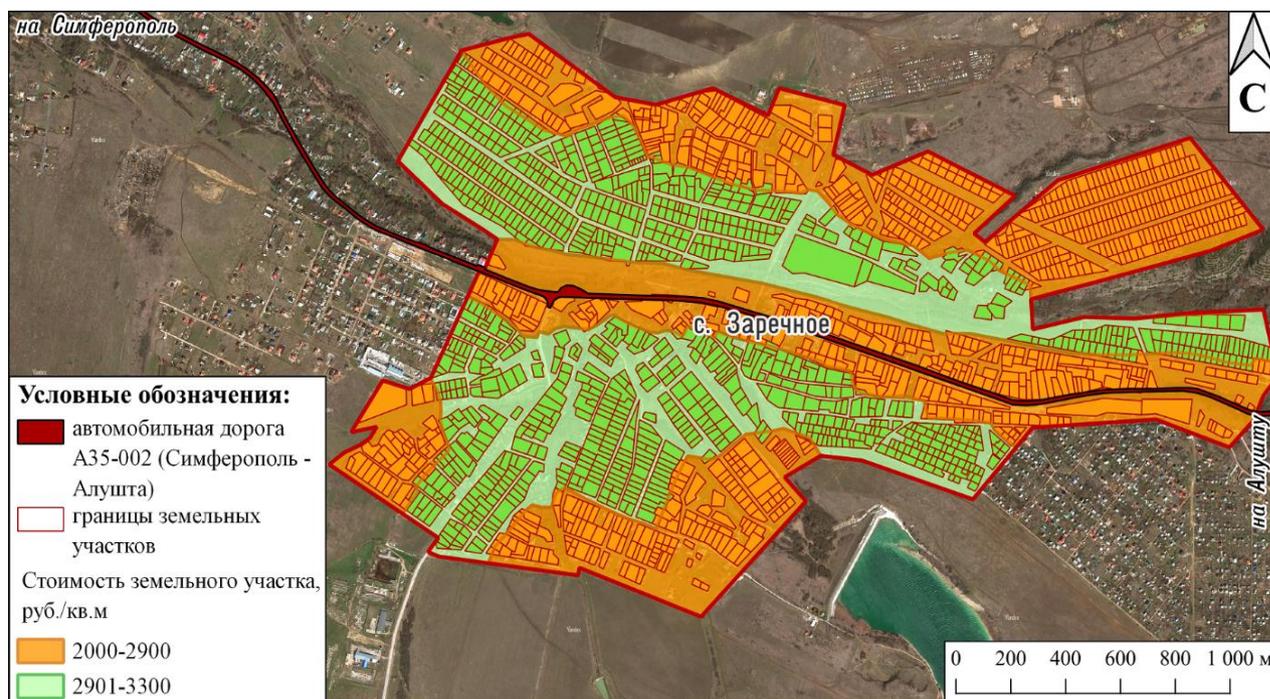


Рисунок 3.8 – Ценовое зонирование в с. Заречное

В с. Заречное выделено две ценовые зоны. Высокая стоимость зафиксирована в центральной части населенного пункта, что связано с хорошей социальной инфраструктурой. Вблизи автомобильной дороги и на окраине стоимость снижается на 400 руб./кв. м.

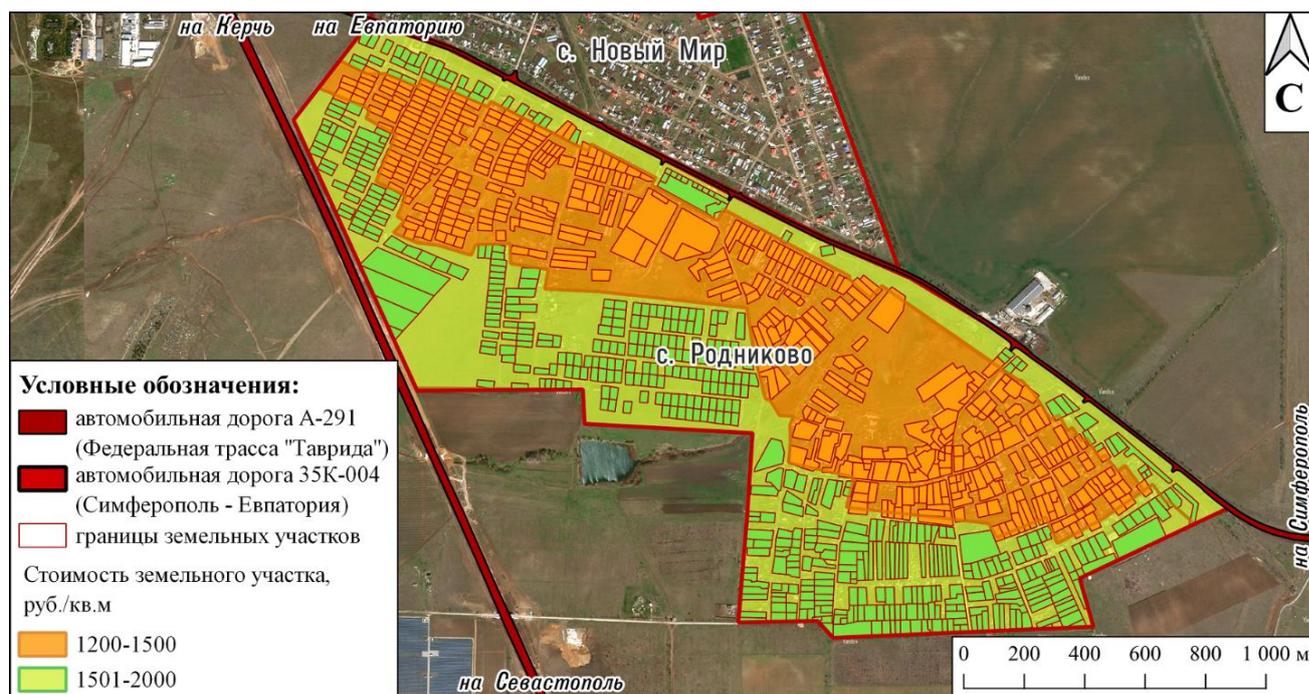


Рисунок 3.9 – Ценовое зонирование в с. Родниково

В с. Родниково выделены 2 ценовые зоны. Высокая стоимость земельных участков зафиксирована в непосредственной близости у автомобильной дороги (до 100 м) и на окраине населенного пункта.

Оцениваемый земельный участок расположен в зоне со средним уровнем загрязнения (10–50 м от кромки дорожного полотна) [124]. Объекты-аналоги имеют вид разрешенного использования ИЖС, коммуникации проходят по границе земельных участков, площадь 1000 кв. м без улучшений в виде застройки. Таким образом, сравнение производится по одному параметру – удаленность от автомобильной дороги.

Согласно [26] корректировка на местоположение отражает изменение цен на недвижимость в зависимости от места расположения объекта. Используя метод парных продаж, проведен анализ рыночных данных о предложениях продажи земельных участков, расположенных в разных районах пгт. Зуя, с. Доброе, с. Приятное Свидание, с. Заречное, с. Левадки, с. Родниково. Величина корректировки (К, %) рассчитана по формуле 3.1:

$$K = \left(\left(\frac{C_o}{C_{ан}} \right) - 1 \right) \times 100\% , \quad (3.1)$$

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.

Для земельных участков, расположенных в с. Приятное Свидание, площадь корректировалась, если она была >1300 кв. м или <1300 кв. м. В пгт. Зуя и с. Доброе, площадь которых >1000 кв. м $<$ или 1000 кв. м также применялась корректирующая поправка ($K_M, \%$), рассчитанная по формуле 3.2 [26]:

$$K_M = \left(\left(\frac{S_o}{S_a} \right)^n - 1 \right) \times 100\% , \quad (3.2)$$

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.

Показатель степени (n) (коэффициент торможения) рассчитан путем установления зависимости между площадью и стоимостью земельного участка по формуле 3.3:

$$n = \frac{\ln \left(\frac{C_1}{C_2} \right)}{\ln \left(\frac{P_1}{P_2} \right)} , \quad (3.3)$$

где C_1, C_2 – стоимость сравнительной единицы земельного участка;

P_1, P_2 – площадь земельного участка.

Результаты расчетов показаны в таблице 3.5

Таблица 3.5 – Результаты расчета корректирующей поправки на площадь, %

Название населенного пункта	Корректируемая площадь	Итоговое значение, %
пгт. Зуя	700	1,10
	900	1,02
	1100	0,98
с. Доброе	2000	0,81
	1400	0,90
	1300	0,92
	1200	0,95
	1100	0,97
	900	1,03
	800	1,07
	700	1,11
	600	1,12
	500	1,23
с. Приятное Свидание	1200	0,98
	900	0,91
	800	0,88
	600	0,82
с. Заречное	1100	0,97
	900	1,03
	800	1,08
	600	1,21
	550	1,24
	500	1,28

По данным Ассоциации «СтатРиелт» [3] типичные сроки экспозиции земельных участков на рынке недвижимости РФ составляют:

- а) 2–10 месяцев для размещения и строительства жилых и общественных зданий, строений;
- б) 2–13 месяцев для дачного строительства и садоводства.

Так как выборка диссертационного исследования попадает в диапазон типичных сроков экспозиции земельных участков, то нет необходимости использовать данный вид корректировки.

Корректировка на завершение сделки (торг) учитывает разницу между ценой предложения и ценой реальной сделки, которая образуется в процессе переговоров между покупателем и продавцом. Этот вид корректировки в нашем случае невозможно применить в связи с отсутствием данных по ценам, проведенных сделок. Информация об объемах совершаемых сделок доступна на сайте Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр), однако по Республике Крым данные отсутствуют.

По мнению С. В. Грибовского [39] при расчете поправочных коэффициентов необходимо использовать несколько пар объектов-аналогов, потому что результат сравнения на основании одной пары будет некорректным. Однако количество пар, которое необходимо подобрать для расчета корректировки, ничем не регламентируется.

На основании предложений о продаже общий объем выборки составил 364 земельных участка. Выборка очищена от экстремумов и статистически обработана (таблица 3.6). Исходные данные представлены в Приложении Д.

Таблица 3.6 – Результаты статистической обработки выборки предложений о продаже земельных участков для расчета корректирующих коэффициентов

Элементы выборки	пгт. Зуя	с. Доброе	с. Заречное	с. Левадки	с. Приятное Свидание
Среднее арифметическое значение	755668	1804807	2207714	1603846	1261723
Среднеквадратичное отклонение по выборке	158510	601461	651847	328165	412577
Коэффициент вариации	0,21	0,33	0,30	0,20	0,33

Основным показателем, характеризующим однородность данных, является коэффициент вариации. Если значение коэффициента менее 33%, то совокупность данных является однородной, если более 33%, то – неоднородной [79]. Полученные результаты свидетельствуют, что выборка однородна: пгт. Зуя – 21%, с. Доброе –

33%, с. Заречное – 30%, с. Левадки – 20%, с. Приятное Свидание – 33%. В с. Родниково выборка неоднородна, поскольку коэффициент вариации составил 36%.

После чего сформированы пары объектов-аналогов. По каждой паре определялось значение поправочного коэффициента. Результаты расчетов показаны на рисунках 3.10 – 3.14.

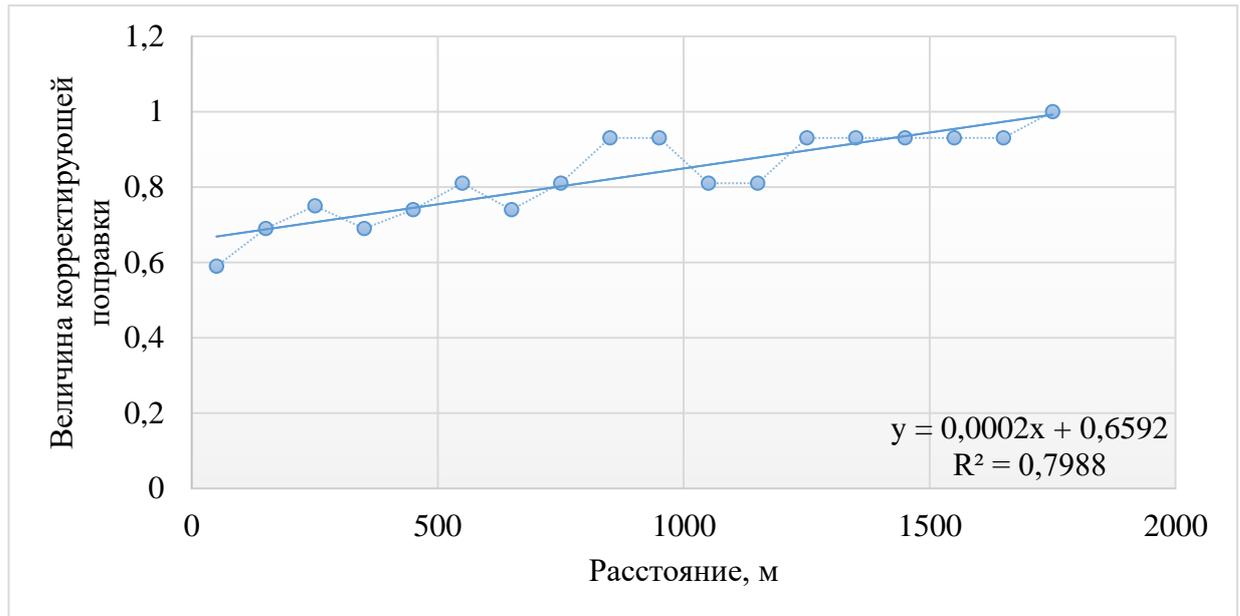


Рисунок 3.10 – Зависимость величины корректирующей поправки по мере удаленности от автомобильной дороги (пгт. Зуя)

Минимальная величина корректирующей поправки в пгт. Зуя составляет 0,6 на расстоянии 50 м от автомобильной дороги. Это зона максимального загрязнения. На расстоянии 1750 м величина корректирующей поправки стремится к единице, так как влияние автодороги на придорожную территорию минимально.

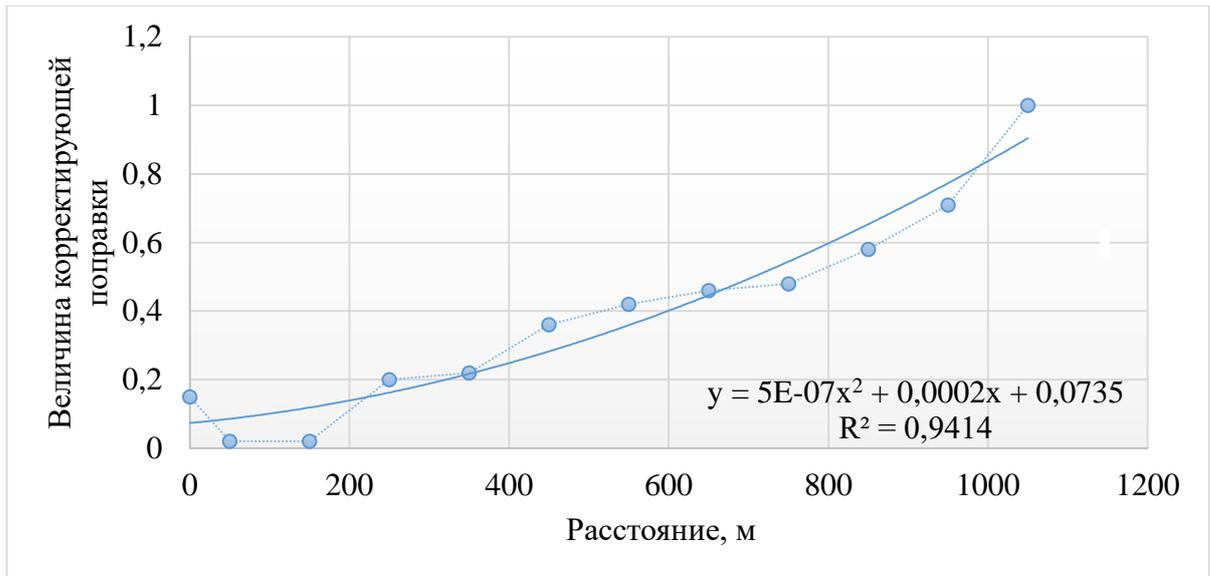


Рисунок 3.11 – Зависимость величины корректирующей поправки по мере удаленности от автомобильной дороги (с. Доброе)

В с. Доброе минимальная величина корректирующей поправки составляет 0,02 в зоне от 50 до 150 м, тогда как максимальное значение зафиксировано на расстоянии 950 м. Такое различие связано с пространственным расположением объектов-аналогов и отсутствием инженерных коммуникаций. В пгт. Зуя предложения о продаже земельных участков выявлены на расстоянии более 2000 м, тогда как в с. Доброе оно не превышает 1500 м.

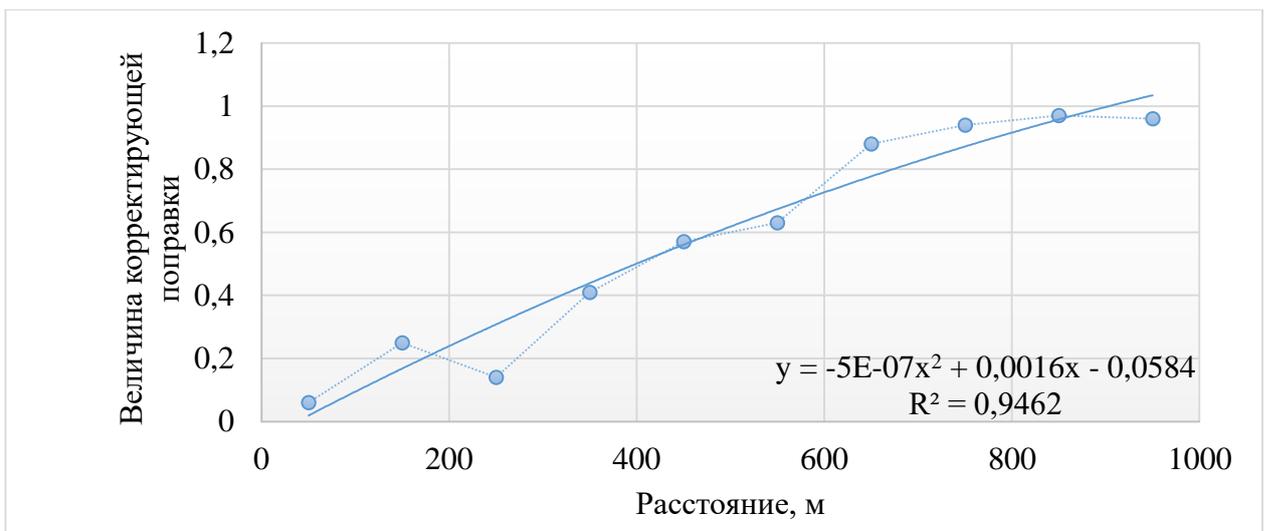


Рисунок 3.12 - Зависимость величины корректирующей поправки по мере удаленности от автомобильной дороги (с. Заречное)

Минимальная величина корректирующей поправки составляет 0,06 в 50-ти

метровой зоне, максимальные значения зафиксированы на расстоянии 950 м.

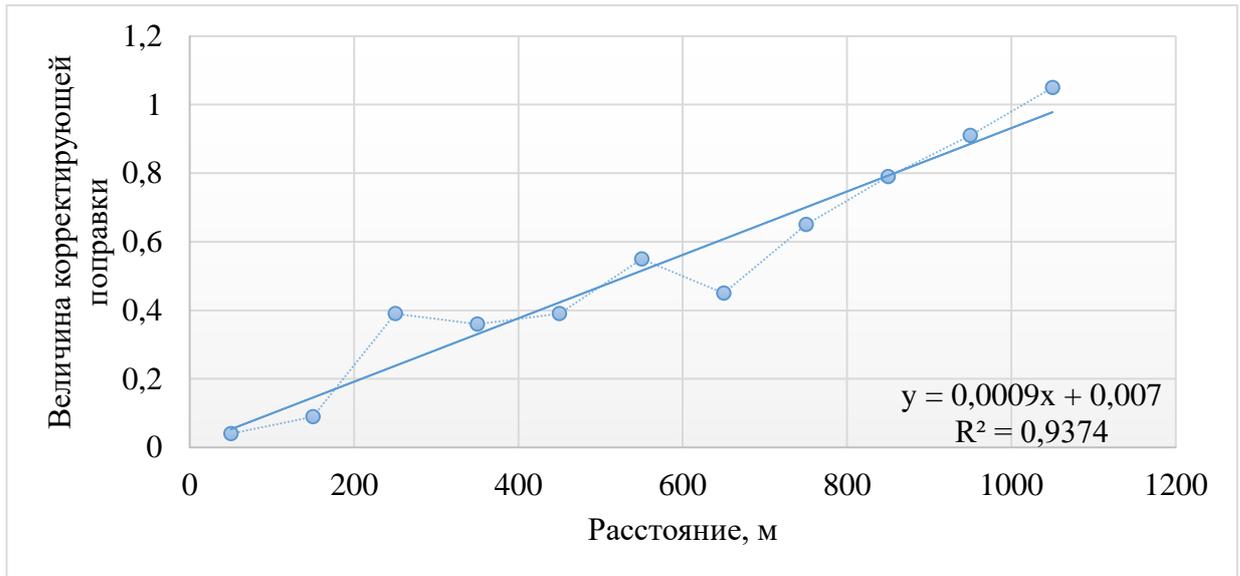


Рисунок 3.13 - Зависимость величины корректирующей поправки по мере удаленности от автомобильной дороги (с. Приятное Свидание)

В с. Приятное Свидание величина корректирующей поправки изменяется на расстоянии от 50 м (0,04) до 950 м (0,91).

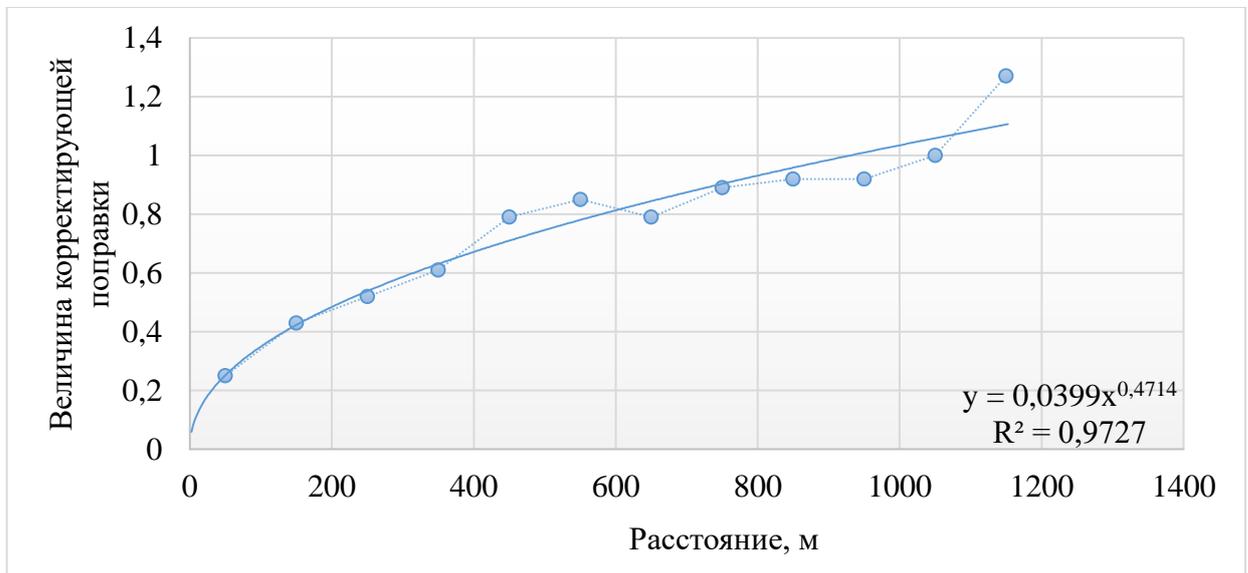


Рисунок 3.14 - Зависимость величины корректирующей поправки по мере удаленности от автомобильной дороги (с. Левадки)

В с. Левадки минимальная величина корректирующей поправки составляет 0,25 в 50-ти метровой зоне, тогда как максимальное значение зафиксировано на расстоянии 1000 м.

На основании расчетов получено среднее арифметическое значение поправочных корректировок: с. Доброе – 0,33, пгт. Зуя – 0,82, с. Приятное Свидание – 0,46, с. Левадки – 0,70, с. Заречное – 0,58 [79]. Скорректированная кадастровая стоимость земельных участков, расположенных в зоне загрязнения, представлена в Приложении Г.

В более ранних исследованиях [78] рассчитан поправочный коэффициент для земельных участков в пгт. Зуя (0,76–0,98). Результаты были получены методом интерполяции на основе общероссийской корректировки. Зонирование территории проведено только с учетом загрязнения приземного слоя атмосферы. Новые расчеты сделаны с учетом региональных особенностей рынка недвижимости, а также комплексных экологических обследований территории, поэтому более репрезентативны.

Выявлено, что в зоне среднего загрязнения (10–50 м от кромки автомобильной дороги) расположены 243 земельных участка, а в зоне слабого загрязнения (51–195 м от кромки автомобильной дороги) – 418 земельных участков, кадастровая стоимость, которых будет снижена в зависимости от населенного пункта. В пгт. Зуя изменение кадастровой стоимости составляет 18%. В с. Приятное Свидание – 54%, с. Левадки – 30%. В селах Доброе и Заречное кадастровая стоимость земельных участков изменится от 67 до 42%. В денежном эквиваленте кадастровая стоимость объектов недвижимости снизится на от 80 до 375 тыс. руб. в зависимости от населенного пункта.

3.4 Особенности кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения, граничащих с автомобильными дорогами

Соглашаясь с В. А. Павловой [127], которая отмечает, что земля осуществляет всевозможные функции в многообразных сферах производства, следовательно, требуется кадастровая оценка различных количественных и качественных характеристик. В аграрном производстве – это исчерпывающий учет почвенных условий и экологических показателей. В диссертационном исследовании рассмотрен показатель

бонитировки, который является не только показателем качества почвы, но и важным фактором ценообразования.

При определении кадастровой стоимости сельскохозяйственных угодий в составе факторов стоимости следует учитывать плодородие земельного участка, а также влияние природных факторов. К числу основных факторов, определяющих плодородие почв земельного участка, в частности, относятся качественные характеристики почвенного слоя земельного участка.

Качественное состояние почв тесно связано с бонитировкой. В настоящее время бонитировочные шкалы разрабатываются для типов почв, ландшафтов и агроклиматических зон. Кроме того, научно-практический интерес представляет разработка корректировок бонитета с учетом неблагоприятных процессов, связанных с антропогенным влиянием на почвенный покров. Расчет корректирующего коэффициента балла бонитета с учетом содержания тяжелых металлов в почве представлен в работах [2, 53]. Рассмотрим данную методику на примере земельных участков сельскохозяйственного назначения, расположенных в Белогорском районе Республики Крым.

В Белогорском районе основное распространение получили черноземы карбонатные и черноземы южные, которые занимают почти 50% площади района. Кроме черноземов выделяют дерново-карбонатные, горно-лесные и горно-луговые почвы [46].

Балл бонитета для основных типов почв Белогорского района рассчитан по методике Центрального научно-исследовательского института агрохимического обслуживания сельского хозяйства (ЦИНАО). Метод предполагает оценку кислотности почв, содержание гумуса, основных микроэлементов, сумму поглощенных оснований [161].

Почвенные пробы отбирались вдоль автомобильных дорог межмуниципального (35 Н–118 Луговое-Балки, 35 Н–112 Яблочное-Белогорск) и федерального (А–291 «Таврида») значения на расстоянии 5, 10 и 100 м от кромки дорожного полотна. Исследования проведены лабораториями АНО «Испытательный центр «Нортест» – анализ валовых форм тяжелых металлов в

почве (точки отбора 1-13), ГАУ РК «ЦЛАТИ» – анализ водорастворимых форм тяжелых металлов в почве (точки отбора 14-16, 17-18), ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» – анализ агрохимических показателей почвы (точки отбора 19-26). Точки отбора почвенных проб представлены на рисунке 3.15.

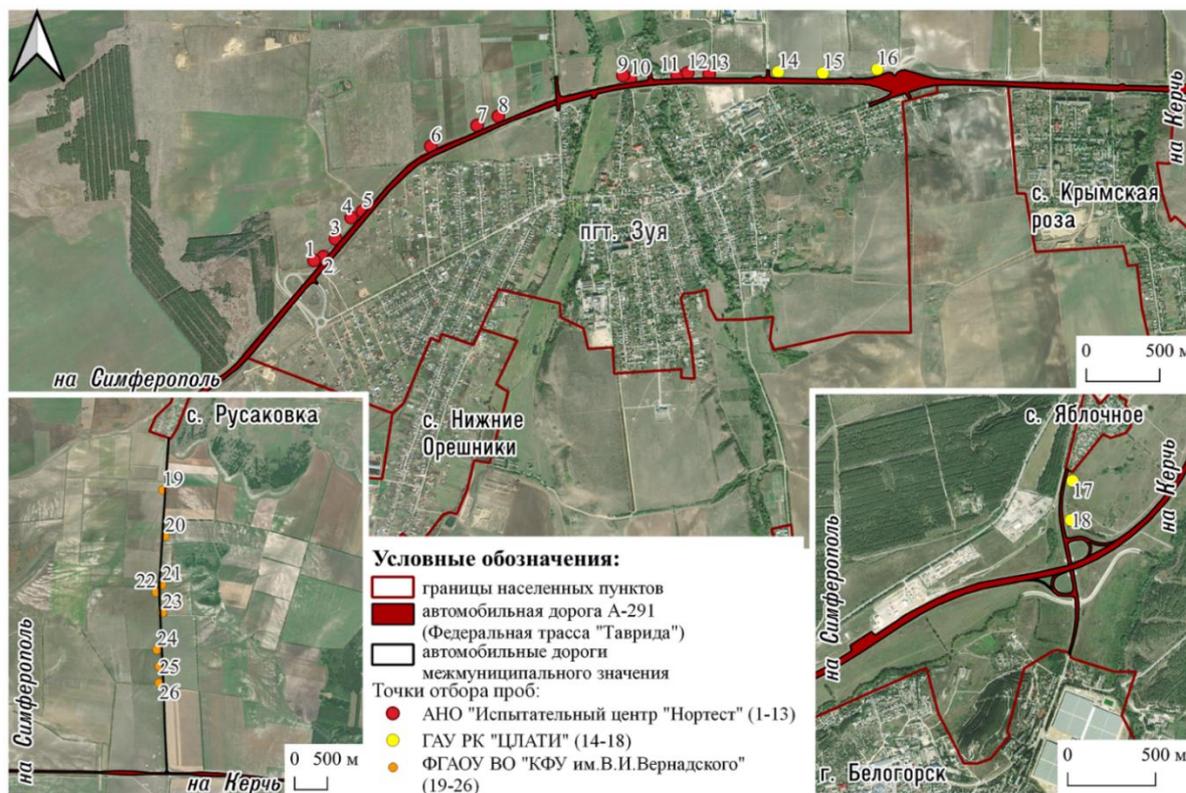


Рисунок 3.15 – Расположение точек отбора почвенных проб на землях сельскохозяйственного назначения

На первом этапе определен балл плодородия (B_n) для каждого показателя по формуле 3.4:

$$B_n = \frac{X}{A} \times 100, \quad (3.4)$$

где B_n – относительный балл показателя плодородия почв;

X – фактическое значение агрохимического показателя;

A – оптимальное значение агрохимического показателя.

На втором этапе рассчитывается суммарный оценочный балл основных показателей (кислотность, содержание калия и фосфора, гумус) (B_l) по формуле 3.5:

$$B_1 = \frac{B_{pH} + B_{P_2O_5} + B_{K_2O} + B_{\Gamma}}{m}, \quad (3.5)$$

где m – количество показателей, участвующих в расчете.

На третьем этапе устанавливается оценочный балл сопутствующих (содержание микроэлементов в почве) показателей (B_2) по формуле 3.6:

$$B_2 = \frac{B_{Ca} + B_{Mg} + \dots B_v}{m}, \quad (3.6)$$

где m – количество показателей, участвующих в расчете.

Общий оценочный балл (B_o) для исследуемой территории определяется по формуле 3.7:

$$B_o = 0,5 \times (B_1 + B_2). \quad (3.7)$$

Расчет балла бонитета производился на основании агрохимических данных, представленных в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Результаты агрохимического анализа и суммарный оценочный балл по основным показателям

Агрохимический показатель	Точка отбора							
	1-8	Бп	9-16	Бп	19-26	Бп	17-18	Бп
Подвижный P_2O_5 , мг/кг почвы	10	31	6	18	10	31	1,1	4
Обменный K_2O	235	50	298	63	323	68	368	78
pH	8,1	99	7,5	91	7,7	92	7,4	90
Органическое вещ-во, %	3,6	175	4,1	196	4,4	210	3,1	152
Суммарный оценочный балл (B_1)	-	88	-	92	-	100	-	81

Наиболее высокий оценочный балл бонитета по основным агрохимическим показателям (100) выявлен в почвах на севере Белогорского района, наиболее низкий оценочный балл определен на участке, расположенный рядом с г. Белогорском.

Оценочный балл по сопутствующим показателям определен по наличию в почве таких микроэлементов как меди, цинка, кобальта. Содержание элементов и расчет показателя B_2 представлено в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Содержание микроэлементов в почве и расчёт B_2

Сопутствующие показатели	Точка отбора							
	1-8	$B_{п1}$	9-16	$B_{п2}$	19-26	$B_{п3}$	17-18	$B_{п4}$
Cu, мг/кг почвы	0,15	60	0,39	156	0,05	20	0,07	28
Zn, мг/кг почвы	0,49	52	0,44	47	0,45	47	0,34	36
Co, мг/кг почвы	0,03	60	0,03	80	0,04	80	0,08	160
Суммарный оценочный балл, (B_2)	-	57	-	86	-	49	-	74
Общий оценочный балл, (B_0)	-	73	-	89	-	75	-	78

Следует отметить, что показатель B_2 , рассчитанный по сопутствующим показателям значительно ниже, чем показатель B_1 . По аналогии рассчитывают оценочный балл с учетом содержания металла в почве. Если значение тяжелого металла превышает 1, то на данной территории загрязнение не фиксируется, например, кадмий. Результаты представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Расчет оценочного балла с учетом содержания тяжелых металлов для точки отбора 1-8

Химический элемент	Содержание в почве, мг/кг	ПДК	B_k	$B_{общ}$	$B_{ит}$
Свинец	9,34	6,0	0,64	46	61
Медь	0,31	3,0	0,93	67	
Кадмий	0,13	0,5	3,80	-	
Цинк	23,92	23,0	0,96	70	

Значение оценочного балла с учетом тяжелых металлов снизилось более чем на 10 единиц: с 73 до 61. Чтобы выразить изменение балла бонитета в денежном эквиваленте воспользуемся математической моделью, определяющей зависимость земельной ренты от бонитета почв 3.8 [99, 98].

$$y = 456,01x^{0,7361}, \quad (3.8)$$

где y – удельный показатель земельной ренты кадастрового квартала;

x – балл бонитета почв.

Согласно [98] удельный показатель кадастровой стоимости кадастрового квартала рассчитывается путем капитализации удельного показателя земельной ренты сельскохозяйственных угодий кадастрового квартала, т.е. путем деления величины земельной ренты на коэффициент капитализации. Коэффициент капитализации устанавливается в размере 0,0747. Если балл бонитета равен 73, то УПКС равен 142958,5 руб./кв. м. При снижении балла бонитета до 61 УПКС равен 126050,8 руб./ кв. м. Таким образом, разница составит 16,9 тысяч рублей.

Несмотря на то, что в денежном эквиваленте УПКС загрязненной территории намного ниже, отметим ряд факторов, которые влияют на итоговый результат. Во-первых, для земель сельскохозяйственного назначения значим только один экологический фактор – содержание тяжелых металлов в почве. Во-вторых, свойства самих почв позволяют аккумулировать загрязняющие вещества, но препятствуют их миграции по профилю и за его пределы. В-третьих, ширина придорожной полосы для дорог I–II технической категории составляет до 75 м, поэтому основная часть загрязняющих веществ будет накапливаться в ней. Кроме того, важную роль играют искусственные защитные элементы (выемки, земляные валы), благодаря которым сельскохозяйственные угодья расположены выше или ниже автомобильной дороги, что затрудняет прямой перенос загрязняющих веществ. Таким образом, кадастровую стоимость с учетом содержания тяжелых металлов необходимо рассчитывать с учетом площади зоны загрязнения.

3.5 Особенности кадастровой оценки лесных земель, граничащих с автомобильными дорогами

Для Республики Крым леса имеют очень важное значение, поскольку выполняют множество функций от санитарно-гигиенической до рекреационной. Согласно [36] в 2019 году лесистость территории Республики Крым составляла 10,7 %, площадь земель лесного фонда – 236,9 тыс. га. Все лесные земли отнесены к защитным лесам.

Для эффективного использования лесных ресурсов проводится кадастровая оценка лесных земель. Большой вклад в развитие и усовершенствование кадастровой оценки лесных земель внесли отечественные ученые В. Ф. Ковязин, А. Ю. Романчиков, А. А. Киценко [58]. Поскольку существующая методика кадастровой оценки ориентируется на обобщенные показатели, зачастую рассчитанные для всего региона РФ, без учета индивидуальных особенностей лесных участков и выделов, то авторами предложены два направления ее усовершенствования. Во-первых, учитывать развитость инфраструктуры, а, во-вторых, таксационные показатели древостоев и недревесной продукции лесов.

Впервые государственная кадастровая оценка в Республике Крым проведена в 2016 году. Для земель лесного фонда рассчитывались средние удельные показатели кадастровой стоимости земель в разрезе лесничеств. От того в каком лесничестве и для чего используется земельный участок зависит доход, полученный от использования земельных участков. В каждом лесничестве свои показатели дохода, которые в свою очередь зависят от объемов заготовленной древесины в данных лесничествах [99]. В 2022 году проведен очередной этап государственной кадастровой оценки земель. Количество земель лесного фонда, подлежащих государственной кадастровой оценке, увеличилось до 446 земельных участков. Поскольку лесной фонд Республики Крым отнесен к категории защитных лесов, использование лесов для заготовки древесины не осуществляется, древесина на корню не отпускается. Было принято допущение – в качестве стоимости древесины на корню взять арендные ставки для средних пород древесины [98]. Рассматривая механизм оценки земель лесного фонда, отметим, что важными факторами являются продуктивность лесных земель и соответственно доход лесничеств.

Так как в структуре придорожных земель, расположенных в горно-лесной зоне, 25% составляют земли лесного фонда, то необходимо оценить степень влияния автомобильной дороги на эту категорию земель. Проведя анализ данных о загрязнении придорожных территорий, расположенных вдоль автомобильной дороги регионального значения 35 А – 002, выявлены зоны загрязнения на

расстоянии до 100 м от кромки автомобильной дороги. С учетом рассеивания расстояние может увеличиваться до 150 м за пределами населенных пунктов. Участок автомобильной дороги 35 А – 002 длиной в 17 км (с. Перевальное – с. Верхняя Кутузовка) проходит через земли лесного фонда. Благодаря рельефу чередуются затяжные подъемы и спуски, что может увеличить уровень загрязнения. Но особенности рельефа выполняют также функцию барьера. Так основная масса загрязняющих веществ будет оседать на склонах или в балках вдоль автомобильной трассы. Следовательно, загрязнение узкой полосы вдоль автомобильной дороги существенно не повлияет на уровень продуктивности леса в границах всего лесничества.

3.6 Выводы по Главе 3

1. Установлено, что экологические факторы крайне редко находят отражение в оценочной практике. В большей степени учитываются общие характеристики земельных участков, их местоположение, развитость инфраструктуры. В связи с тем, что экологические факторы в статистических моделях демонстрируют низкий уровень тесноты связи (по шкале Чеддока), обычно ими пренебрегают. Альтернативными методиками учета экологических факторов являются: гедонистический подход, расчет экономического ущерба, методы интегральной оценки (разработка шкал с качественными характеристиками).

2. Проведен анализ общепринятых ценообразующих факторов: площадь земельного участка, удаленность от автомобильной дороги, удаленность от административного центра и численность населения в населенном пункте. Исследования проводились на примере сельских населенных пунктов, граничащих с федеральной трассой «Таврида». Для каждого фактора рассчитан коэффициент корреляции и определена теснота связи по шкале Чеддока. Заметная положительная связь выявлена только для фактора «Площадь земельного участка», остальные факторы характеризуются слабой отрицательной теснотой связи.

3. Рассчитаны локальные поправочные коэффициенты на основании предложений о продаже земельных участков с видом разрешенного использования

ИЖС, которые расположены в пгт. Зуя Белогорского района, в селах Доброе, Заречное, Левадки Симферопольского района и с. Приятное Свидание Бахчисарайского района Республики Крым методом парных продаж. Так как автомобильная дорога является основным фактором, влияющим на экологическое состояние придорожных территорий, то степень удаленности от источника загрязнения будет отражать влияние экологического фактора ценообразования на кадастровую стоимость земельных участков.

4. На основании расчетов получено среднее арифметическое значение поправочных корректировок: с. Доброе – 0,33, пгт. Зуя – 0,82, с. Приятное Свидание – 0,46, с. Левадки – 0,70, с. Заречное – 0,58. В зоне среднего загрязнения (10–50 м от кромки автомобильной дороги) расположены 243 земельных участка, а в зоне слабого загрязнения (51–100 м от кромки автомобильной дороги) – 65 земельных участков, кадастровая стоимость, которых будет скорректирована в зависимости от населенного пункта. В пгт. Зуя корректировка стоимости составила 18%. Максимальное значение корректировки кадастровой стоимости выявлено в с. Доброе – 67%. В денежном эквиваленте кадастровая стоимость объектов недвижимости снизится на от 78 до 396 тыс. руб. в зависимости от населенного пункта.

5. Выявлено, что влияние автомобильной дороги на состояние придорожных территорий лесных и сельскохозяйственных земель существенно ниже, чем в населенных пунктах. Это связано с удаленностью сельскохозяйственных 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.

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 натуральных 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 СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВРИ – вид разрешенного использования

ГБУ – государственное бюджетное учреждение

ГКО – государственная кадастровая оценка

ГКОЗ – государственная кадастровая оценка земель

ЕГРН – единый государственный реестр недвижимости

ИЖС – индивидуальное жилищное строительство

ИЗА – индекс загрязнения атмосферы

КС – кадастровая стоимость

НП – наибольшая повторяемость

ПДК – предельно допустимая концентрация

УПКС – удельный показатель кадастровой стоимости

УПНС – удельный показатель нормативной стоимости

УПРС – удельный показатель рыночной стоимости

ФСО – федеральный стандарт оценки

ШХТП – шумовая характеристика транспортного потока

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автомобильные дороги в экологических системах (проблемы взаимодействия) [Текст] / Д. Н. Кавтарадзе, Л. Ф. Николаева, Е. Б. Поршнева, Н. Б. Флорова. – М.: ЧеРо, 1999. – 240 с.
2. Алексашкин, И. В., Дубас, В. В. Анализ методов детоксикации тяжелых металлов на почвах северной части Белогорского района республики Крым [Текст] / И. В. Алексашкин, В. В. Дубас // Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. – 2019 – Т. 5 (71). – № 1. – С. 110–119.
3. Анализ сроков экспозиции на основе опубликованных источников информации: сайт. – URL: https://irnr.ru/wpcontent/uploads/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F/%D0%9B%D0%B8%D0%BA%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C/4_2_2021.pdf (дата обращения: 25.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. **Антоненко, Е. В.** Влияние транспортных линейных объектов на оценку придорожных территорий [Текст] / **Е. В. Антоненко** // Управление объектами недвижимости и развитием территорий: сборник материалов III международной научно-практической конференции (20 декабря, Саратов). – ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ – Саратов: Амирит, 2019. – С. 18–23.
5. **Антоненко, Е. В.** Вопросы изъятия земель для государственных нужд в России [Текст] / **Е. В. Антоненко** // Тенденции, направления и перспективы развития экономических отношений в современных условиях хозяйствования: Материалы III межрегиональной с международным участием научно-практической конференции (21-22 февраля, Симферополь). – Симферополь: ПОЛИПРИНТ, 2018. – С. 280–283.
6. **Антоненко, Е. В.** Особенности проведения земельно-оценочных работ при строительстве транспортных линейных объектов (на примере автомобильных

дорог) [Текст] / **Е.В. Антоненко** // сб. научных статей VII международной науч.-практ. конф. «Развитие экономической науки на транспорте: экономическая основа будущего транспортных систем», г. Санкт-Петербург. – СПб.: ООО «ИНСЭИ – оценка», 2019. – С. 46–52.

7. **Антоненко, Е. В.** Современные проблемы кадастровой оценки земель в Республике Крым [Текст] / **Е. В. Антоненко** // «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского»: Материалы III научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых. – Симферополь: ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», 2017. – С. 59–60.

8. **Антоненко, Е. В.** Учет экологических факторов и их влияние на кадастровую стоимость земельных участков в зоне строительства крупных транспортных объектов [Текст] / **Е. В. Антоненко** // Правовые, экономические и экологические аспекты рационального использования земельных ресурсов: Материалы III международной научно-практической конференции (7 мая, Саратов). – Саратов: ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2018. – С. 20–25.

9. **Антоненко, Е. В.,** Мельничук, А. Ю. Сравнительный анализ нормативной, кадастровой и рыночной стоимости земель населённых пунктов Республики Крым [Текст] / **Е. В. Антоненко,** А. Ю. Мельничук // Инновационные технологии мелиорации, водного и лесного хозяйства Юга России (Шумаковские чтения): Материалы Всероссийской научно-практической конференции (25–30 сентября, Новочеркасск). Новочерк. инж. – мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Новочеркасск: Лик, 2020. – С. 161–165.

10. **Антоненко, Е. В.,** Мельничук, А. Ю. Терминологические аспекты земельно-оценочных работ придорожных территорий [Текст] / **Е. В. Антоненко,** А. Ю. Мельничук // EurasiaScience: Материалы XXXIV Международной научно-практической конференции (31 декабря, Москва). – М.: научно-издательский центр «Актуальность.РФ», 2020. – С. 84–86.

11. Асаул, А. Н., Иванов, С. Н., Старовойтов, М. К. Экономика недвижимости: учебник для вузов. – 3-е изд., исправл. [Текст] / А. Н. Асаул, С. Н. Иванов, М. К. Старовойтов. – СПб.: АНО «ИПЭВ», 2009. – 304 с.

12. Базарский, О. В. Метрологические аспекты в экологии [Текст] / О. В. Базарский, Ж. Ю. Кочетова, И. А. Андриевский // Донецкие чтения 2020: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Материалы V Международной научной конференции, Донецк, 17–18 ноября 2020 года / Под общей редакцией С. В. Беспаловой. – Донецк: Донецкий национальный университет, 2020. – С. 53–55.

13. Баринов Н. П., Аббасов М. Э. Метод парных продаж. Еще раз о границах применимости [Текст] / Н. П. Баринов, М. Э. Аббасов // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2014. – № 12. – С. 6–14.

14. Берлянд, М. Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы [Текст] / М. Е. Берлянд. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 448 с.

15. Быкова, Е. Н. Оценка земель с обременениями в использовании. Теория и методика [Текст] / Е. Н. Быкова. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 240 с.

16. Быкова, Е. Н. Экологическая обстановка территории важный фактор оценки земли [Текст] / Е. Н. Быкова // Инженерный вестник Дона. – Т. 22. – № 4–1. – 2012. – С. 39.

17. Быкова, Е. Н. Методы учета зон с особыми условиями использования территории при определении рыночной стоимости земель сельскохозяйственного назначения [Текст] / Е. Н. Быкова // «Неделя науки СПбПУ»: Материалы научной конференции с международным участием, Санкт-Петербург 18–23 ноября 2019 г. – СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019. – С. 361–366.

18. Быкова, Е. Н., Балтыжакова, Т. И., Волкова, Я. А. Классификация населённых пунктов по уровню развитости рынка земельных участков индивидуального жилого строительства [Текст] / Е. Н. Быкова, Т. И. Балтыжакова, Я. А. Волкова // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – Т. 329. – № 7. – 2018. – С. 17–30.

19. Варламов, А. А. Комаров, С. И. Оценка объектов недвижимости: учебник [Текст] / под общ. Ред. А. А. Варламова. – М.: ФОРУМ, 2013. – 287 с.

20. Васильев, А. В. Шумовая безопасность урбанизированных территорий [Текст] / А. В. Васильев // Проблемы прикладной экологии Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014 – Т. 16. – № 1. – С. 299–305.
21. Вессели, Р. Государственная кадастровая (массовая) оценка для целей налогообложения– российский и зарубежный опыт [Текст] / Р. Вессели, А. Ланкин // Экономические стратегии. – 2008 – № 2. – С. 124–131.
22. Владыкина, Ю. С., Богданов, В. Л. Формирование кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения в России / Ю. С. Владыкина, В. Л. Богданов // Роль молодых ученых и исследователей в решении актуальных задач АПК. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся. – 2020. – С. 191-195.
23. Власов, А. Д., Проблемы кадастровой оценки земельных участков под промышленными объектами в поселениях [Текст] /А. Д. Власов // Имущественные отношения в РФ. – 2005. – №1. – С. 3–9.
24. Волкодаева, М. В., Полуэктова, М. М. Анализ влияния выбросов автотранспорта на уровень загрязнения атмосферного воздуха вблизи Московского и Невского проспектов г. Санкт-Петербурга в 1996-2006 гг. [Текст] / М. В. Волкодаева, М. М. Полуэктова // Информационный бюллетень №2 (32): «Вопросы охраны атмосферы от загрязнения», НПК «Атмосфера», – СПб. – 2007. – С. 22–33.
25. Волович, Н. В. Кадастровая оценка недвижимости: тупик или новые перспективы [Текст] / Н. В. Волович // Имущественные отношения в Российской Федерации. – № 1 (172). – 2016. – С. 30–38.
26. Вольнова, В. А. Обзор вариантов расчета корректировок при оценке недвижимости сравнительным подходом [Текст] / В. А. Вольнова – Новосибирск: СГУВТ, 2015. – 53 с.
27. ГОСТ 20444-2014 Шум. Транспортные потоки. Методы определения шумовой характеристики [Текст] – М.: Стандартинформ, 2019. – 20 с.
28. ГОСТ 23337-2014 Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий [Текст] – М.: Стандартинформ, 2015. – 20 с.

29. ГОСТ 32965-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Методы учета интенсивности движения транспортного потока: межгосударственный стандарт [Текст] – М.: Стандартинформ, 2016. – 23 с.

30. ГОСТ Р 52398-2005 Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования [Текст] – М.: Стандартинформ, 2006. – 7 с.

31. ГОСТ Р 56162-2019 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчета количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу потоками автотранспортных средств на автомобильных дорогах разной категории [Текст] – М.: Стандартинформ, 2019. – 16 с.

32. ГОСТ Р 59205-2021 Дороги автомобильные общего пользования. Охрана окружающей среды. Технические требования [Текст] – М.: Стандартинформ, 2021. – 26 с.

33. ГОСТ 26483-85 Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО [Текст] – М.: Издательство стандартов, 1985. – 6 с.

34. ГОСТ 17.4.4.02-2017 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа [Текст] – М.: Стандартинформ, 2018. – 10 с.

35. ГОСТ Р 52399-2022 Дороги автомобильные общего пользования. Геометрические элементы. Технические требования. [Текст] – М.: Стандартинформ, 2022. – 20 с.

36. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации в 2019 году» [Текст] [Электронный ресурс]: офиц. текст: по состоянию на 5 мая 2022. – Режим доступа: <https://2019.ecology-gosdoklad.ru/report/17/96/102/>.

37. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации в 2018 году»: сайт. – URL: <https://gosdoklad-ecology.ru/2018/atmosfernyy-vozdukh/kachestvo-atmosfernogo-vozdukh/> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

38. Градостроительный кодекс РФ: [федер. закон: принят Гос. Думой от 29 дек. 2004 г., №190-ФЗ]: – Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: www.pravo.gov.ru. (дата обращения:01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

39. Грибовский, С. В. Оценка стоимости недвижимости [Текст] / С. В. Грибовский, Е. Н. Иванова, Д. С. Львов, О. Е. Медведева – М.: «Интерреклама», 2003. – 704 с.

40. Грязнова, А. Г., Федотова, М. А. Оценка недвижимости. 2-е изд., испр. и доп. [Текст] / А. Г. Грязнова, М. А. Федотова. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 496 с.

41. Даль, В. И. Толковый словарь живого великорусского языка [Текст] / В. И. Даль. – М.: ОЛМА Медиа Групп, 2009. – 573 с.

42. Данченко, М. А. Оценка недревесных полезностей леса. Экологический и экономический методы [Текст] / М. А. Данченко // Вестник Томского государственного университета. – 2007. – № 294. – С. 236–237.

43. Дахова, О. О., Хучунаев, Б. М., Куповых, Г. В. Химическое и физическое загрязнение городских экосистем автотранспортом [Текст] / О. О. Дахова, Б. М. Хучунаев, Г. В. Куповых // Известия вузов. Северо–Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2016. – №4 (192). – С. 67–72.

44. Дворецкий, Л. М. Применение гедонического метода для оценки влияния экологического фактора на стоимость недвижимости в г. Москве [Текст] / Л. М. Дворецкий // Экономика природопользования. – 2003. – № 6. – С. 55–61.

45. Дворецкий, Л. М. Экологическая составляющая экономической оценки недвижимости [Текст]: автореф. ...дис. канд. экон. наук: 08.00.05 / Л. М. Дворецкий; Институт проблем рынка РАН – М., 2006. – 27 с.

46. Драган, Н. А. Почвенные ресурсы Крыма. [Текст] / Н. А. Драган. – Симферополь: «ДОЛЯ», 2004. – 209 с.

47. Ефремова, Т. Ф. Словарь грамматических трудностей русского языка [Текст] / Т. Ф. Ефремова, В. Г. Костомаров. – М.: Астрель, 2009. – 379 с.

48. Жесткова, Д. Б. Состав и структура травянистого покрова придорожных территорий автомагистралей крупного промышленного города [Текст]: автореф... дис. кан. биол. наук: 03.02.08 / Д. Б. Жесткова – Нижний Новгород, 2016. – 23 с.

49. Задорин, В. И. Оценка и реструктуризация финансовых институтов: учебное пособие [Текст] / В. И. Задорин. – Магадан: Магаданский институт экономики Санкт-Петербургской академии управления и экономики, 2006. – 105 с.

50. Заседания Комиссии по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости: сайт. – URL: <https://mzem.rk.gov.ru> (дата обращения: 10.07.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

51. Затолокина, Н. М., Юшин, В. А. Актуальные проблемы формирования кадастровой стоимости земель [Текст] / Н. М. Затолокина, В. А. Юшин // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. – 2011. – № 9 (104). – С. 191–194.

52. Земельный кодекс Российской Федерации: [федер. закон: принят Гос. Думой от 25 октяб. 2001 г., №136-ФЗ]: – Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: www.pravo.gov.ru (дата обращения: 31.12.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

53. Иванцова, Е. А., Водолазко, А. Н. Качество почв земель сельскохозяйственного назначения сухостепной почвенной зоны Волгоградской области [Текст] / Е. А. Иванцова, А. Н. Водолазко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2018. – № 2 (50). – С. 150–157.

54. Иванютин, Н. М., Подовалова, С. В. Использование комплексного анализа для оценки современного экологического состояния реки Бештерек [Текст] / Н. М. Иванютин, С. В. Подовалова // Вода и экология: проблемы и решения. – 2020. – № 3 (83). – С. 41–49.

55. Иванютин, Н. М., Подовалова, С. В. Оценка современного экологического состояния реки Биюк-Карасу [Текст] / Н. М. Иванютин, С. В. Подовалова // Вода и экология: проблемы и решения. – 2019. – № 1 (77). – С. 54–63.

56. Информация о ставках и льготах по имущественным налогам в Республике Крым: сайт. – URL: <https://www.nalog.ru> (дата обращения: 7.11.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

57. Исаченко, А. Г. Введение в экологическую географию [Текст] / А. Г. Исаченко. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2003. – 192 с.

58. Кадастровая оценка земель лесного фонда [Текст] / В. Ф. Ковязин, А. Ю. Романчиков, А. А. Киценко, Д. А. Данилов. – СПб.: «Лань», 2022. – 76 с.

59. Климатические характеристики и фоновые концентрации: сайт. – URL: <https://eco-profi.info/index.php/klimat/article/25-klimat/4448-respublika-krum-g-simferopolklimat.html> (дата обращения: 13.04.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

60. Ковязин, В. Ф., Лепихина, О. Ю., Зимин, В. П. Разработка прогнозной модели стоимости земель моногородов с учетом экономических факторов деятельности градообразующих предприятий (на примере Мурманской области) [Текст] / В. Ф. Ковязин, О. Ю. Лепихина, В. П. Зимин // Вестник Московского государственного областного университета. Сер. Естественные науки. – 2018. – № 1. – С. 51–65.

61. Коровина, Е. В. Комплексная оценка загрязнения придорожных зон г. Ульяновска [Текст]: автореф... дис. кан. биол. наук: 03.00.16 / Е. В. Коровина; Ульяновский государственный университет – Тольятти, 2010. – 19 с.

62. Косинова, И. И. Математическая модель пространственного распределения загрязняющих веществ от низких автомобильных выбросов [Текст] / И. И. Косинова, С. И. Фонова // Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в РФ: материалы 10-й Общерос. конф., г. Москва, 6 дек. 2014 г. – Москва, 2014. – С. 124–128.

63. Коссова, Е. В., Шегоян, В. А. Моделирование ставки аренды офисной недвижимости [Текст] / Е. В. Коссова, В. А. Шегоян // Экономический журнал ВШЭ. – 2010. – № 1. – С. 56–75.

64. Костеша, В. А. Разработка методики геоинформационного обеспечения кадастровых работ в целях управления недвижимым комплексом федеральных

автомобильных дорог [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 25.00.26 / В. А. Костеша; Московский государственный университет геодезии и картографии – М.: 2022. – 23 с.

65. Красникова, В. В., Черняева, И. В. Предложения по экологической реконструкции городской территории, находящейся в зоне влияния объектов дорожного строительства [Текст] / В. В. Красникова, И. В. Черняева // Современные научные исследования и инновации. – № 4. – 2016. – URL: <https://web.snauka.ru/issues/2016/04/67035> (дата обращения: 10.05.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

66. Креймер, М. А., Трубина, Л. К. Некоторые аспекты интеграции кадастра и геоэкологии в управлении землепользованием [Текст] / М. А. Креймер, Л. К. Трубина // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – № 5. – 2009. – С. 26–29.

67. Лелюхина, А. М. Об учёте факторов стоимости для целей массовой оценки городских территорий [Текст] / А. М. Лелюхина // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – № 6. – 2008. – С. 89–90.

68. Лепихина, О. Ю., Ососкова, Ю. Ф. К современным проблемам государственной кадастровой оценки недвижимости [Текст] / О. Ю. Лепихина, Ю. Ф. Ососкова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – Т. 26. – № 1. – 2018. – С. 19–27.

69. Лесной кодекс Российской Федерации: [федер. закон: принят Гос. Думой от 8.11.2006 г., №200-ФЗ]. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 31.12.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

70. Ловинецкая, С. Б. Эколого-биологическая оценка содержания нефтепродуктов в почвах придорожных территорий и возможность их ремедиации [Текст]: автореф... дис. кан. биол. наук: 03.02.08 / С. Б. Ловинецкая – Тюмень, 2019. – 18 с.

71. Луканин, В. Н., Трофименко, Ю. В. Промышленно-транспортная экология [Текст] / В. Н. Луканин, Ю. В. Трофименко. – М.: «Высшая школа», 2003. – 270 с.

72. Лучшева, В. В., Рюмина, Е. В. Методологические проблемы экономики природопользования [Текст] / В. В. Лучшева, Е. В. Рюмина // Вестник Российского гуманитарного научного фонда. – 2007. – №3. – С. 91–98.
73. Маршалл, А. Принципы экономической науки [Текст] / А. Маршалл. – М.: Прогресс. – 1993. – 414 с.
74. Медведев, И. Ф., Деревягин, С. С. Тяжелые металлы в экосистемах [Текст] // И. Ф. Медведев, С. С. Деревягин. – Саратов: «Ракурс», 2017. – 178 с.
75. Медведева, О. Е. Оценка экологического ущерба при определении стоимости земельных участков [Текст] / О. Е. Медведева // Имущественные отношения в РФ. – № 1 (28). – 2004. – С. 64–81.
76. Межуева, Т. В. Государственная кадастровая оценка земель населенных пунктов на современном этапе [Текст] / Т. В. Межуева // Интерэкспо Гео-Сибирь. – №3 (1). – 2012. – С. 177–181.
77. Международный стандарт финансовой отчетности (IFRS) 13 «Оценка справедливой стоимости»: сайт. – URL: https://minfin.gov.ru/common/upload/library/2016/02/main/RU_BlueBook_GVT_2015_IFRS_13.pdf (дата обращения: 28.04.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
78. 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» / А. Ю. Мельничук, Е. В. Антоненко // Вестник Сибирского государственного университета геосистем и технологий. – 2021. – Т. 26. – №4. – С. 124–135.
79. Мельничук, А. Ю., Антоненко, Е. В. 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.

80. Мельничук, А. Ю., **Антоненко, Е. В.** Совершенствование кадастровой оценки земель, граничащих с автодорогами [Текст] / А. Ю. Мельничук, **Е. В. Антоненко** // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной Году науки и технологий (26–28 мая, Санкт-Петербург – Пушкин). – СПб: СПбГАУ, 2021 – С. 313–315.

81. М-МВИ 80-2008 Методика выполнения измерений массовой доли элементов в пробах почв, грунтов и донных отложениях методами атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектрометрии. – URL: <https://gostrf.com/normativ/1/4293824/4293824289.htm> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

82. Методология и проблемы сбора исходной рыночной информации при кадастровой оценке объектов недвижимости / А. В. Осенняя, Б. А. Хахук, А. А. Кушу, Н. И. Хушт // Вопросы региональной экономики. – 2021. – № 3 (48). – С. 120-130.

83. МУ 2.1.7.730-99 Методические указания 2.1.7. Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003852> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

84. Налоговый кодекс Российской Федерации: [принят Гос. Думой от 16.07.1998 г.]. – Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 31.12.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

85. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федер. закон: [принят Гос. Думой от 31 июля 2020 года № 269-ФЗ]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358790/ (дата обращения: 16.08.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

86. О внесении изменений в распоряжение Совета министров Республики Крым от 29 ноября 2016 года № 1498-р и применении результатов государственной

кадастровой оценки земельных участков, расположенных на территории Республики Крым: распоряж. Совмина Республики Крым: [утверждено от 04 июля 2018 года № 755-р]. – URL: <https://rk.gov.ru/ru/document/show/13218> (дата обращения: 11.09.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

87. О внесении изменений в Постановление Совета министров Республики Крым от 26 декабря 2018 года N 680: Постанов. Совета министров Республики Крым [утвержден от 12.05.2022 г. № 335]. – URL: <https://rk.gov.ru/ru/document/show/34127> (дата обращения: 13.08.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

88. О государственной кадастровой оценке: федер. закон: [принят Гос. Думой от 22.06.2016, № 237-ФЗ]. – URL: www.consultant.ru (дата обращения: 16.12.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

89. О классификации автомобильных дорог в Российской Федерации: Постанов. Правительства РФ [утвержден от 28.09.2007 года № 767]. – URL: www.consultant.ru (дата обращения: 15.08.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

90. О мерах по проведению денежной оценки земли на территории Автономной Республики Крым: Постановление Совета министров Автономной Республики Крым [утвержден от 22.04.1997 года № 130]. – URL: https://law.lica.com.ua/b_text.php?type=3&id=12256&base=15 (дата обращения: 10.09.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

91. О мерах по усилению надзора за автотранспортом и уменьшением влияния его на здоровье населения: Постанов. гл. гос. сан. врача [утвержден от 23.03.2005 г. № 10]. – URL: <https://base.garant.ru> (дата обращения: 15.01.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

92. О направлении 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: [утверждено от 16.08.2018 г. № 20-44/282]. –

URL: <https://docs.cntd.ru/document/552454239> (дата обращения: 16.05.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

93. О плате за земельные участки, которые расположены на территории Республики Крым: Постанов. Совета министров Республики Крым [утвержден от 12.11.2014 г. № 450]. – URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения: 11.01.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

94. О проведении государственной кадастровой оценки на территории Республики Крым: Постанов. Совета министров Республики Крым [утвержден от 15.11.2018 г. № 554]. – URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 11.01.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

95. О проведении индексации денежной оценки земель: Постановление Кабинета Министров Украины [утвержден от 12.05.2000 г. № 783]. – URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=777 (дата обращения: 09.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

96. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Крым и городе федерального значения Севастополе в 2018 году. – URL: <http://82.rospotrebnadzor.ru/documents/Gosdoklad/> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

97. Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности: федер. закон: [принят Гос. Думой от 18.10.2007, № 257-ФЗ]. – URL: www.consultant.ru (дата обращения: 20.05.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

98. Об итогах государственной кадастровой оценки земельных участков на территории Республики Крым. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/9100202211180017> (дата обращения: 10.12.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

99. Об определении кадастровой стоимости земельных участков в составе земель сельскохозяйственного назначения, населённых пунктов, промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, для обеспечения космической деятельности, обороны, безопасности и иного специального назначения, особо охраняемых территорий и объектов, водного

фонда, лесного фонда на территории Республики Крым: Отчет №12-КО-16 / ООО «Оценка и консалтинг»; рук. Евсеев Е. В., исполн. Файзуллин С. Ф. Казань, 2016, – 84 с.

100. Об особенностях регулирования имущественных и земельных отношений на территории Республики Крым: Закон Республики Крым [принят Гос. Советом Республики Крым от 30.07.2014, № 38-ЗПК]. – URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 01.10.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

101. Об охране атмосферного воздуха: федер. закон: [принят Гос. Думой от 04.05.1999 № 96-ФЗ]. – URL: www.consultant.ru (дата обращения: 30.10.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

102. Об оценке земель: Закон Украины [принят Верх. Радой Украины от 11.12.2003 г. № 1378-IV]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1378-15#Text> (дата обращения: 05.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

103. Об оценочной деятельности: федер. закон: [принят Гос. Думой от 16.07.1998, № 135-ФЗ]. – URL: www.consultant.ru (дата обращения: 10.11.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

104. Об установлении единой даты начала применения на территории Республики Крым порядка определения налоговой базы по налогу на имущество физических лиц исходя из кадастровой стоимости объектов налогообложения: Закон Республики Крым: [принят Гос. Советом Республики Крым от 30.10.2019, № 8-ЗПК/2019]. – URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 21.11.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

105. Об утверждении Государственной программы Республики Крым «Развитие транспортно-дорожного комплекса Республики Крым» на 2018-2020 годы»: Постанов. Совета министров Республики Крым: [утвержден от 30.01.2018 г. № 36]. – URL: <https://rk.gov.ru/document/show/11616> (дата обращения: 13.08.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

106. Об утверждении Государственной программы Республики Крым «Развитие дорожного хозяйства Республики Крым»: Постановление Совета министров Республики Крым: [утверждено от 26.12.2018 № 680]. – URL:

<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/9100201901040010> (дата обращения: 20.09.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

107. Об утверждении Концепции развития сети автомобильных дорог Республики Крым на 2018-2024 годы: Распоряж. Совета министров Республики Крым: [утвержден от 9.10.2018 года № 1174-р]. – URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 15.12.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

108. Об утверждении критериев отнесения автомобильных дорог общего пользования к автомобильным дорогам общего пользования регионального или межмуниципального значения и перечня автомобильных дорог общего пользования регионального или межмуниципального значения, перечня автомобильных дорог необщего пользования регионального или межмуниципального значения, находящихся в государственной собственности Республики Крым: Постановление Совета министров Республики Крым: [утверждено от 11.03.2015 № 97]. – URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 20.09.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

109. Об утверждении Методики государственной кадастровой оценки земель поселений: Приказ Росземкадастра: [утвержден от 17.10.2002 г. № П/337]. – URL: www.consultant.ru (дата обращения: 06.04.2018). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

110. 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: [утверждено от 27.11.2019 № 804]. – URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 21.09.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

111. Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке: Приказ Минэкономразвития России: [утвержден от 12.05.2017 г. № 226]. – URL: www.consultant.ru (дата обращения: 01.05.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

112. Об утверждении Методических указаний о государственной кадастровой оценке: Приказ Минэкономразвития России: [утвержден от 07.06.2016 г. № 358]. – URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 04.04.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

113. Об утверждении Методических указаний о государственной кадастровой оценке: Приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии: [утвержден от 04.08.2021 г. № П/0336]. – URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 07.07.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

114. Об утверждении Методических указания по государственной кадастровой оценке земель населенных пунктов: Приказ Минэкономразвития России: [утвержден от 15.02.2007 г. № 39]. – URL: www.consultant.ru (дата обращения: 05.04.2018). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

115. Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе: Приказ министерства природных ресурсов и экологии РФ: [утверждено от 06.06.2017 № 273]. – URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 15.05.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

116. Об утверждении Порядка определения кадастровой стоимости: Приказ Минэкономразвития России: [утвержден от 24.09.2018 г. № 514]. – URL: www.consultant.ru (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

117. Об утверждении порядка формирования и предоставления перечня объектов недвижимости, подлежащих государственной кадастровой оценке, в том числе количественные и качественные характеристики объектов недвижимости, подлежащие указанию в перечне объектов недвижимости, подлежащих государственной кадастровой оценке, требования к содержанию запроса о предоставлении перечня объектов недвижимости, подлежащих государственной кадастровой оценке: Приказ Минэкономразвития России: [утвержден от

20.02.2017 г. № 74]. – URL: www.consultant.ru (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

118. Об утверждении результатов государственной кадастровой оценки земельных участков, расположенных на территории Республики Крым: Распоряж. Совмина Республики Крым: [утверждено от 29 ноября 2016 года № 1498-р]. – URL: <https://rk.gov.ru/ru/document/show/6765> (дата обращения: 16.08.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

119. Об утверждении результатов определения кадастровой стоимости: Распоряж. Совета министров Республики Крым: [утвержден от 22.10.2020 г. № 1672-р]. – URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 15.12.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

120. 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: [утверждено от 28 января 2021 г. № 3]. – URL: <https://base.garant.ru> (дата обращения: 26.08.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

121. Об утверждении Федерального стандарта оценки «Определение кадастровой стоимости (ФСО N 4)»: Приказ Минэкономразвития России: [утвержден от 22 октября 2010 г. № 508]. – URL: www.consultant.ru (дата обращения: 05.10.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

122. Об утверждении Федерального стандарта оценки «Цель оценки и виды стоимости (ФСО № 2)»: Приказ Минэкономразвития России: [утвержден от 20.05.2015 № 298]. – URL: www.consultant.ru (дата обращения: 05.10.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

123. Об утверждении федеральной целевой программы «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2022 года»:

постанов. Правительства РФ: [утвержден от 11.08.2014 № 790]. – URL: <http://docs.cntd.ru> (дата обращения: 25.08.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

124. ОДМ 218.2.013-2011 Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам [Текст]. – М.: Росавтодор, 2011. – 127 с.

125. Овсянников, С. Н. Автоматизированный расчет и построение цифровых карт акустического загрязнения примагистральных территорий городов [Текст] / С. Н. Овсянников // Вестник ТГАСУ. – 2011. – № 3. – С. 108–115.

126. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка: около 100 000 слов, терминов и фразеологических выражений [Текст] / С. И. Ожегов; под ред. Л. И. Скворцова. – 26-е изд., испр. и доп. – М.: Оникс, 2009. – 1359 с.

127. Павлова, В. А. Современная концепция кадастровой оценки земли [Текст]: монография / В. А. Павлова. – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH&Co.KG Saarbrucken, Germany, 2012 – 240 с.

128. Пархоменко, А. В. Разработка системы гедонических индексов для продуктов информационных технологий в Российской Федерации [Текст] / А. В. Пархоменко // Эковест. – 2006. – № 5(2). – С. 343–350.

129. Петрова, Н. В., Шалмина, Г. Г. К проблеме учета факторов природного потенциала в кадастровой оценке земель особо охраняемых территорий [Текст] / Н. В. Петрова, Г. Г. Шалмина // Интерэкспо Гео-Сибирь. – № 2 (3). – 2014. – С. 225–233.

130. Петти, У., Смит, А., Рикардо, Д. Антология экономической классики [Текст] / У. Петти, А. Смит, Д. Рикардо. – М.: Эконов. – 2016. – 478 с.

131. Порядок нормативной денежной оценки земель сельскохозяйственного назначения и населенных пунктов: Приказ Гос. комитета Украины по земельным ресурсам, министерства аграрной политики Украины, министерства строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Украины, украинской академии аграрных наук: [утвержден от 27.01.2006 №18/15/21/11]. – URL:

https://base.spinform.ru/show_doc.fwx/show_doc.fwx?rgn=13041 (дата обращения: 05.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

132. Продажа земельных участков в Крыму: сайт. – URL: https://www.avito.ru/respublika_krym/zemelnye_uchastki?q=%D0%B7%D1%83%D1%8F (дата обращения: 11.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

133. Продажа земельных участков в Крыму: сайт. – URL: <https://krym.cian.ru/kupit-zemelnyy-uchastok-krym-simferopolskiy-rayon-dobroe-01213460/> (дата обращения: 11.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

134. Пшенин, В. Н. Актуальные вопросы оценки загрязнения почвенного покрова вблизи автомагистралей [Текст] / В. Н. Пшенин // Труды Всероссийского научно-практического семинара «Экологизация автомобильного транспорта», «МАНЭБ», 2003. – С. 83–88.

135. Пшенин, В. Н., Бутянов, М. С. Ливневые стоки с автомобильных дорог: уровни загрязнения и платежи за сбросы [Текст] / В. Н. Пшенин, М. С. Бутянов // Дорожная держава. – № 48. – 2013. – С. 72–75.

136. Пылаева, А. В., Кольченко, О. В. Практика применения подходов и методов оценки в определении кадастровой стоимости недвижимости [Текст] / А. В. Пылаева, О. В. Кольченко // Региональная экономика: теория и практика. – № 16 (391). – 2015. – С. 24–33.

137. РД 52.04.667-2005 Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию. – URL: <http://docs.cntd.ru> (дата обращения: 25.08.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

138. Сеньковская, К. Э. Кадастровая оценка садовых, огородных и дачных земель с учетом зон с особыми условиями использования территорий [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 25.00.26 / К. Э. Сеньковская; Санкт-Петербургский горный университет – СПб., 2018. – 22 с.

139. Сладкопевцев, С. А., Сизов, А. П., Анциферов, А. Ю. Методика мониторинга загрязнений в почвах в целях кадастровой оценки земель / С. А. Сладкопевцев, А. П. Сизов, А. Ю. Анциферов // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2019. – Т. 63. – № 2. – С. 211-216.

140. Современное содержание тяжёлых металлов в почве урбанизированных территорий юга России / А. В. Синцов, А. Н. Бармин, П. А. Зимовец, М. В. Валов, Н. В. Синцова // Геология, география и глобальная энергия. – 2022. – № 2 (85). – С. 103-109.

141. Соколова, Т. А., Москвин, В. Н. Корректирование результатов государственной кадастровой оценки земель населенных пунктов [Текст] / Т. А. Соколова, В. Н. Москвин // Вестник Сибирского государственного университета геосистем и технологий. – 2020. – № 4 (25). – С. 193–204.

142. СП 276.1325800.2016 Свод правил. Здания и территории. Правила проектирования защиты от шума транспортных потоков. Дата введения 2017-06-04.

143. СП 51.13330.2011 Свод правил. Защита от шума. Дата введения 2011-05-20.

144. СП 34.13330.2012 Свод правил автомобильные дороги Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*. Дата введения 2013-07-01.

145. Справочник дорожных терминов [Текст] / В. В. Ушаков и др. – М.: ЭКОН-ИНФОРМ, 2005. – 255 с.

146. Справочник оценщика недвижимости – 2018. Земельные участки. Ч.1 [Текст] / Под ред. Л. А. Лейфера. – Нижний Новгород: ООО «Информ-оценка», 2018. – 285 с.

147. Справочник показателей нормативной денежной оценки земель населенных пунктов. – URL: <https://land.gov.ua/dovidnyk-pokaznykiv-normatyvnoi-hroshovoi-otsinky-zemel-naselenykh-punktiv> (дата обращения: 27.08.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

148. Стандарт Российского общества оценщиков 25-02-98. – URL: <http://dro-group.ru/legislation/roo2502.asp> (дата обращения: 12.04.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

149. Суханов, П. А., Куролап, С. А., Прожорина, Т. И. Оценка зоны акустического дискомфорта на примагистральных территориях окрестностей города Воронежа (на примере жилищного комплекса «Задонье парк») / П. А. Суханов, С. А. Куролап, Т. И. Прожорина // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. – 2023. – Т. 17. – № 1. – С. 88-96.

150. Тарасевич, Е. И. Современные принципы анализа рынка недвижимости / Е. И. Тарасевич // Вопросы оценки. – 1999. – № 3. – С. 27-35.

151. Титова, В. И., Дабахов, М. В., Дабахова, Е. В. Некоторые подходы к экологической оценке загрязнения земельных угодий [Текст] / В. И. Титова, М. В. Дабахов, Е. В. Дабахова // Почвоведение. – № 10. – 2004. – С. 1264–1267.

152. Тэпман, Л. Н. Оценка недвижимости. Учебное пособие для вузов [Текст] / под ред. проф. В. А. Швандара. – М.: Юнити-Дана, 2009. – 303 с.

153. Ушаков, Д. Н. Большой толковый словарь современного русского языка [Текст] / Д. Н. Ушаков. – М.: Альта-Принт, 2008. – 1239 с.

154. Федеральная трасса «Таврида». Технические характеристики проекта. – URL: https://archive-gkdor.rk.gov.ru/ru/structure/201804040959tekhnicheskie_kharakteristiki_proekta (дата обращения: 13.02.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

155. Федоров, В. П., Шаталова, Н. В. Стратегия долгосрочного развития магистральных автомобильных дорог [Текст] / В.П. Федоров, Н.В. Шаталова // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. – №2 (21). – 2009. – С. 20–22.

156. Федотова, М. А., Уткин, Э. А. Оценка недвижимости и бизнеса [Текст] / М. А. Федотова, Э. А. Уткин. – М.: Эксмо, 2000. – 349 с.

157. Финансово-инвестиционный толковый словарь: активный рынок. – URL: https://finance_investment.academic.ru/665/%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%

B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA (дата обращения: 17.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

158. Фонова, С. И. Научно-методический аппарат оценки геоэкологического риска загрязнения тяжелыми металлами в зоне автодорог первой категории [Текст]: автореф... дис. кан. геогр. наук: 25.00.36 / С. И. Фонова – Воронеж, 2017. – 28 с.

159. Фридман, Дж., Ордуэй, Н. Анализ и оценка приносящей доход недвижимости [Текст] // Дж. Фридман, Н. Ордуэй. – М.: Дело, 1997. – 480 с.

160. Харрисон, Г. Оценка недвижимости [Текст]: Учебное пособие. / Г. Харрисон. – М., 1994. – 231 с.

161. Цховребов, В. С., Фаизова, В. И., Марьин, А. Н. Бонитировка и качественная оценка почв [Текст] / В. С. Цховребов, В. И. Фаизова, А. Н. Марьин. – Ставрополь: Параграф, 2011. – 61 с.

162. Численность населения крымского федерального округа, городских округов, муниципальных районов, городских и сельских поселений. – URL: <https://82.rosstat.gov.ru/folder/179764?print=1> (дата обращения: 07.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

163. Шабаета, Ю. И. Кадастровая оценка земель индивидуальной жилой застройки с учетом дифференциации городской территории по престижности [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 25.00.26 / Ю. И. Шабаета; Санкт-Петербургский горный университет – СПб., 2015. – 20 с.

164. Шабалина, О. Н. Особенности признания рынка активным или неактивным. Классификация рынков по уровню активности [Текст] / О. Н. Шабалина // Имущественные отношения в РФ. – №11. – 2018. – С. 65–82.

165. Шагидуллин, А. Р., Сизов, А. П., Шагидулина, Р. А. Актуализация методики расчета мощности эмиссии вредных веществ автотранспортом при его движении по городским улицам [Текст] / А. Р. Шагидуллин, А. П. Сизов, Р. А. Шагидулина // Российский журнал прикладной экологии. – №1. – 2015. – С. 58–63.

166. Эккерт, Дж. К. Организация оценки и налогообложения недвижимости. [Текст] // Дж. К. Эккерт. – М.: Стар Интер. – 1997. – 382 с.
167. Энциклопедический словарь экономики и права: активный рынок. – URL: <http://www.terminy.info/economics/encyclopedic-dictionary-of-economics-and-law/aktivnyy-rynok> (дата обращения: 07.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
168. Ємець, О. А., Зміна вартості земель при створенні національної мережі міжнародних транспортних коридорів [Текст] / О. А. Ємець // Містобудування та територіальне планування. 2010. Вип. № 36. – С. 151–158.
169. Мельничук, О. Ю., Остапюк, Л. А. Особливості грошової оцінки земель населених пунктів [Текст] / О. Ю. Мельничук, Л. А. Остапюк // Матеріали н.-т. конференції проф.-викл. складу, аспірантів та студентів академії. – Рівне, 1996. – Ч. 1. – С. 38.
170. Шульган, Р. Б. Коригування грошової оцінки сільськогосподарських угідь за техногенне забруднення території за рівнями концентрації забруднювальних речовин [Текст] / Р. Б. Шульган, Б. Д. Бачишин, С. М. Трохимець // Інженерна геодезія: наук.-техн. збірник. – К.: КНУБА, 2010. – Вип. 56. – С. 131–140.
171. A phantom road experiment reveals traffic noise is an invisible source of habitat degradation [Text]: E. Warea Heidi, J. W. Christopher, McClurea, Jay D. Carlislea // PNAS – 2015, 112, 39, pp. 12105–12109.
172. **Antonenko, E.**, Melnichuk, A., Popovich, V. Environmental assessment of soil pollution by heavy metals within the boundaries of roadside areas [Text]: **E. Antonenko**, A. Melnichuk, V. Popovich // E3S Web of Conferences – 2021, 258, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125808025>.
173. **Antonenko, E. V.**, Melnichuk, A. Yu., Popovich, V. 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. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/937/2/022055>.

174. **Antonenko, E. V.**, Melnichuk, A. Yu., Popovich, V. 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. – T. 575. – P. 1871–1877, https://doi.org/10.1007/978-3-031-21219-2_208.

175. Gourgue, H., Aharoune, A., Ihla, A. Study of the air pollutants dispersion from several point sources using an improved Gaussian model [Text]: H. Gourgue, A. Aharoune, A. Ihla // *J. Mater. Environ. Sci.* – 2015, 6 (6), pp. 1584–1591.

176. Jacobsen, T., Vollertsen, J., Haaning, N. A.: Urban and highway stormwater pollution: concepts and engineering [Text]: T. Jacobsen, J. Vollertsen, N. A. Haaning // CRC Press Taylor and Francis Group. – 2010, p. 347.

177. Jacyna, M., Wasiak, M., Lewczuk, K. Noise and environmental pollution from transport: decisive problems in developing ecologically efficient transport systems [Text]: M. Jacyna, M. Wasiak, K. Lewczuk // *Journal of Vibroengineering* – 2017, 19, pp. 5639–5655, DOI:10.21595/jve.2017.19371.

178. Jankowski, K. Content of lead and cadmium in aboveground plant organs of grasses growing on the areas adjacent to a route of big traffic [Text] / K. Jankowski & A. G. Ciepiela & J. Jankowska (at all) // *J. Environmental science and pollution research international* – 2014, 22, DOI 10.1007/s11356-014-3634-9.

179. Kho, F. W. L. Carbon monoxide levels along roadway [Text]: F. W. L. Kho, P. L. Law, S. H. Ibrahim, J. Sentian // *J. Environ. Sci. Tech.* – 2007, 4 (1), pp. 27–34.

180. Lancaster, K. J. A new approach to consumer theory [Text]: K. J. Lancaster // *Journal of Political Economy* – 1966, 74, pp. 132–157.

181. Maghrour Zefreh, M., Torok, A. Theoretical Comparison of the Effects of Different Traffic Conditions on Urban Road Traffic Noise [Text]: M. Maghrour Zefreh & A. Torok // *Journal of Advanced Transportation* – 2018, DOI:10.1155/2018/7949574.

182. Martsev, A. A., Selivanov, O. G. Ecological – hygienic soil assessment of the federal highway roadside areas [Text]: A. A. Martsev, O. G. Selivanov // *E3S Web of Conferences* – 2019, 135, DOI:10.1051/e3sconf/201913501047.

183. Pearce, D. W., Warford, J. J. *World Without End: Economics, Environment and Sustainable Development* [Text]: D. W. Pearce, J. J. Warford / Oxford University Press – 1993, 8 (3), pp. 278–279.

184. Rosen, S. Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation in pure competition [Text]: S. Rosen // *Journal of Political Economy* – 1974, 82, pp. 34–55.

185. Starcevic, S. M., & Bojovic, N. J. Noise as an external effect of traffic and transportation [Text]: S. M. Starcevic, N. J. Bojovic // *Vojnotehnički glasnik* – 2016, 64, 3, pp. 866–891.

186. Sushkova, S. N., Minkina, T. M., Deryabkina (Turina), I. G. Features of accumulation, migration, and transformation of benzo[a]pyrene in soil-plant system in a model condition of soil contamination [Text]: S. N. Sushkova, T. M. Deryabkina (Turina), I. G. Deryabkina (Turina) // *J Soils Sediments* – 2018, 18, pp. 2361–2367.

187. Swaileh, K. M., Hussein, R. M. Assessment of Heavy Metal Contamination in Roadside Surface Soil and Vegetation from the West Bank [Text]: K. M. Swaileh, R. M. Hussein // *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* – 2003, 47, pp. 23–30.

188. Walsh, C. J., Fletcher, T. D., Burns, M. J. Urban stormwater runoff: a new class of environmental flow problem [Text]: C. J. Walsh, T. D. Fletcher, M. J. Burns // *PLoS ONE* – 2012, 7(9), p. 45814.

189. Xiaoxing, L. The Dynamic Analysis of Benzo[a]pyrene in Corn Strow [Text]: L. Xiaoxing, W. Iahui, S. Huiqing, R. Yi // *Advanced Materials Research* – 2014, 955–959. pp. 585–588.

190. Yannopoulos, S., Basbas, S. and Giannopoulou, I. Water bodies pollution due to highways stormwater runoff: measures and legislative framework [Text]: S. Yannopoulos, S. Basbas, I. Giannopoulou // *J. Global nest* 15 – 2013 (1) 85–92.

191. Yannopoulos, S. Best management and environmental impacts of interurban roads stormwater runoff [Text]: S. Yannopoulos, I. Giannopoulou, S. Basbas, N. Petsalis // Paper presented at the 10th Panhellenic Congr. of the Hellenic Hydrotec. Assoc. – 2006, pp. 323–330.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Исходные данные для расчета эмиссии загрязняющих веществ

Таблица А.1 – Интенсивность движения транспорта на экспериментальных участках за летний период

Экспериментальные участки	Период	Л	А+М	Г<12	Г>12	А
№ 1	Июнь	428	128	43	86	171
	Июль	510	153	51	102	204
	Август	600	180	60	120	240
№2	Июнь	404	108	54	70	140
	Июль	516	140	69	89	178
	Август	575	161	80	103	204
№3	Июнь	312	100	18	13	133
	Июль	342	107	19	13	146
	Август	464	146	26	17	198
№4	Июнь	252	25	33	23	89
	Июль	322	89	42	30	113
	Август	377	105	49	35	133
№5	Июнь	184	54	10	6	63
	Июль	202	59	10	7	70
	Август	277	81	14	10	95

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Результаты расчета показателей загрязненности почвы

Таблица Б.1 – Результаты расчета показателей загрязненности почвы (K_c , Z_c) в населенных пунктах

Название экспериментального участка	Расстояние, м	Z_c	Коэффициент концентрации загрязняющего вещества (K_c)					
			Ni	Cu	Zn	Pb	Cd	As
№ 1 пгт. Зуя – с. Цветочное	0-10	8,7	1,21	1,75	2,26	1,3	1,02	1,16
	11-50	7,9	1,02	1,65	1,94	1,25	1,08	1,05
	51-100	7,9	1	1,66	1,84	1,29	1	1
№ 2 с. Приятное Свидание – с. Скалистое	0-10	10,5	1,07	1,15	4,57	1,19	1,06	1,5
	11-50	7,2	1,09	1,07	1,87	1,11	0,96	1,1
	51-100	7,06	1,17	1,08	1,78	1	1,03	1
№ 3 с. Доброе – с. Заречное	0-10	8,7	1,18	1,07	1,55	1,37	2	1,5
	11-50	7,4	1,15	1,12	1,28	1,15	1,7	1
	51-100	6,5	1,16	1,01	1,12	1,03	1,3	0,83
№ 4 с. Чистенькое – с. Левадки	0-10	7,34	1,26	1,05	1,78	1,29	1,16	0,8
	11-50	6,78	1,03	0,94	1,59	1,22	1,1	0,9
	51-100	6,17	1,01	0,95	1,51	1,04	0,96	0,7
№ 5 с. Родниково – с. Скворцово	0-10	7,55	1,23	1,17	1,07	1,32	1,48	1,28
	11-50	6,68	1,22	1,07	1	1,1	1,29	1
	51-100	5,64	1	1,09	1,02	0,91	0,91	0,71

Таблица Б.2 – Результаты расчета показателей загрязненности почвы (K_c , Z_c) вне населенных пунктов

Название экспериментального участка	Расстояние, м	Z_c	Коэффициент концентрации загрязняющего вещества (K_c)					
			Ni	Cu	Zn	Pb	Cd	As
№ 1 пгт. Зуя – с. Цветочное	0-10	16,3	1,51	1,58	6,36	1,56	1,53	3,8
	11-50	15,7	1,38	1,46	4,17	1,39	0,86	6,6
	51-100	14,1	1,41	1,92	3,35	0,4	0,8	6,2
№ 2 с. Приятное Свидание – с. Скалистое	0-10	9,17	1,1	1,2	2,4	1,76	1,8	0,91
	11-50	8,45	1,02	1,05	1,8	1,57	1,6	1,41
	51-100	6,6	1,0	0,88	1,4	1,02	1,3	1,0
№ 3 с. Доброе – с. Заречное	0-10	15,9	1,28	1,13	1,97	7,31	1,0	3,3
	11-50	8,81	1,24	0,96	1,64	0,79	1,08	3,1
	51-100	7,17	1,15	0,93	1,37	0,69	1,33	1,7
№ 4 с. Чистенькое – с. Левадки	0-10	7,09	0,97	1,07	1,06	1,33	1,2	1,46
	11-50	6,47	0,91	1,08	1,04	0,99	1,3	1,15
	51-100	5,99	0,87	0,88	0,84	0,96	1,6	0,84
№ 5 с. Родниково – с. Скворцово	0-10	8,68	0,93	1,26	2,09	1,65	1,5	1,25
	11-50	7,09	0,98	1,06	1,71	1,16	1,43	0,75
	51-100	5,66	0,84	0,96	0,91	1,04	1,16	0,75

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Исходная выборка земельных участков в сельских населенных пунктах, граничащих с автомобильными дорогами, сегмент «Садоводческое, огородническое и дачное использование, малоэтажная жилая застройка»

Таблица В.1 – Исходная выборка для ценообразующего фактора «Площадь»

Название муниципального образования	Название населенного пункта	Номер предложения о продаже земельного участка	Площадь земельного участка, кв. м	Рыночная стоимость земельного участка, руб.
Белогорский район	пгт. Зуя	1	1000	680000
		2	2000	1300000
		3	700	550000
		4	900	650000
		5	700	450000
		6	1000	650000
		7	850	700000
		8	700	450000
		9	900	600000
	с. Крымская Роза	10	1500	900000
		11	1000	700000
	с. Васильевка	12	1500	850000
	с. Цветочное	13	1500	800000
		14	1700	1000000
		15	1600	900000
Симферопольский район	с. Айкаван	16	400	1100000
		17	600	1500000
		18	600	1800000
		19	750	1850000
		20	800	1600000
		21	870	1700000
		22	870	2200000
		23	900	1800000
		24	1000	2800000
	с. Акрополис	25	1100	2900000
		26	400	1500000
		27	800	2300000
	с. Ана-Юрт	28	600	1500000
	с. Мазанка	29	1000	900000
		30	1100	900000
		31	1300	1000000
		32	1500	1100000
		33	1500	1350000

Продолжение таблицы В.1

		34	1600	1200000
		35	1600	1100000
		36	2000	1100000
		37	2000	1200000
		38	2100	1250000
		39	1600	1100000
		40	2000	1200000
		41	2000	1350000
	с. Донское	42	1000	900000
		43	1100	1000000
		44	1300	1200000
		45	1500	1350000
		46	1500	1400000
		47	1600	1200000
		48	2000	1200000
		49	2000	1300000
		50	2000	1500000
		51	1500	1300000
		52	1500	1350000
Бахчисарайский район	с. Приятное Свидание	53	1600	1100000
		54	1000	1000000
		55	1300	1100000
		56	1200	900000
		57	600	600000
		58	1400	1100000
		59	1200	900000
		60	1330	1000000
	с. Новопавловка	61	600	700000
		62	1200	900000
	с. Севастьяновка	63	1300	950000
		64	1200	1100000
		65	1000	800000
		66	1000	1000000
67		1200	1000000	
с. Скалистое	68	1100	950000	
	69	700	650000	
	70	1650	1850000	
	71	1000	900000	
	72	660	850000	
	73	1000	850000	
	74	1100	950000	
	75	900	650000	
	76	1600	1650000	

Таблица В.2 – Исходная выборка земельных участков в сельских населенных пунктах, граничащих с автомобильными дорогами, сегмент «Садоводческое, огородническое и дачное использование, малоэтажная жилая застройка» для ценообразующих факторов «Расстояние до административного центра», «Расстояние до автомобильной дороги», «Численность населения»

Название муниципального образования	Название населенного пункта	УПРС, руб./кв. м	Расстояние до административного центра, км	Расстояние до автомобильной дороги, м	Численность населенного пункта, чел. (2014)
Белогорский район	пгт. Зуя	722	22	647	6230
	с. Крымская Роза	640	22	678	1755
	с. Васильевка	567	16	2700	1331
	с. Цветочное	562	20	2000	2681
Симферопольский район	с. Айкаван	2250	10	900	692
	с. Акрополис	2875	9	388	465
	с. Ана-Юрт	2500	9	1000	243
	с. Мазанка	688	18	2500	2564
	с. Трудовое	1000	12	1500	2173
	с. Донское	800	16	549	1997
	с. Левадки	800	11	500	1036
Бахчисарайский район	с. Приятное Свидание	750	20	200	426
	с. Новопавловка	1520	18	230	683
	с. Севастьяновка	950	13	500	503

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Результаты корректировки кадастровой стоимости земельных участков, граничащих с автомобильными дорогами

Таблица Г.1 – Результаты корректировки кадастровой стоимости земельных участков (ИЖС), граничащих с федеральной трассой «Таврида» в пгт. Зуя

№ п/п	Кадастровый номер земельного участка	Площадь земельного участка, кв. м	УПКС (2016 г.), руб./кв. м	Локальный поправочный коэффициент для пгт. Зуя	УПКС (модель), руб./кв. м	Кадастровая стоимость, руб.
1.	90:02:010101:900	1000	726	0,82	595,32	725820
2.	90:02:020101:2035	1500	734	0,82	601,88	1100665
3.	90:02:020101:2069	2999	734	0,82	601,88	2201310
4.	90:02:020101:365	700	728	0,82	596,96	509376
5.	90:02:020101:660	699	729	0,82	597,78	509376
6.	90:02:020101:700	603	728	0,82	596,96	438791
7.	90:02:020101:740	821	729	0,82	597,78	598153
8.	90:02:020101:802	699	729	0,82	597,78	509376
9.	90:02:020101:975	1252	734	0,82	601,88	919414
10.	90:02:020102:2608	699	735	0,82	602,70	513639
11.	90:02:020102:611	999	728	0,82	596,96	727680
12.	90:02:020102:801	1458	728	0,82	596,96	1061685
13.	90:02:020103:1006	1040	728	0,82	596,96	756787
14.	90:02:020103:1061	1200	728	0,82	596,96	873216
15.	90:02:020103:107	1034	728	0,82	596,96	752421
16.	90:02:020103:1105	1299	728	0,82	596,96	945256
17.	90:02:020103:1195	1000	726	0,82	595,32	725820

Продолжение таблицы Г.1

18.	90:02:020103:1278	1351	726	0,82	595,32	980583
19.	90:02:020103:129	961	728	0,82	596,96	699300
20.	90:02:020103:143	990	728	0,82	596,96	720403
21.	90:02:020103:148	1053	728	0,82	596,96	766247
22.	90:02:020103:149	1149	454	0,82	372,28	521152
23.	90:02:020103:221	1014	726	0,82	595,32	735981
24.	90:02:020103:222	801	728	0,82	596,96	582872
25.	90:02:020103:295	1080	728	0,82	596,96	727680
26.	90:02:020103:297	1080	726	0,82	595,32	783885

Таблица Г.2 – Результаты корректировки кадастровой стоимости земельных участков (ИЖС), граничащих с федеральной трассой «Таврида» в с. Приятное Свидание

№ п/п	Кадастровый номер земельного участка	Площадь земельного участка, кв. м	УПКС (2016 г.), руб./кв. м	Локальный поправочный коэффициент для с. Приятное Свидание	УПКС (модель), руб./кв. м	Кадастровая стоимость, руб.
1.	90:01:030801:248	1287	728,79	0,46	335,24	431453,88
2.	90:01:030801:198	1287	728,79	0,46	335,24	431453,88
3.	90:01:030801:421	1287	728,79	0,46	335,24	431453,88
4.	90:01:030801:155	1287	728,79	0,46	335,24	431453,88
5.	90:01:030801:115	1287	728,79	0,46	335,24	431453,88
6.	90:01:030801:286	1115	728,79	0,46	335,24	373792,60
7.	90:01:030801:512	900	728,79	0,46	335,24	301716,00
8.	90:01:030801:17	800	728,79	0,46	335,24	268192,00
9.	90:01:030801:545	875	728,29	0,46	335,24	293335,00
10.	90:01:030801:347	638	728,79	0,46	335,24	213883,12
11.	90:01:030801:321	618	728,79	0,46	335,24	207178,32
12.	90:01:030801:472	1016	728,79	0,46	335,24	340603,84
13.	90:01:030801:475	498	728,79	0,46	335,24	166949,52
14.	90:01:030801:145	857	728,79	0,46	335,24	287300,68
15.	90:01:030801:478	1013	728,79	0,46	335,24	339598,12
16.	90:01:030801:190	1225	837,07	0,46	385,05	471686,25
17.	90:01:030801:543	400	728,79	0,46	335,24	134096,00

Таблица Г.3 – Результаты корректировки кадастровой стоимости земельных участков (ИЖС), граничащих с автомобильной дорогой 35А-002 в с. Доброе

№ п/п	Кадастровый номер земельного участка	Площадь земельного участка, кв. м	УПКС (2016 г.), руб./кв. м	Локальный поправочный коэффициент для с. Доброе	УПКС (модель), руб./кв. м	Кадастровая стоимость, руб.
1.	90:12:040103:772	1 250	816	0,58	473,28	591600,00
2.	90:12:040103:1147	753	1843	0,58	1068,94	804911,82
3.	90:12:040103:997	1 421	816	0,58	473,28	672530,88
4.	90:12:040103:1027	1 129	816	0,58	473,28	534333,12
5.	90:12:040103:1261	2 232	816	0,58	473,28	1056360,96
6.	90:12:040103:2	1 857	816	0,58	473,28	878880,96
7.	90:12:040103:943	2 164	816	0,58	473,28	1024177,92
8.	90:12:040103:1124	1 810	816	0,58	473,28	856636,80
9.	90:12:040103:645	1 600	816	0,58	473,28	757248,00
10.	90:12:040103:1040	1 700	816	0,58	473,28	804576,00
11.	90:12:040102:924	863	1888	0,58	1095,04	945019,52
12.	90:12:040102:918	1 126	816	0,58	473,28	532913,28
13.	90:12:040102:222	1 329	816	0,58	473,28	628989,12
14.	90:12:040102:159	912	816	0,58	473,28	431631,36
15.	90:12:040103:466	720	816	0,58	473,28	340761,60
16.	90:12:040103:509	1 187	816	0,58	473,28	561783,36
17.	90:12:040103:1192	1 600	816	0,58	473,28	757248,00
18.	90:12:040103:1140	1 200	816	0,58	473,28	567936,00
19.	90:12:040103:258	1 374	816	0,58	473,28	650286,72
20.	90:12:040103:503	1 000	816	0,58	473,28	473280,00
21.	90:12:040102:470	767	816	0,58	473,28	363005,76
22.	90:12:040102:7	857	816	0,58	473,28	405600,96

Таблица Г.4 – Результаты корректировки кадастровой стоимости земельных участков (ИЖС), граничащих с автомобильной дорогой 35Н-804 в с. Левадки

№ п/п	Кадастровый номер земельного участка	Площадь земельного участка, кв. м	УПКС (2016 г.), руб./кв. м	Локальный поправочный коэффициент для с. Левадки	УПКС (модель), руб./кв. м	Кадастровая стоимость, руб.
1.	90:12:200301:61	1 510	1005,74	0,66	663,79	1002322,90
2.	90:12:200301:40	1 800	1005,74	0,66	663,79	1194819,12
3.	90:12:200301:30	829	1005,74	0,66	663,79	550281,91
4.	90:12:200301:191	974	1652,14	0,66	1090,41	1062061,44
5	90:12:200301:513	1 600	1005,74	0,66	663,79	1062061,44
6.	90:12:200301:284	715	1005,74	0,66	663,79	474608,71
7.	90:12:200301:282	940	1005,74	0,66	663,79	623961,09
8.	90:12:200301:309	1 012	1005,74	0,66	663,79	671753,86
9.	90:12:200301:413	649	1005,74	0,66	663,79	430798,67
10.	90:12:200301:416	451	1005,74	0,66	663,79	299368,57

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Исходная выборка предложений о продаже земельных участков в сельских населенных пунктах, граничащих с автомобильными дорогами, сегмент «Садоводческое, огородническое и дачное использование, малоэтажная жилая застройка».

Таблица Д.1 – Исходная выборка для пгт. Зуя Белогорского района Республики Крым

Расстояние от автомобильной дороги (А-291), м	Порядковый номер предложения о продаже земельного участка	Стоимость земельного участка, выставленного на продажу, руб.	Площадь земельного участка, кв. м	УПРС, руб./кв. м
0	1	1354000	1000	1354
	2	950000	1000	950
	3	1300000	1000	1300
50	4	850000	1000	850
	5	850000	1000	850
	6	950000	1000	950
	7	800000	1000	800
150	8	800000	1000	800
	9	800000	1000	800
	10	650000	1000	650
	11	875000	1000	875
	12	850000	1000	850
250	13	775000	1000	775
	14	750000	1000	750
	15	536000	670	800
	16	775000	1000	775
350	17	800000	1000	800
	18	750000	1000	750

Продолжение таблицы Д.1

350	19	800000	1000	800
	20	850000	1000	850
450	21	545300	700	779
	22	800000	1000	800
	23	750000	1000	750
550	24	585000	780	750
	25	600000	1000	600
	26	850000	1000	850
	27	700000	1000	700
	28	750000	1000	750
650	29	779000	1000	779
	30	800000	1000	800
	31	750000	1000	750
	32	850000	1000	850
	33	700000	1000	700
	34	780000	1000	780
750	35	750000	1000	750
	36	800000	1000	800
	37	828000	1000	828
	38	700000	1000	700
	39	750000	1000	750
	40	950000	1000	950
	41	700000	1000	700
850	42	700000	1000	700
	43	600000	1000	600
	44	950000	1000	950
	45	700000	1000	700
950	46	700000	1000	700
	47	785000	1000	785
	48	700000	1000	700

Продолжение таблицы Д.1

950	49	650000	1000	650
1050	50	750000	1000	750
	51	1149500	1100	1045
	52	750000	1000	750
	53	650000	1000	650
	54	700000	1000	700
1150	55	749000	1000	749
	56	690000	1000	690
	57	750000	1000	750
	58	825000	1000	825
1250	59	700000	1000	700
	60	700000	1000	700
	61	780000	1000	780
1350	62	700000	1000	700
	63	950000	1000	950
	64	700000	1000	700
	65	725000	1000	725
	66	650000	1000	650
1450	67	700000	1000	700
	68	779000	1000	779
	69	650000	1000	650
1550	70	700000	1000	700
	71	1060000	1000	1060
	72	650000	1000	650
	73	700000	1000	700
1650	74	699000	1000	699
	75	700000	1000	700
	76	690000	1000	690
1750	77	455000	700	650
	78	469000	700	670

Продолжение таблицы Д.1

1750	79	364000	700	520
	80	600000	1000	600
	81	720000	1000	720
	82	650000	1000	650
1850	83	700000	1000	700
	84	700000	1000	700
1950	85	544000	680	800
	86	595000	700	850
	87	900000	1000	900
2050	88	495000	900	550
	89	594000	900	660
	90	1111000	1000	1111
	91	1055000	1000	1055

Таблица Д.2 – Исходная выборка для с. Доброе Симферопольского района Республики Крым

Расстояние от автомобильной дороги (35А-002), м	Порядковый номер предложения о продаже земельного участка	Стоимость земельного участка, выставленного на продажу, руб.	Площадь земельного участка, кв. м	УПРС, руб./кв. м
0	1	2200000	1000	2200
	2	3000000	1000	3000
50	3	3000000	1000	3000
	4	2200000	800	2750
	5	1900000	1000	1900
150	6	2000000	700	2857
	7	2200000	800	2750
	8	2000000	1000	2000
250	9	1800000	1300	1385
	10	580000	1000	580
	11	1900000	1300	1462
	12	2600000	1400	1857
350	13	1500000	1000	1500
	14	2550000	1000	2550
	15	1500000	500	3000
	16	1800000	1000	1800
	17	2100000	1000	2100
	18	1950000	600	3250
	19	2300000	800	2875
	20	2700000	1100	2455
	21	1300000	1000	1300
	22	1800000	1000	1800
	23	2300000	600	3833
	24	2600000	1100	2364
450	25	1500000	1000	1500
	26	1800000	800	2250
	27	1500000	900	1667
	28	2000000	1000	2000
	29	2100000	900	2333
	30	1500000	500	3000
550	31	2200000	1000	2200
	32	2050000	1100	1864
	33	2150000	1100	1955
650	34	2200000	2000	1100
	35	1100000	600	1833
	36	2600000	1300	2000

Продолжение таблицы Д.2

650	37	2500000	1000	2500
	38	2500000	1000	2500
750	39	2300000	1000	2300
	40	2200000	1200	1833
850	41	1900000	1000	1900
950	42	2000000	1000	2000
	43	1700000	1100	1545
1050	44	800000	1000	800
	45	1500000	1000	1500
	46	1700000	1000	1700
1150	47	1300000	1000	1300
	48	1400000	1000	1400
	49	1000000	1000	1000
1250	50	1200000	800	1500
	51	1100000	1000	1100
	52	949000	1000	949
1350	53	800000	900	889
	54	1050000	1000	1050
	55	970000	1000	970
1450	56	800000	900	889
	57	725000	800	906,25

Таблица Д.3 – Исходная выборка для с. Приятное Свидание Бахчисарайского района Республики Крым

Расстояние от автомобильной дороги, м	Порядковый номер предложения о продаже земельного участка	Стоимость земельного участка, выставленного на продажу, руб.	Площадь земельного участка, кв. м	УПСР, руб./кв. м
0	1	2100000	1300	1615
50	2	1950000	1260	1548
	3	1800000	1200	1500
	4	1860000	1200	1550
150	5	1800000	1200	1500
	6	1860000	1200	1550
	7	1740000	1200	1450
250	8	870000	600	1450
	9	850000	600	1417
	10	1800000	1200	1500
350	11	850000	600	1417
	12	1120000	800	1400
	13	850000	600	1417
450	14	850000	600	1417
	15	1950000	1300	1500
	16	1260000	900	1400
550	17	950000	800	1188
	18	1000000	900	1111
	19	1300000	900	1200
650	20	1100000	900	1222
750	21	1200000	1200	1000
	22	855000	900	950
	23	1100000	900	1222
850	24	1100000	1200	917
	25	1105000	1300	850
	26	1200000	1200	1000
950	27	1100000	1300	846
	28	750000	1200	625
	29	1105000	1300	850
1050	30	1000000	1270	787
	31	1000440	1260	794
	32	999700	1300	769

Таблица Д.4 – Исходная выборка для с. Заречное Симферопольского района Республики Крым

Расстояние от автомобильной дороги, м	Порядковый номер предложения о продаже земельного участка	Стоимость земельного участка, выставленного на продажу, руб.	Площадь земельного участка, кв. м	УПРС, руб./кв. м
0	1	3375000	900	3750
	2	3500000	1000	3500
50	3	4015000	1100	3650
	4	3000000	1000	3000
	5	1450000	500	2900
150	6	3000000	1000	3000
	7	2900000	1000	2900
	8	2800000	800	3500
250	9	1980000	600	3300
	10	2500000	1000	2500
	11	2480000	800	3100
350	12	2660000	1000	2660
	13	2500000	1000	2500
	14	2100000	1000	2100
450	15	2300000	1000	2300
	16	2320000	800	2900
	17	2100000	600	3500
550	18	1980000	600	3300
	19	1840000	800	2300
	20	1850000	550	3350
	21	2000000	1000	2000
650	22	2300000	1000	2300
	23	2100000	1000	2100
	24	1900000	1000	1900
750	25	2000000	1000	2000
	26	1500000	1000	1500
	27	2200000	1100	2000
850	28	1900000	1000	1900
	29	1900000	1000	1900
	30	1850000	1000	1850
950	31	1860000	1000	1860
1050	32	1210000	1100	1100
	33	1200000	1000	1200
	34	1300000	1000	1300
	35	1400000	800	1750

Таблица Д.5 – Исходная выборка для с. Левадки Симферопольского района Республики Крым

Расстояние от автомобильной дороги, м	Порядковый номер предложения о продаже земельного участка	Стоимость земельного участка, выставленного на продажу, руб.	Площадь земельного участка, кв. м	УПС, руб./кв. м
0	1	2500000	1000	2500
	2	1800000	1000	1800
50	3	2000000	1000	2000
	4	1800000	1000	1800
150	5	1700000	1000	1700
	6	1600000	1000	1600
250	7	1700000	1000	1700
	8	1600000	1000	1600
350	9	1500000	1000	1500
	10	1500000	1000	1500
	11	1200000	1000	1200
450	12	1400000	1000	1400
	13	1300000	1000	1300
550	14	1400000	1000	1400
650	15	1400000	1000	1400
	16	1300000	1000	1300
750	17	1350000	1000	1350
	18	1250000	1000	1250
	19	1300000	1000	1300
850	20	1500000	1000	1500
950	21	1300000	1000	1300
1050	22	1250000	1000	1250
1150	23	1100000	1000	1100

Таблица Д.6 – Исходная выборка для с. Родниково Симферопольского района Республики Крым

Расстояние от автомобильной дороги, м	Порядковый номер предложения о продаже земельного участка	Стоимость земельного участка, выставленного на продажу, руб.	Площадь земельного участка, кв. м	УПРС, руб./кв. м
0	1	2500000	1000	2500
50	2	2000000	1000	2000
150	3	1750000	1000	1750
	4	1700000	1000	1700
250	5	1500000	1000	1500
	6	2000000	1000	2000
350	7	1670000	1000	1670
450	8	1500000	1000	1500
	9	3900000	1000	3900
550	10	1600000	1000	1600
650	11	1500000	1000	1500
	12	2900000	1000	2900
750	13	1300000	1000	1300
850	14	1100000	1000	1100
950	15	2200000	1000	2200
1000	16	1800000	1000	1800

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Свидетельство о государственной регистрации базы данных

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО
о государственной регистрации базы данных
№ 2022620139

«Характеристика ценообразующих факторов для земельных участков, граничащих с автомобильными дорогами»

Правообладатели: *Антоненко Екатерина Вячеславовна (RU),
Мельничук Александр Юрьевич (RU)*

Авторы: *Антоненко Екатерина Вячеславовна (RU),
Мельничук Александр Юрьевич (RU)*

Заявка № 2021622668
Дата поступления 19 ноября 2021 г.
Дата государственной регистрации
в Реестре баз данных 18 января 2022 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности



Г.П. Ивлиев

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Акты внедрения результатов диссертационного исследования



МИНИСТЕРСТВО
МАЙНОВИХ І ЗЕМЕЛЬНИХ
ВІДНОСИН РЕСПУБЛІКИ КРИМ

МИНИСТЕРСТВО
ИМУЩЕСТВЕННЫХ И ЗЕМЕЛЬНЫХ
ОТНОШЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

КЪЫРЫМ ДЖУМХУРИЯТИНИНЪ
МУЛЬКІЙ ВЕ ТОПРАКЪ
МУНАСЕБЕТЛЕРИ НАЗИРЛИГИ

ДЕРЖАВНА БЮДЖЕТНА УСТАНОВА
РЕСПУБЛІКИ КРИМ
«ЦЕНТР ЗЕМЛЕУСТРОЮ
ТА КАДАСТРОВОЇ ОЦІНКИ»

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
«ЦЕНТР ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И
КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ»

КЪЫРЫМ ДЖУМХУРИЯТИНИНЪ
ДЕВЛЕТ БЮДЖЕТ МУЪССИСЕСИ
«ТОПРАКЪ ТИЗОВ ВЕ КАДАСТР
КЪАРАРЛАВ МЕРКЕЗИ»

ИНН/КПП 9102243746/910201001, ОГРН 1189102007962, ОКПО 28447794295050,
ул. Кечкеметская, дом 114, город Симферополь, Республика Крым, 295050, тел. (3652) 22-24-76, e-mail: mail@czko.ru

от 13.11.2023 № 104/01-01701

на № _____ от _____

АКТ

о внедрении результатов диссертационного исследования Антоненко Е. В.

Результаты диссертационного исследования Антоненко Е. В. на тему «Учет экологического состояния территории при кадастровой оценке земель, граничащих с автомобильными дорогами», представленного на соискание ученой степени кандидата технических наук, использованы в практической деятельности Государственного бюджетного учреждения Республики Крым «Центр землеустройства и кадастровой оценки» в виде:

- 1) практического применения обоснования использования экологических факторов, при кадастровой оценке земельных участков, граничащих с автомобильными дорогами в Республике Крым;
- 2) ценового зонирования территории сельских населенных пунктов, граничащих с автомобильными дорогами разных технических категорий;
- 3) предложений по использованию поправочных коэффициентов для корректировки кадастровой стоимости земельных участков, расположенных в зоне техногенного загрязнения.

Использование результатов диссертационной работы способствует повышению объективности налогообложения и эффективному развитию

Продолжение приложения Ж

государственной кадастровой оценки в Республике Крым в условиях трансформации правовой системы.

ДИРЕКТОР



Е.НИКУЛИНА

Продолжение приложения Ж



А К Т

о внедрении результатов диссертационного исследования Антоненко Е. В.

Результаты диссертационного исследования Антоненко Е. В. на тему «Учет экологического состояния территории при кадастровой оценке земель, граничащих с автомобильными дорогами», представленного на соискание ученой степени кандидата технических наук, использованы в практической деятельности ООО «Институт экологии, землеустройства и проектирования» в виде:

1) практического применения результатов мониторинга о загрязнении приземного слоя воздуха, содержании тяжелых металлов в почве и воде, а также уровне акустического загрязнения придорожных территорий;

2) комплексного экологического зонирования территории сельских населенных пунктов, граничащих с автомобильными дорогами разных технических категорий;

3) предложений по рациональному использованию земельных участков, расположенных в зоне техногенного загрязнения.

Применение результатов диссертационной работы способствует оптимизации системы землепользования и управления землями придорожных территорий автомобильных дорог в Республике Крым.

Директор

15.11.2023 г.



М. М. Эйдельберг

ООО «ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ»
298600, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 22Е
тел.: +7 978 707 20 36
e:mail: ekozemproject@gmail.com

Продолжение приложения Ж



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.И. Вернадского»
(ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»)
проспект Академика Вернадского, 4
г. Симферополь, 295007
Тел.: +7(3652) 54-50-36
E-mail: cfuv@crimeaedu.ru

22.11.2023 № 10/3-19/7135

На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной деятельности
ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского»
Любомирский
« _____ » 20__ г.



АКТ

о внедрении результатов диссертационного исследования Антоненко Е. В.
на тему: «Учет экологического состояния территории при кадастровой оценке
земель, граничащих с автомобильными дорогами»
в учебный процесс

Результаты, полученные Антоненко Е. В. в рамках диссертационного исследования на тему «Учет экологического состояния территории при кадастровой оценке земель, граничащих с автомобильными дорогами» внедрены в учебный процесс Института «Агротехнологическая академия» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» при подготовке бакалавров и магистров по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры».

Разработки Антоненко Е. В. используются при изучении студентами факультета землеустройства и геодезии следующих дисциплин: «Управление земельными ресурсами и объектами недвижимости», «Планирование и прогнозирование использования земельных ресурсов и объектов недвижимости», «Оценка объектов недвижимости».

Заместитель директора по научной работе
Института «Агротехнологическая академия»


Д. П. Дударев