

УДК 332.1

А. В. Швецов

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»,
Москва, e-mail: avshvetsov@yandex.ru

Б. Е. Бондарев

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»,
Москва, e-mail: zocenka@mail.ru

С. И. Носов

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»,
Москва, e-mail: nsi1960@mail.ru

ОЦЕНКА И ЗОНИРОВАНИЕ ПРИГОРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ЦЕЛЯХ ИХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Ключевые слова: землепользование, устойчивое развитие, оценка и зонирование, пригородные территории.

В статье рассматриваются вопросы оценки и зонирования пригородных территорий в целях их устойчивого развития. Авторы предлагают рассматривать проблему, разделив ее на три блока целей первого уровня: социальный; экологический, экономический. Исследования выполнены на материалах Московской области. Проведен анализ динамики площади г. Москвы и плотности населения за период с 1870 по 2021 г., выявлены зависимости плотности населения в муниципальных образованиях от расстояния до МКАД и зависимости обеспеченности населения сельскохозяйственными угодьями от его плотности в муниципальных образованиях. Впервые предложено при оценке и зонировании пригородных территорий учитывать уровень продуктивности сельскохозяйственных угодий (агроклиматическое зонирование). Авторы предлагают по каждому блоку целей, на основе анализа входящих в него показателей (факторов), определять общий индекс развития территории (зоны).

A. V. Shvetsov

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: avshvetsov@yandex.ru

B. E. Bondarev

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: zocenka@mail.ru

S. I. Nosov

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: nsi1960@mail.ru

ASSESSMENT AND ZONING OF SUBURBAN AREAS FOR THEIR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Keywords: land use, sustainable development, assessment and zoning, suburban areas.

The article discusses issues of assessment and zoning of suburban areas for the purpose of their sustainable development. The authors propose considering the problem by dividing it into three blocks of first-level goals: social, ecological and economic. The research was carried out using the materials from the Moscow region. An analysis of the dynamics of the Moscow area and population density for the period from 1870 to 2021 was carried out, the dependence of the population density in municipalities on the distance to the Moscow Ring Road and the dependence of the provision of the population with agricultural land on its population density in municipalities was revealed. For the first time, it was proposed to take into account the level of productivity of agricultural land (agroclimatic zoning) when assessing and zoning suburban areas. The authors propose for each block of goals, based on an analysis of the indicators (factors) included in it, to determine the overall development index of the territory (zone).

Введение

Вопросы оптимизации землепользования имеют важное значение в любом государстве. В науке термин «землепользование» несёт хозяйственное, организационное и правовое значение смысл.

Возможность правообладания участком земли подразумевает наличие у владельца прав по использованию и владению объектом в соответствии с категорией земель и видом разрешенного использования, зафиксированными в Едином государственном реестре

недвижимости (ЕГРН). Собственник участка земли имеет следующие права по распоряжению: сдать в аренду, совершить сделку купли-продажи, подарить, обменять, использовать в качестве залога для получения кредита, внести в уставной фонд, создаваемого предприятия, передать по наследству. Таким образом собственник имеет совокупность прав по владению, пользованию и распоряжению своей земельной собственностью, согласно принятым законам.

Государство определяет правила землепользования, регулируя земельные отношения.

В научной литературе понятие «землепользование» имеет двоякий смысл. С одной стороны – это процесс использования земельного участка, обусловленный правовыми требованиями и хозяйственными нуждами. С другой стороны – это земельный участок, как объект недвижимости, обладающий определенным правовым статусом и характеристиками. Все земельные участки, расположенные на пригородных территориях и имеющие «определенный правовой статус, площадь, местоположение и границы, образует систему землевладений и землепользований» [1].

Согласно статье 30 Градостроительного кодекса Российской Федерации в каждом

муниципальном образовании разрабатываются и утверждаются Правила землепользования и застройки. Одной из основных целей данного документа является «создания условий для устойчивого развития территорий муниципальных образований, сохранения окружающей среды и объектов культурного наследия» [2].

В пригородные территории входят территории различных муниципальных образований, в которых действуют свои Правила землепользования и застройки.

Для принятия обоснованных решений, направленных на рациональное и эффективное (устойчивое) развитие пригородных территорий, необходимо качественное, полноценное и достоверное информационное обеспечение. Оно может быть получено при проведении комплексных работ по их оценке и зонированию. Это станет важнейшим условием повышения устойчивости землепользования, как основного элемента обеспечения устойчивого развития пригородных территорий.

Цели устойчивого развития пригородных территорий можно разделить на три блока целей первого уровня: социальный; экологический, экономический (рис. 1).



Рис. 1. Цели устойчивого развития пригородных территорий

Огромное значение для устойчивого развития пригородной территории в составе любой агломерации является учет оптимального соотношения различных социальных, экологических и экономических факторов, в первую очередь, земельных ресурсов и численности населения. Это достигается при оценке и зонировании пригородных территорий, что является основой их устойчивого развития.

Материалы и методы исследования

Исследования выполнены на материалах Московской области.

Любой город, тем более такой мегаполис, как Москва, оказывает огромное влияние на прилегающую к нему территорию. В связи с быстрым ростом численности населения и, соответственно, его плотности в городе, периодически встает вопрос расширения его границ. Расширение границ города происходит за счет прилегающих к нему пригородных территорий.

На рисунке 2 показана динамика площади г. Москвы и плотности её населения за последние 150 лет.

Как видно из рисунка 2, площадь Москвы с 1871 по 1959 г. увеличивалась по-

степенно, без резких изменений. Плотность же населения, в силу политических событий, менялась более динамично. Так, например, после отмены крепостного права в 1861 году наблюдается значительный отток сельского населения в города, где бурными темпами развивается промышленность. Поэтому с 1871 по 1882 г. плотность населения г. Москвы, при неизменной площади увеличилась на 25% – с 7,6 до 9,5 тыс. чел./кв.км. За следующие 20 лет (1882-1902 гг.) площадь города увеличилась на 37,5% (с 0,08 до 0,11 тыс.кв.км), а плотность населения на 3,2%. Последующие бурные политические события (русско-японская война, революция 1905-1907 гг., первая мировая война 1914-1918 гг., гражданская война 1917-1922 гг.) привели к резкому снижению населению. Плотность населения Москвы сократилась в 2,2 раза – до 4,4 тыс.чел./кв.км. С 1920 по 1939 г. территория Москвы увеличилась на 65,2%, а плотность населения в 2,9 раза – до 12,7 тыс.чел./кв.км. Это объясняется тем, что в период после гражданской войны и голода (1920-1923 гг.) наблюдался массовый отток сельского населения в города на заработки, особенно в столичные центры.



Рис. 2. Динамика площади г. Москвы и плотности её населения за период с 1870 по 2021 гг. Источник: составлено по данным [3; 4]

С 1929 по 1941 г. форсированными темпами проводилась индустриализация страны, которая требовала большого количества рабочих. В 1959 г. плотность населения столицы достигла своего пика – 13,4 тыс. чел./кв.км. Это привело к тому, что в 1960 году территорию Москвы увеличили в 2,3 раза, и ее границы, практически совпадали с Московской кольцевой автомобильной дорогой. В связи с этим плотность населения снизилась и в 1970 г. составляла 8,0 тыс.чел./кв.км. Последнее значительное увеличение площади Москвы произошло в 2012 г. – в 2,3 раза. К этому моменту плотность населения стремительно росла и составляла в 2010 году 10,7 тыс.чел./кв.км. Естественно, что после увеличения территории столицы плотность её населения снизилась до 4,6 тыс.чел./кв.км. (в 2,3 раза). На 01.01.2023 г. плотность населения Москвы составляла 5,1 тыс.чел./кв.км.

Конечно же увеличение территории Москвы происходит за счет территории Московской области, включая земельные участки, население, инфраструктуру и так далее.

Особенность расселения в Московской области, «как и в других пригородных зонах агломераций, хорошо описывается в рамках модели «центр-периферия»: с удалением от границ МКАД снижаются плотность населения, размер и густота населенных пунктов» [5] отмечает Махрова А.Г.

На рисунке 3 вышеуказанная закономерность четко прослеживается.

Плотность населения в муниципальных образованиях с увеличением расстояния их центров от МКАД заметно снижается. Данная зависимость описывается уравнением регрессии, наглядно представленным на рисунке 3.

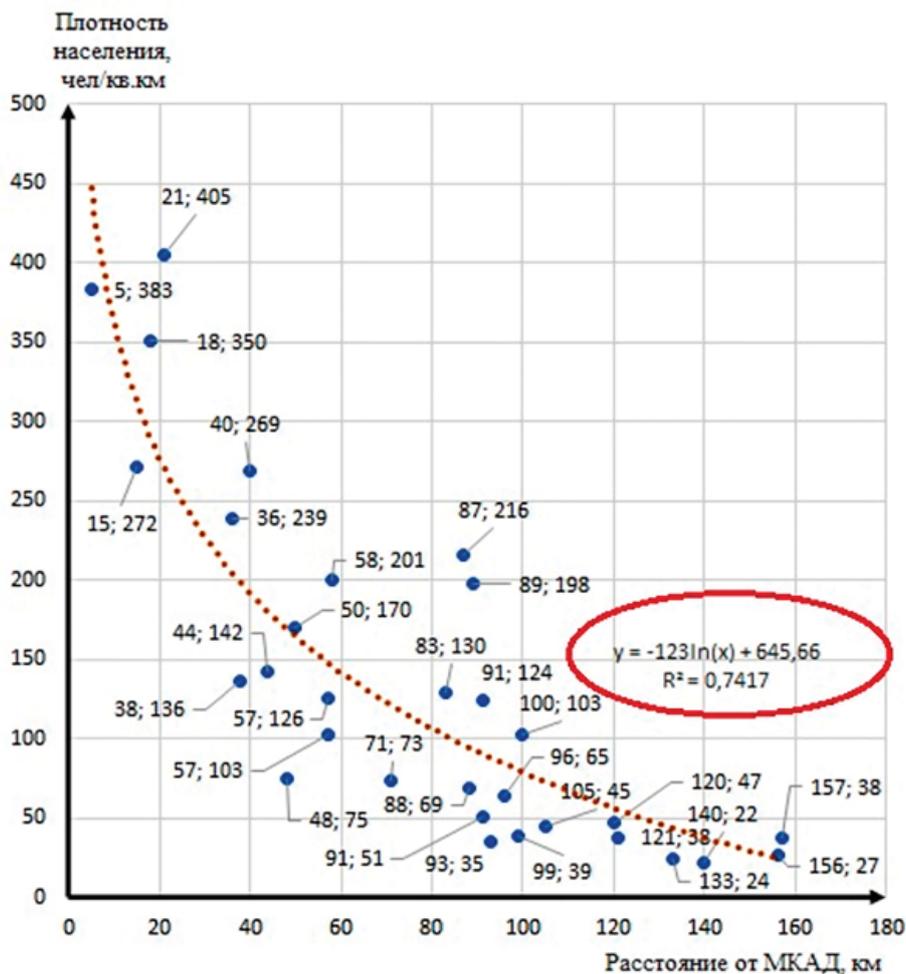


Рис. 3. Зависимость плотности населения в муниципальных образованиях от расстояния до МКАД
 Источник: составлено по данным Мособлстат

Тесноту связи между результативным признаком (y) и фактором влияния (x) характеризует коэффициент парной корреляции – r. Согласно шкале Чеддока [6], величина r, равная -0,8612 говорит о высокой степени «тесноты связи». Коэффициент детерминации (R²) при этом составит 0,7417.

Результаты исследования и их обсуждение

Несомненно, что социальные, экологические и экономические факторы между собой тесно связаны и оказывают влияние на устойчивое развитие пригородных территорий. Высокая плотность населения, перенаселенность ведет, по утверждению Д. Кэлхуна [7], к появлению «деструктивного поведения». Это явление он назвал «поведенческой воронкой».

Высокая плотность населения, развитая промышленная инфраструктура, интенсивное сельское хозяйство оказывают негатив-

ное влияние на экологическое состояние пригородной территории. Вместе с тем, распределение трудовых ресурсов на данной территории очень сильно влияет на развитие промышленного производства и сельского хозяйства.

Например, чем выше плотность населения, тем ниже его обеспеченность сельскохозяйственными угодьями на рассматриваемой территории (рисунок 4).

Обеспеченность сельскохозяйственными угодьями в муниципальных образованиях снижается с увеличением плотности населения. Данная зависимость описывается уравнением степенной регрессии, представленном на рисунке 4. Коэффициент парной корреляции этих факторов равен -0,9130, что также свидетельствует о высокой степени «тесноты связи». В данном случае самое высокое значение коэффициента детерминации (R²=0.8335) показывает степенная регрессия.

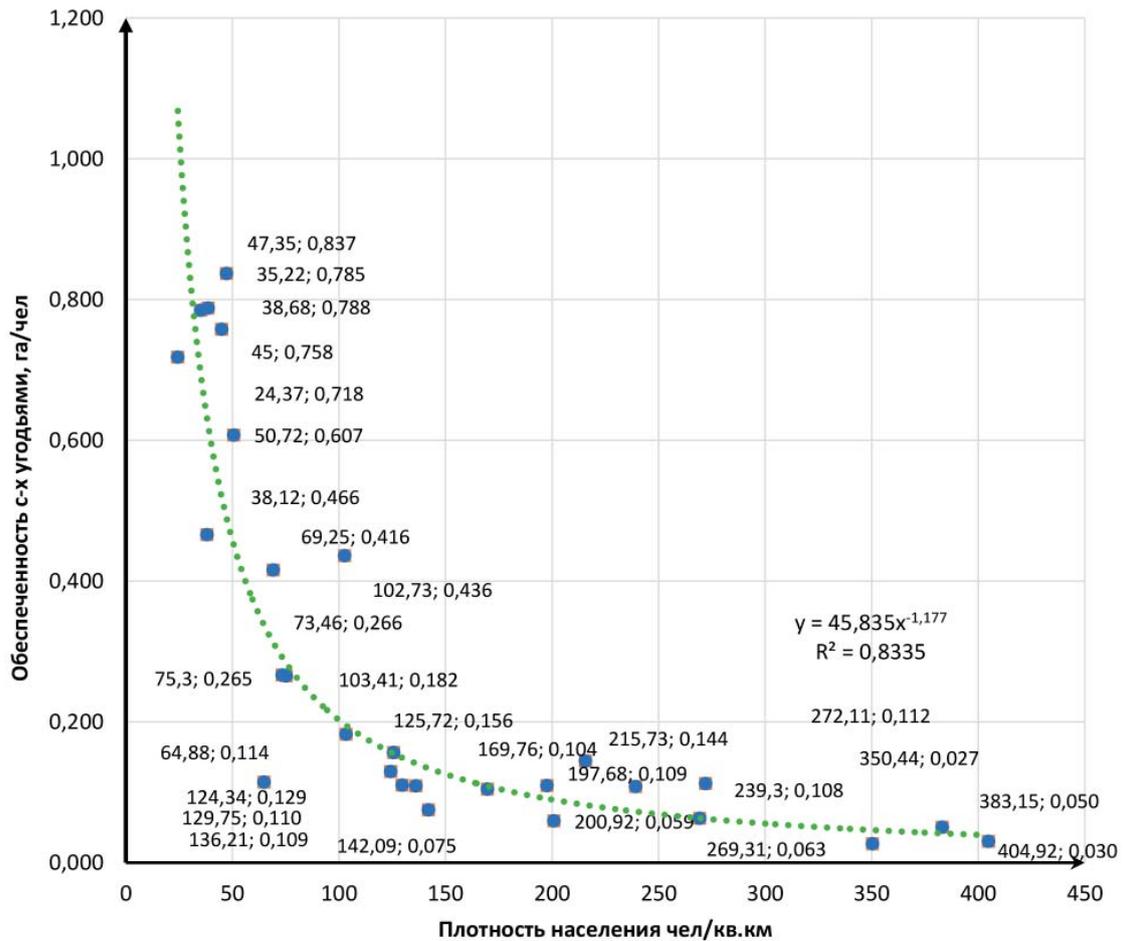


Рис. 4. Зависимость обеспеченности населения сельскохозяйственными угодьями от его плотности в муниципальных образованиях
 Источник: составлено по данным Мособлстат

Как мы видели на рисунке 2, площади, а следовательно, и границы такого мегаполиса, как Москва постоянно меняются. Это ведет к изменению социо-эколого-экономической системы, существующей на пригородной территории. Эффективное развитие общества, темпы экономического роста во многом зависят от наличия и качества трудовых, природных и материальных ресурсов. Наличие и распределение их на пригородной территории, как правило не равномерно.

Мы согласны с учеными, утверждающими, что одним из элементов механизма социо-эколого-экономической оценки пригородной территории является ее зонирование (ранжирование). В выделенных зонах с типичными для каждой из них условиями можно использовать методы статистического исследования. «Это позволяет получить достаточно объективные оценки, используя основные группы уровней (по состоянию на определенную дату) показателей, характеризующих социо-эколого-экономические возможности территории: блоки экономического, социального и экологического развития. По каждому блоку определяется общий индекс развития, на основе которых выводится интегрированный индекс устойчивости (сбалансированности) развития региона» [8].

Для устойчивого развития пригородных территорий предлагаем учитывать в комплексе существующие материалы по их зонированию, включающие:

1. Административно-территориальное зонирование;
2. Функциональное зонирование;
3. Градостроительное зонирование;
4. Экологическое зонирование;
5. Правовое зонирование;
6. Ценовое зонирование.

Административно-территориальное зонирование (устройство) пригородных территорий – выделение на пригородных территориях административно-территориальные единицы: муниципальных округов, городских или сельских поселений (населенных пунктов), в соответствии с которым строится система местных органов власти.

Функциональное зонирование пригородных территорий – метод зонирования, с помощью которого определяется состав функциональных зон, их границы, режимы использования. Границы функциональных зон устанавливаются на основе свойств и характеристик пространства, выявленных

в процессе анализа. Целью функционального зонирования является эффективное использование пригородного пространства.

Градостроительное зонирование – это разделение муниципальных образований, расположенных на пригородных территориях на отдельные части, с выделением территориальных зон, определением градостроительного использования и установлением ограничений по использованию. Результатом градостроительного зонирования является карта с указанными границами различных зон.

Экологическое зонирование пригородных территорий – это разделение пригородных территорий по степени интенсивности антропогенной нагрузки. Основным критерием отнесения территории к определенной зоне служит степень загрязненности компонентов природной среды: почв, вод, воздушного бассейна.

Правовое зонирование пригородных территорий – это зонирование с установлением границ действия соответствующих ограничений (выделение зон с ограничениями и особыми условиями использования территорий), в первую очередь выделение и защита особо ценных сельскохозяйственных земель.

Ценовое зонирование пригородных территорий – это разделение пригородных территорий на ценовые зоны, с дифференциацией по различию показателя цены (стоимости) земельных участков и объектов капитального строительства. Выделение ценовых зон проводится специалистами муниципальных образований. При этом используется база данных, сформированная в ЕГРН.

Результат ценового зонирования – это графическое представление территории в виде ценовых зон с разделением по стоимостному признаку.

Выше названную систему зонирования предлагаем дополнить таким видом зонирования, как «зонирование пригородных территорий по уровню продуктивности сельскохозяйственных угодий».

Зонирование пригородных территорий по уровню продуктивности сельскохозяйственных угодий (агроклиматическое зонирование) осуществляется на основе дифференциации показателей природно-ресурсного потенциала и агроклиматических свойств почв в соответствии с почвенно-сельскохозяйственным районированием и агроклиматическим оценочным зонированием, прояв-

ляющими себя в варьировании урожайности основных сельскохозяйственных культур. Зонирование проводится на сельскохозяйственных угодьях категории земель сельскохозяйственного назначения.

Зонирование пригородных территорий по уровню продуктивности сельскохозяйственных угодий предлагаем осуществлять на основе оценки качества и классификации продуктивных земель по пригодности для ведения сельскохозяйственного производства [9-12].

«Использование экономического инструмента позволяет количественно охарактеризовать качество земель как по отдельным признакам качества (потенциальная урожайность сельскохозяйственных культур,

затраты на выращивание культур и др.), так и по их совокупности (комплексный показатель – зерновой эквивалент)» [9].

Анализ агроклиматического зонирования Московской области (рис. 5), в увязке с динамикой «суточной-трудовой миграции» жителей Подмосковья показал, что границы пригородной зоны в основном совпадают с административным и агроклиматическим зонированием.

Пригородная зона г. Москвы в основном расположена в пределах первой агроклиматической подзоны, за исключением Серпуховского муниципального района, расположенного в непосредственной близости к Новой Москве и относящегося ко второй агроклиматической подзоне.



Рис. 5. Схема агроклиматического зонирования Московской области [10]

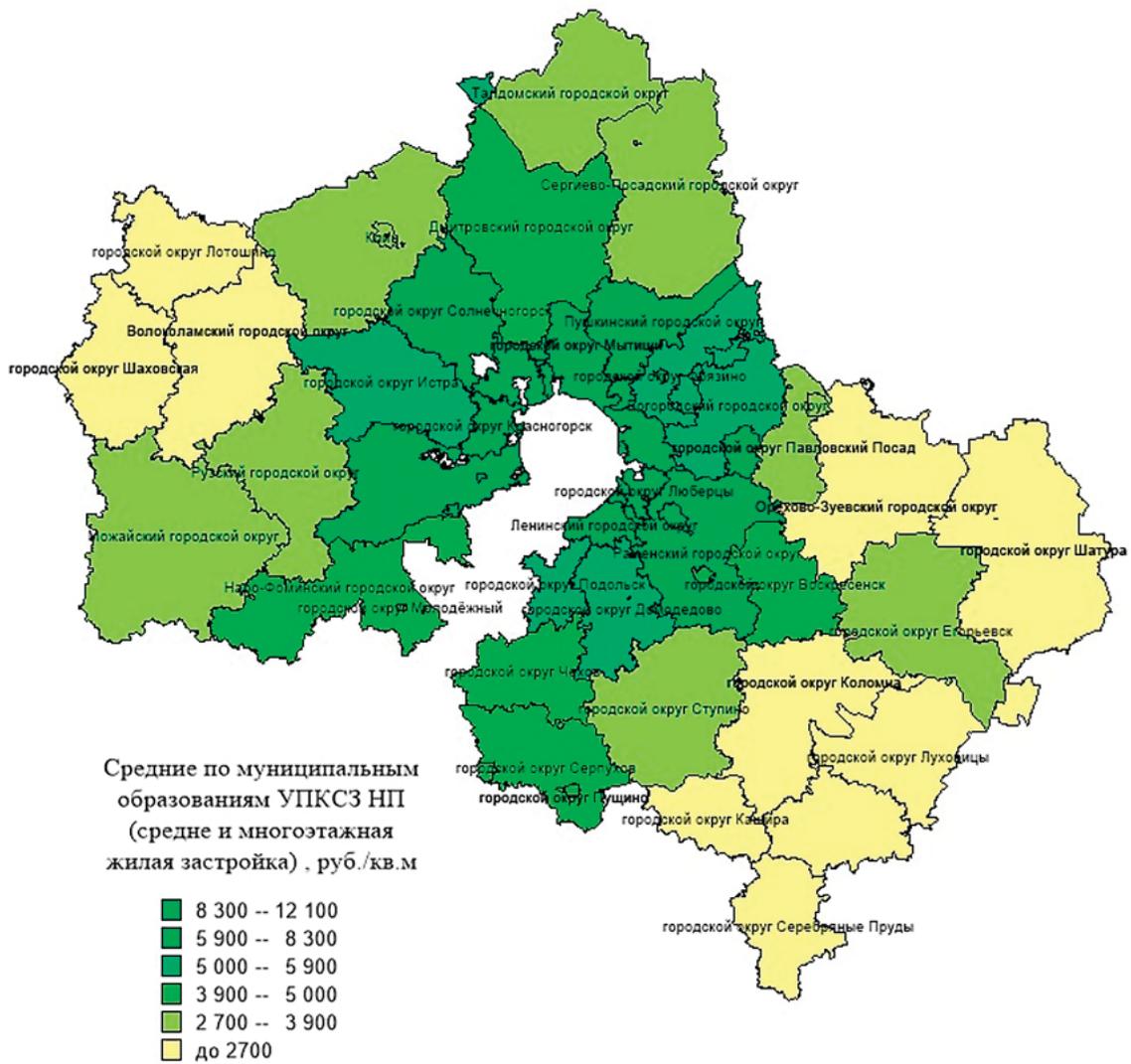


Рис. 6. Схема средних удельных показателей кадастровой стоимости земель населенных пунктов по муниципальным образованиям Московской области

Важнейшим критерием ценности земель является их стоимость. По всем объектам недвижимости, включая земельные участки, зарегистрированным в ЕГРН определены кадастровые стоимости.

По результатам государственной кадастровой оценки Московской области по состоянию на 01 января 2022 года была составлена тематическая карта удельных показателей кадастровой стоимости земель населенных пунктов (далее УПКСЗ НП) в разрезе муниципальных образований (рис. 6). Наиболее высокими стоимостями характеризуются земельные участки муниципальных образований, прилегающих к границам г. Москвы.

Динамика изменения средневзвешенных удельных показателей кадастровой стоимости земель населенных пунктов по муниципальным образованиям коррелирует с плотностью населения в них (рис. 7) и удаленностью от г. Москвы (табл. 1).

Высокая степень корреляции средневзвешенных удельных показателей кадастровой стоимости земель населенных пунктов с плотностью населения в них и удаленностью от г. Москвы подтверждается результатами корреляционного анализа, проведенного авторами (табл. 2).

Корреляционный анализ был проведен с помощью пакета анализа (корреляция).

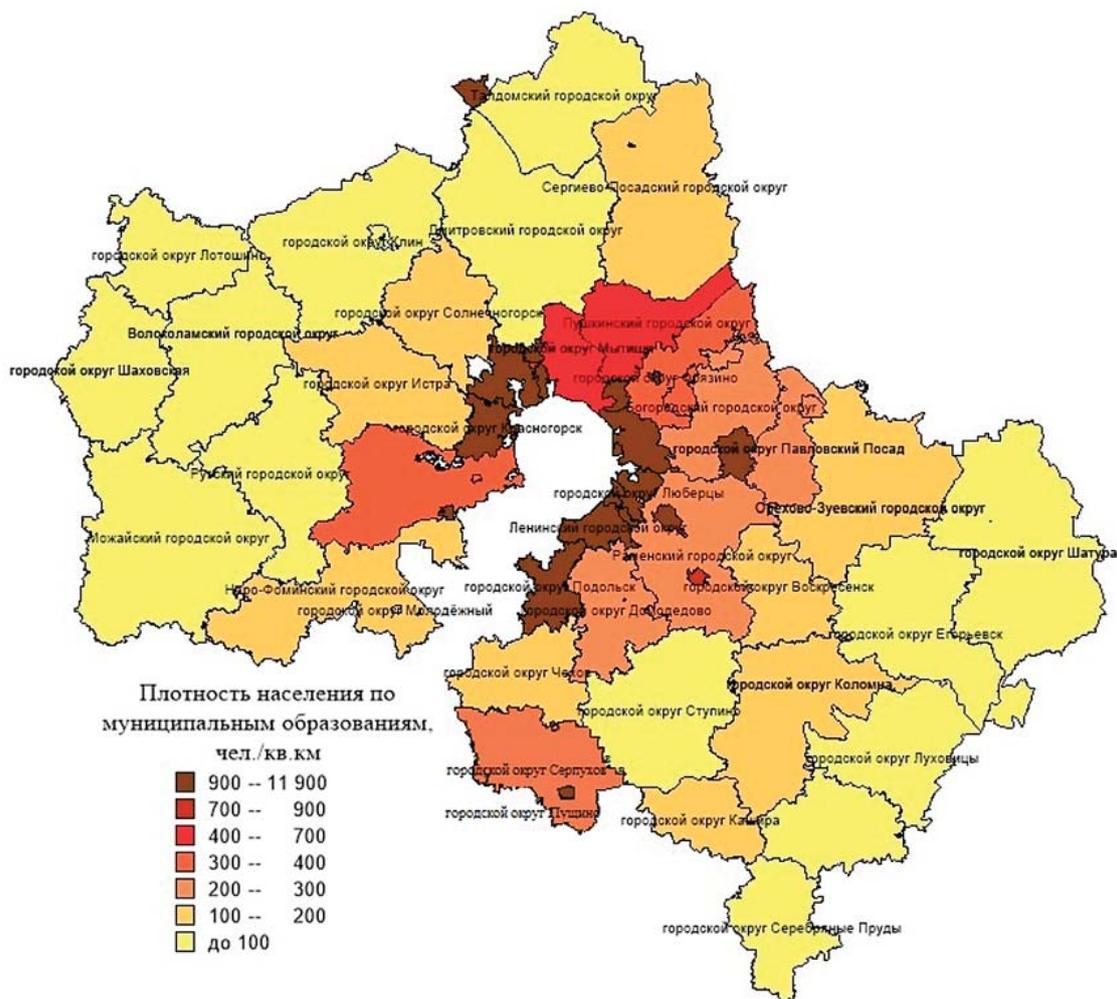


Рис. 7. Схема плотности населения по муниципальным образованиям Московской области

Таблица 1

Средневзвешенные показатели УПКСЗ НП, плотности населения и удаленности муниципальных образований от г. Москвы

Муниципальные образования Московской области	Средневзвешенный УПКСЗ НП, руб./кв.м.	Плотность населения, чел/кв.км	Расстояние от МКАД, км
Талдомский	2766,68	45,00	105
Лотошинский	2091,48	22,38	140
Клинский	3143,65	73,46	71
Дмитровский	4646,36	75,3	48
Сергиево-Посадский	3243,98	103,41	57
Шаховской	2274,94	24,37	133
Волоколамский	2625,05	38,68	99
Истринский	5728,69	136,21	38
Солнечногорский	5942,53	142,09	44
Красногорский	9539,97	1433,54	4
Мытищинский	8268,44	696,62	3

Окончание табл. 1

Муниципальные образования Московской области	Средневзвешенный УПКСЗ НП, руб./кв.м.	Плотность населения, чел/кв.км	Расстояние от МКАД, км
Пушкинский	6513,99	404,92	21
Щелковский	5347,28	350,44	18
Балашихинский	7735,15	2253,65	8
Ногинский	5003,94	269,31	40
Павлово-Посадский	3591,54	200,92	58
Можайский	2746,61	35,22	93
Рузский	3240,15	50,72	91
Одинцовский	8556,94	383,15	5
Ленинский	8193,58	1524,52	5
Люберецкий	9731,99	2920,84	9
Раменский	6131,17	239,3	36
Орехово-Зуевский	2543,82	129,75	83
Шатурский	2550,02	38,12	121
Наро-фоминский	4752,22	125,72	57
Подольский	5802,81	1032,87	16
Домодедовский	5196,65	272,11	15
Воскресенский	4156,51	197,68	89
Егорьевский	3005,25	64,88	96
Чеховский	4164,38	169,76	50
Серпуховский	2566,62	215,73	87
Ступинский	2807,47	69,25	88
Коломенский	2170,86	124,34	91
Луховицкий	2202,52	47,35	120
Каширский	2296,80	102,73	100
Зарайский	2322,93	37,75	157
Серебряно-Прудский	1992,78	26,76	156

Таблица 2

Матрица парных корреляций факторов, оказывающих наибольшее влияние на УПКСЗ НП Московской области

	Средневзвешенный УПКСЗ НП, руб./кв.м (Y)	Плотность населения, чел/кв.км (X1)	Расстояние от МКАД, км (X2)
Средневзвешенный УПКСЗ НП, руб./кв.м (Y)	1		
Плотность населения, чел/кв.км (X1)	0,762	1	
Расстояние от МКАД, км (X2)	-0,881	-0,597	1

Как видно из таблицы 2, коэффициенты парной корреляции факторов стоимости X1 и X2 с результативным показателем – УПКСЗ НП (Y) имеют весьма тесную связь. При этом коэффициент парной корреляции между факторами стоимости X1 и X2 (-0,597) по абсолютному значению не превышает значения коэффициентов парной корреляции каждого из них (0,762 и -0,881 соответ-

ственно) с результативным показателем Y. Это свидетельствует о том, что эффект мультиколлинеарности отсутствует.

Для получения математической модели влияния факторов стоимости на УПКСЗ НП (Y) авторами был проведен регрессионный анализ с помощью пакета анализа (регрессия), результаты которого приведены в таблице 3.

Определение коэффициентов регрессии для построения математической модели влияния факторов стоимости на УПКСЗ НП в Московской области.

Регрессионная статистика						
Множественный R	0,929					
R-квадрат	0,862					
Нормированный R-квадрат	0,854					
Стандартная ошибка	878,843					
Наблюдения	37					
Дисперсионный анализ						
	df	SS	MS	F	Значимость F	
Регрессия	2	164263795,9	8,2E+07	106,338	2,34E-15	
Остаток	34	26260401,59	772365			
Итого	36	190524197,5				
	Коэффициенты регрессии	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
У-пересечение	6182,1670	368,6701887	16,7688	5,19604E-18	5432,939	6931,395
Плотность населения, чел/кв., км (X1)	1,3007	0,281824189	4,6152	5,38794E-05	0,727938	1,87341
Расстояние от МКАД, км (X2)	-33,2204	3,984276872	-8,33788	9,85053E-10	-41,3174	-25,1234

Как видно из таблицы, модель, составленная по полученным коэффициентам регрессии имеет следующий вид:

$$Y = 6182,1670 + 1,3007 \times X1 - 33,2204 \times X2.$$

Анализ качества математической модели. Коэффициент множественной корреляции (R), характеризующий тесноту зависимости между результирующей переменной и совокупностью учтенных в модели факторов, равен 0,929. Согласно шкалы Чеддока, теснота связи характеризуется как «весьма высокая».

Коэффициент детерминации (R²) равен 0,862. Он показывает, что вариация удельного показателя кадастровой стоимости земель населенных пунктов для средне и многоэтажной застройки (Y) на 86,2% объясняется вариацией исследуемых переменных X1 и X2. Значение R² больше требуемого значения – «0,7».

Коэффициенты регрессии по факторам в несколько раз превышают соответствующую стандартную ошибку. Это свидетельствует о приемлемом качестве полученной модели.

Заключение

Оценка земель и различные виды зонирования пригородных территорий – это важный информационный ресурс для оптимизации решений по их устойчивому развитию.

Он формируется в результате проведения многофакторного корреляционно-регрессионного анализа. Доказано, что важнейшими факторами, влияющими на стоимость земель сельских и городских населенных пунктов пригородных территорий являются: плотность населения муниципальных образований и их удаленность от г. Москвы.

Стоимость земель при этом выступает важнейшим экономическим фактором устойчивого развития территорий в пригородной зоне. Кадастровая стоимость земель, наиболее приближенная к рыночной стоимости, является налогооблагаемой базой, обеспечивающей поступление налоговых платежей в местные бюджеты, а также основой инвестиционной привлекательности для развития пригородных территорий.

Библиографический список

1. Волков С.Н. Землеустройство: учебник и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. М.: ГУЗ, 2013. 992 с.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 28.04.2023).
3. Денисенко М.Б., Степанова А.В. Динамика численности населения Москвы за 140 лет // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2013. № 3. С. 88-97.
4. Росреестр. Государственные (национальные) доклады за период 2010-2021 гг. URL: <https://rosreestr.gov.ru/activity/gosudarstvennoe-upravlenie-v-sfere-ispolzovaniya-i-okhrany-zemel/gosudarstvennyu-natsionalnyu-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-rossiyskoj-federatsii/> (дата обращения: 15.03.2023).
5. Махрова А.Г. Трансформация расселения в Московском регионе в постсоветский период // Вопросы географии. Сб. 135: География населения и социальная география / Отв. ред. А.И. Алексеев, А.А. Ткаченко. М.: Кодекс, 2013. С. 245-269.
6. Котеров А.Н., Ушенкова Л.Н., Зубенкова Э.С., Калинина М.В., Бирюков А.П., Ласточкина Е.М., Молодцова Д.В., Вайнсон А.А. Сила связи. Сообщение 2. Градации величины корреляции // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2019. Том 64. № 6. С. 12–24. DOI: 10.12737/1024-6177-2019-64-6-12-24. URL: https://medradiol.fmbafmbc.ru/journal_medradiol/abstracts/2019/6/12-24_Kotеров_et_al.pdf (дата обращения: 02.08.2023).
7. Calhoun J.B. Population Density and Social Pathology // Scientific American. 1962. URL: <https://ia902803.us.archive.org/17/items/1962calhoun/1962-calhoun.pdf> (дата обращения: 02.08.2023).
8. Бружукова О.В. Комплексная социо-эколого-экономическая оценка формирования и прогнозирования развития территориальных систем: дис. ... канд. экон. наук. Ставрополь, 2010.
9. Оглезнев А.К. и др. Оценка качества и классификация земель по их пригодности для использования в сельском хозяйстве: практическое пособие. М.: ФГУП «Госземкадастрсъёмка» ВИСХАГИ, 2007. 131 с.
10. Особо ценные земли Российской Федерации. Европейская часть России: монография. / под ред. В.И. Ресина, С.И. Носова, Б.Е. Бондарева. М.: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2023. 328 с.
11. Справочник агроклиматического оценочного зонирования субъектов Российской Федерации: учебно-практическое пособие / Под ред. С.И. Носова; отв. исполнитель Оглезнев А.К. М.: Маросейка, 2010. 208 с.
12. ГОСТ Р 70229 2022 Почвы. Показатели качества почв. Введен с 1 января 2023 г.