

## Оценка конфигурации границ населенных пунктов, внесенных в Единый государственный реестр недвижимости

С. В. Солодков<sup>1,2✉</sup>, А. Ю. Зувев<sup>2</sup>, А. Д. Ахмедов<sup>1</sup>, И. А. Азиева<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград,  
Российская Федерация

<sup>2</sup> ООО «ГеоКлевер», г. Волгоград, Российская Федерация

e-mail: andropontov@gmail.com

**Аннотация.** В настоящий момент происходит активный процесс наполнения Единого государственного реестра недвижимости сведениями о границах населенных пунктов. От степени компактности границ зависит устойчивое развитие населенного пункта, в то же время нет единого подхода к наиболее компактной форме границ населенных пунктов. Цель исследования состоит в выявлении геометрической фигуры, которая является для границ населенного пункта наиболее компактной с практической точки зрения. В данном исследовании с использованием методов сравнения и измерения были проанализированы внесенные в Единый государственный реестр недвижимости границы населенных пунктов нескольких субъектов Российской Федерации для определения того, какая наиболее компактная форма границ населенного пункта с практической точки зрения принята в той или иной местности. На основе анализа более 13 тыс. границ населенных пунктов, сведения о которых имеются в Едином государственном реестре недвижимости, выявлены наиболее предпочитаемые формы и пропорции границ населенных пунктов, а также сделаны предположения о факторах, способствующих появлению границ населенных пунктов некомпактной формы. В рамках статьи выявлены новые направления исследований, связанных с границами населенных пунктов, внутри которых в настоящий момент происходит основная экономическая деятельность.

**Ключевые слова:** границы населенных пунктов, генеральный план, Единый государственный реестр недвижимости, компактность, землеустройство, градостроительная деятельность, геоинформационные системы

### Введение

Границы населенного пункта – это границы, отделяющие земли категории населенных пунктов от земель других категорий [1]. В соответствии с Градостроительным кодексом, границы населенных пунктов в подавляющем большинстве подготавливаются в рамках генерального плана [2]. Сведения о границах населенных пунктов подлежат внесению в Единый государственный реестр недвижимости (далее – ЕГРН), что способствует созданию единой системы управления земельными ресурсами [3, 4].

В отношении населенных пунктов часто встречается устоявшийся концепт компактного города (compact city), который пропаган-

дирует устойчивое (sustainable) развитие и фактически является антонимом термина расползание (sprawl). В то же время какого-либо единого подхода к определению компактности населенного пункта нет ни в зарубежной, ни в отечественной литературе. Есть интуитивное понимание компактного населенного пункта как нерасчлененного и централизованного типа организации территории [5]. Также нет и консенсуса о том, какая геометрическая форма является наиболее компактной для границ населенных пунктов.

Цель данной статьи – выявить, какая геометрическая фигура является наиболее компактной с практической точки зрения.

Граница населенного пункта – взвешенное решение, одобренное широким кругом лиц,

в числе которых как минимум проектировщик и органы местного самоуправления.

Компактность – рассматривается с точки зрения наиболее компактной геометрической формы, основанной на геометрической фигуре, принятой в том или ином месте за идеал компактности. Таким образом, коэффициент компактности – это формула, которая позволяет сравнить, насколько фигура схожа с идеальной с точки зрения компактности.

В рамках статьи использована гипотеза, что все участники принятия решений по установлению границ населенных пунктов (органы местного самоуправления, проектировщики) стремятся в том числе к достижению границ населенного пункта наиболее компактной, по их мнению, формы.

Таким образом, задачей исследования ставился расчет коэффициентов компактности населенных пунктов.

Актуальность исследования данной темы заключается, во-первых, в инновационном подходе к понятию компактности, не только со стороны теории, но и сочетающий в себе теорию и практику. Во-вторых, в анализе границ населенных пунктов, которые уже внесены в ЕГРН, включаются как существующие объекты, так и территории, которые будут вовлечены в градостроительную деятельность на срок до 20 лет.

### Обзор литературы

В зарубежных и отечественных источниках представлено множество определений компактности с разными видами идеально компактных геометрических фигур в основе ее измерения.

В зарубежных источниках выделяется два различных использования термина компактность. Первый в широком смысле использует компактность, в котором «компактный город» имеет набор атрибутов, включающих плотность, смешанное использование и транспортную доступность. Второй – более узкий и рассматривает компактность как специфическое геометрическое свойство городской формы [6].

Два указанных термина не являются взаимноисключающими, но представляют разные подходы к измерению компактности. В рамках работы над статьей границы населенных пунк-

тов анализировались на предмет компактности с точки зрения второго определения.

В отечественной научной литературе также имеются разные подходы к пониманию компактности. Землеустройство понимает компактность как условие экономии труда, но в то же время не стоит забывать, что землеустройство рассматривает территорию в первую очередь как средство производства, а не организации человеческого бытия, включающего труд, быт и отдых.

Компактность имеет различное количество вариантов оценки, каждый из которых подходит для решения определенных задач. В одних случаях оценивается компактность землепользования, она понимается как условие экономии труда [7], в других случаях оценивается компактность систем расселения через форму взаимосвязи распределения услуг, как это делал Вальтер Кристаллер [8].

О. К. Кудрявцев оценивал компактность населенных пунктов на основе того, в какую фигуру наиболее удачно может быть вписана конфигурация города. Наиболее компактной он считал форму круга, менее компактной – квадрат, далее, чем более растянута форма, тем менее компактным считается населенный пункт [9]. Минус методики состоит в том, что она оценивает города в качественной форме и не может быть выражена в количественной, делая сравнение границ городов в некоторых случаях затруднительным, в особенности когда анализируется большое количество данных о границах населенных пунктов, измеряемое сотнями и более.

В землеустройстве эталонной фигурой с точки зрения компактности является квадрат, так как у него наименьший периметр, если сравнивать со всеми формами, которые могут принимать земельные массивы. Формула для расчета коэффициента компак-

сти:  $K_s = \frac{P}{4\sqrt{S}}$ , где  $P$  – периметр участка;

$S$  – площадь участка [7]. Однако как замечено в статье Г. В. Мазаева «Методики оценки компактности планировочных структур», эта формула скорее подходит для оценки протяженности транспортных связей, так как чем больше значение периметра при одинаковой площади, тем больше значение коэффи-

ента компактности. Исходя из этого, для того чтобы данная формула отражала градостроительный коэффициент компактности, она должна быть зеркальной:  $K_s = \frac{4\sqrt{S}}{P}$ . В этом

случае чем больший периметр будет иметь фигура, тем она будет менее компактной [10].

Зеркальный коэффициент компактности также содержит минус оригинальной формулы, но в меньшей степени. Геометрически наибольшая площадь при наименьшем периметре у круга, таким образом, значения по зеркальной формуле коэффициента компактности в землеустройстве могут превышать единицу и достигать 1,27, затрудняя сравнение формы землепользования с квадратом.

В методике приведения к кругу А. М. Базилевич предлагает оценивать размер городской территории и степень дискретности двумя показателями: «Диаметр города» – расстояние между крайними освоенными точками города; «Коэффициент компактности города» – отношение площади освоенных территорий ( $S$ ) к площади круга с «диаметром города» ( $D$ ):  $K_k = \frac{S}{D}$  [11].

В данном случае вышеуказанная формула говорит о том, что еще нужно включить в населенный пункт, чтобы он был наиболее компактный.

Круг считается наиболее компактной формой у многих исследователей, так как в этом случае достигается наибольшая площадь при наименьшем периметре, а все крайние точки равноудалены от центра [12].

Данная формула, в отличие от предложенной Базилевичем, сравнивает существующую границу с той, какой она могла быть при данной площади, то есть, можно сказать, сравнивает с упущенной компактностью.

Г. В. Мазаев предлагает для оценки компактности использовать определение компактности по деформации формы плана. В основе методики представление, что наиболее компактные формы – четырехугольные. В связи с этим коэффициент деформации определяется как отношение количества углов сложной деформированной формы плана к количеству углов простой компактной фигуры [10]. Коэффициент компактности для прямоугольной

формы плана определяется как обратно пропорциональный коэффициенту деформации. В случае применения данного метода к границам населенных пунктов в ЕГРН встает вопрос корректного подсчета углов. Границы населенных пунктов устанавливаются по границам земельных участков, изгибам местности, линейным объектам, имеющим достаточно большое количество поворотных точек. Методика (алгоритм) упрощения границ населенных пунктов с использованием данного метода не указана в работе, в связи с этим она не подходит для данного исследования, но в то же время данная статья дает мнение, что наиболее компактной (идеальной) формой для населенного пункта является не только квадрат, но и любой четырехугольник, пропорции которого не предполагают сильное превалирование длины населенного пункта над шириной.

В работе [13] говорится: «Фигура является компактной в случае, если она помещена в относительно малый объем пространства или ее части тесно примыкают друг к другу. Напротив, фигура не является компактной в той степени, в которой она является протяженной». Так, окружности и квадраты считаются компактными, в то время как удлинённые, узкие и «неправильные» формы считаются некомпактными.

### Методология

Для подготовки статьи использовались данные из ЕГРН в отношении следующих субъектов Российской Федерации: Волгоградская область; Тульская область; Мурманская область; Алтайский край; Новгородская область; Рязанская область; Калужская область и Владимирская область.

С помощью программного обеспечения АРГО Чертеж из кадастровых планов территории в формате XML извлекались границы населенных пунктов, после чего преобразовывались в GeoJSON для дальнейшей интеграции данных в геоинформационную систему QGIS.

Предварительно данные были обработаны таким образом, чтобы контуры границ одного населенного пункта были одним объектом геометрии, то есть несколько полигонов с одинаковым реестровым номером преобразовывались в один мультиполигон (рис. 1).

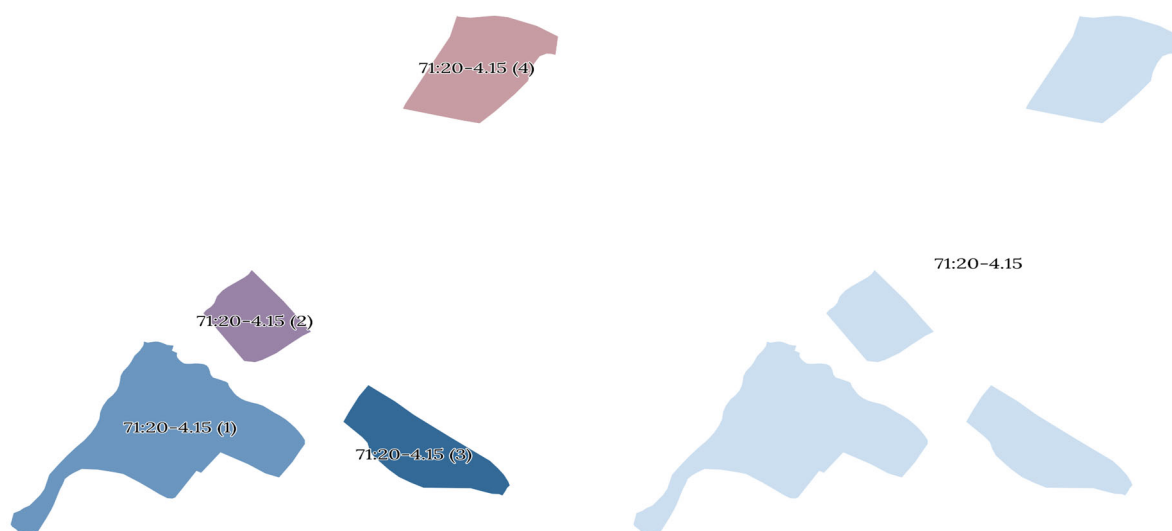


Рис. 1. Преобразование границ населенного пункта в мультиполигон

Для определения геометрической фигуры, к которой стремятся границы населенных пунктов, были рассчитаны следующие характеристики (рис. 2):

–  $K_c = \frac{P}{P_a}$ , где  $P$  – периметр круга площадью, равной площади населенного пункта;  $P_a$  – периметр населенного пункта;

–  $K_r = \frac{S}{S_{ob}}$ , где  $S$  – площадь границы населенного пункта отношение площади границы населенного пункта;  $S_{ob}$  площадь ориентированного ограничивающего населенный пункт прямоугольника;

–  $K_s = \frac{4\sqrt{S}}{P}$ , где  $P$  – периметр границы населенного пункта;  $S$  – площадь границы населенного пункта;

–  $R = \frac{W_{ob}}{L_{ob}}$ , где  $W_{ob}$  – ширина ориентированного ограничивающего границу населенного пункта прямоугольника;  $L_{ob}$  – длина ориентированного ограничивающего границу населенного пункта прямоугольника.



Рис. 2. Характеристики геометрических форм населенных пунктов

Расчет характеристик проводился с помощью программы QGIS. Системы координат, в которых производились расчеты, принимались аналогичными тем, в каких ведется ЕГРН в субъекте РФ, в котором расположен населенный пункт.

На основе рассчитанных характеристик определялась гипотетическая идеальная форма населенного пункта, к которой стремится ее граница, либо отсутствие таковой с помощью алгоритма, представленного в табл. 1.

Таблица 1

Критерии определения фигуры, к которой стремится граница населенного пункта

Коэффициент	Квадрат	Круг	Прямоугольник	Некомпактная форма
$K_c$	$>0,75$	$> 0,75$	–	иной вариант
$K_r$	$>0,90$	$> 0,5$	$> 0,5$	иной вариант
$K_s$	$(0,99;1]$	$(0;0,99]$ или $>1$	–	иной вариант
$R$	–	$< 1,2$ (при условии, что $K_s >1$ )	$\geq 1,2$	иной вариант

### Результаты

Проведя расчеты в соответствии с описанной методикой, были получены результаты, представленные в табл. 2.

Из представленных регионов у большинства количество населенных пунктов, сведения о которых внесены в ЕГРН, преобладают над теми, сведения о которых в ЕГРН отсутствуют.

У 49 % населенных пунктов не удалось выявить к какой фигуре как наиболее компакт-

ной стремятся эти населенные пункты, это говорит о том, что они имеют неправильную форму, множество контуров, множественные вклинивания и вкрапливания. В то же время, исходя из методики анализа, используемой в статье, это не говорит о некомпетентности акторов установления границ населенных пунктов, так указанная некомпактность границ может быть следствием рельефа либо невозможностью иного варианта внесения границы населенного пункта в ЕГРН в соответствии с действующим законодательством.

Таблица 2

Форма, к которой стремятся границы населенного пункта

Регион	Бликие к кругу	Бликие к квадрату	Бликие к прямоугольнику	Не компактные	Всего в ЕГРН	Всего
Волгоградская область	45 (17,2 %)	1 (0,4 %)	122 (46,6 %)	94 (35,9 %)	262 (17,5 %)	1 494 [14]
Тульская область	261 (10,2 %)	5 (0,2 %)	1 115 (43,6 %)	1175 (46 %)	2 556 (73,5 %)	3 478 [15]
Мурманская область	11 (11,6 %)	1 (1,1 %)	38 (40 %)	45 (47,4 %)	95 (70,4 %)	135 [16]
Алтайский край	59 (4,1 %)	0	551 (38,6 %)	818 (57,3 %)	1 428 (89 %)	1 605 [17]
Новгородская область	285 (9 %)	0	1 399 (44,2 %)	1 480 (46,8 %)	3 164 (85,5 %)	3 699 [18]
Рязанская область	106 (9,2 %)	0	507 (44 %)	540 (46,8 %)	1 153 (41,6 %)	2 771 [19]
Калужская область	119 (4,7 %)	3 (0,1 %)	799 (31,3 %)	1 635 (64 %)	2 556 (79,5 %)	3 214 [20]
Владимирская область	376 (16,4 %)	3 (0,1 %)	1 083 (47,3 %)	828 (36,2 %)	2 290 (90,7 %)	2 526 [21]
Итого по представленным регионам	1 262 (9,3 %)	13 (0,1 %)	5 614 (41,6 %)	6 615 (49 %)	13 504 (71,4 %)	18 910

Регионом с наименьшей долей «некомпактных» населенных пунктов является Волгоградская область, регион с наименьшим процентом внесения в ЕГРН сведений о границах насе-



ленных пунктов. Указанный факт вызывает гипотезу, что чем больше внесено в ЕГРН границ населенных пунктов, тем менее компактны получаются их границы из-за излишней спешки, которые могут обернуться последствиями при ведении земельно-имущественных отношений. В то же время из-за недостаточности сведений и примеров такая гипотеза может не подтвердиться.

Прямоугольник как идеальная форма наиболее часто встречается у границ населенных пунктов.

Для границ населенных пунктов, форма которых стремится к прямоугольной, был проведен дополнительный анализ (табл. 3).

Таблица 3

Соотношение сторон границ населенных пунктов, стремящихся к прямоугольной форме

Регион	Всего близких к прямоугольнику	Кратность сторон прямоугольной границы населенного пункта				
		1,2–1,5	1,5–2	2–3	3–4	более 4
Волгоградская область	122	59 (48,4 %)	40 (32,8 %)	22 (18 %)	1 (0,8 %)	0
Тульская область	1 115	573 (51,4 %)	375 (33,6 %)	143 (12,8 %)	17 (1,5 %)	7 (0,6 %)
Мурманская область	38	15 (39,5 %)	15 (39,5 %)	5 (13,2 %)	2 (5,3 %)	1 (2,6 %)
Алтайский край	551	269 (48,8 %)	185 (33,6 %)	74 (13,4 %)	17 (3,1 %)	6 (1,1 %)
Новгородская область	1 399	663 (47,4 %)	529 (37,8 %)	187 (13,4 %)	17 (1,2 %)	3 (0,2 %)
Рязанская область	507	220 (43,4 %)	181 (35,7 %)	85 (16,8 %)	18 (3,6 %)	3 (0,6 %)
Калужская область	799	387 (48,4 %)	286 (35,8 %)	106 (13,3 %)	17 (2,1 %)	3 (0,4 %)
Владимирская область	1 083	562 (51,9 %)	364 (33,6 %)	146 (13,5 %)	10 (0,9 %)	1 (0,1 %)
Итого	5 614	2 748 (48,9 %)	1 975 (35,2 %)	768 (13,7 %)	99 (1,8 %)	24 (0,4 %)

Исходя из анализа «прямоугольных» границ населенного пункта, можно сделать вывод, что в целом есть устоявшееся мнение о том, что граница населенного пункта должна стремиться к фигуре, у которой  $R$  не превышает 2.

### Выводы

В ходе данной работы проведен анализ отечественной и зарубежной литературы в отношении термина «компактность» как со стороны характеристики населенного пункта, так и с точки зрения его геометрической формы.

В результате анализа литературы была сформирована авторская методика по определению, к какой геометрической форме стремились привести границы населенного пункта в процессе их проектирования.

Методика была апробирована на 8 регионах Российской Федерации: Волгоградской

области, Тульской области, Мурманской области, Алтайском крае, Новгородской области, Рязанской области, Калужской области и Владимирской области. В совокупности проанализированы границы 13 504 населенных пунктов, внесенных в ЕГРН.

Результаты, полученные в ходе апробации методики, позволяют сформировать следующие положения:

– на основании практического опыта установления границы населенного пункта наиболее компактной является прямоугольная или округлая форма, соотношение сторон которой  $R$  не превышает 2.

– причиной некомпактности могут быть как особенности законодательства, так и география местности. Факт недостаточной компетентности акторов установления границ населенных пунктов в вопросе также не исключается;

– фактором некомпактности границ населенных пунктов может также служить спешка при установлении границ населенных пунктов, в ходе которых не были проведены кадастровые работы, обеспечивающие компактность границы;

– фактором некомпактности границ населенных пунктов могут быть исторически сложившаяся многоконтурность границ населен-

ных пунктов, связанных именно с наличием анклавов внутри других муниципальных образований.

Таким образом, помимо достижения цели исследования были выявлены новые направления исследований, связанных с границами населенных пунктов, внутри которых в настоящий момент происходит основная экономическая деятельность.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. О государственной регистрации недвижимости [Электронный ресурс] : федер. закон от 13.07.2015 № 218–ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Правительство РФ утвердило государственную программу «Национальная система пространственных данных» [Электронный ресурс] : Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии. – Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/press/archive/pravitelstvo-rf-utverdilo-gosudarstvennuyu-programmu-natsionalnaya-sistema-prostranstvennykh-dannykh/>.
5. Central Bureau of Statistics of Israel. Measuring compactness of locality in Israel // Economic Commission for Europe. – 2010. – 11 p.
6. Marshall S., Gong Y., Green N. Urban compactness: New geometric interpretations and indicators // The Mathematics of Urban Morphology. – 2019. – P. 431–456.
7. Проектирование границ земельных участков с/х организаций и крестьянских хозяйств. Понятие компактности землепользования [Электронный ресурс] : Studfiles Файловый архив студентов – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/4457019/page:9/>.
8. Christaller W. Central Places in Southern Germany // Englewood Cliffs: Prentice-Hall – 1966. – 230 p.
9. Кудрявцев О. К. Расселение и планировочная структура крупных городов-агломераций. – М. : Стройиздат, 1985. – 136 с.
10. Мазаев Г. В. Методики оценки компактности планировочных структур // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2022. – Т. 52, № 1 – С. 9–13.
11. Базилевич А. М. Влияние функциональных и природных условий на планировочную структуру города: дис. ... канд. арх. – М. : Центр. науч.-исслед. и проект. ин-т по градостроительству. Гос. ком. по гражд. строит. и арх. при Госстрое СССР, 1978. – 185 с.
12. Li W., Goodchild M., Church R. An efficient measure of compactness for twodimensional shapes and its application in regionalization problems // International Journal of Geographical Information Science. – 2013. – Vol. 27 – P. 1227–1250.
13. Niemi R. , Grofman B., Carlucci C., Hofeller T. : Measuring Compactness and the Role of a Compactness Standard in a Test for Partisan and Racial Gerrymandering // Journal of Politics. – 1990. – Vol. 52. – P. 1155–1181.
14. Об утверждении реестра административно-территориальных единиц и населенных пунктов Волгоградской области [Электронный ресурс] : Приказ Комитета по делам территориальных образований Волгоградской области. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/453148907>.
15. Число муниципальных образований, внутригородских районов и населенных пунктов по Тульской области [Электронный ресурс] : Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Тульской области. – Режим доступа: <https://71.rosstat.gov.ru/folder/42164>.

16. Реестр административно-территориального устройства Мурманской области [Электронный ресурс] : Министерство юстиции Мурманской области. – Режим доступа: <https://minjust.gov-murman.ru/documents/adm-ter-structure/>.

17. Административно-территориальное устройство Алтайского края [Электронный ресурс] : Официальный сайт Алтайского края. – Режим доступа: <https://www.altaregion22.ru/gov/administration/isp/kompart/Administrativno-territorialnoe-ustroistvo-Altayskogo-kraia/>.

18. О Реестре административно-территориального устройства области [Электронный ресурс] : Постановление Администрации Новгородской области – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/424085722>.

19. Об утверждении Реестра административно-территориальных единиц и населенных пунктов Рязанской области [Электронный ресурс] : Постановление Министерства по делам территорий и информационной политике Рязанской области. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/446679535>.

20. Административно-территориальное устройство Калужской области [Электронный ресурс] : Портал органов власти Калужской области. – Режим доступа: [http://old.admoblkaluga.ru/New/Stroit/Architecture\\_New/ATD/](http://old.admoblkaluga.ru/New/Stroit/Architecture_New/ATD/).

21. О Реестре административно-территориальных образований и единиц Владимирской области [Электронный ресурс] : Постановление Губернатора Владимирской области. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/424086803>.

### Об авторах

*Солодков Сергей Владимирович* – аспирант кафедры землеустройства, кадастров и экологии, ведущий инженер.

*Зуев Александр Юрьевич* – магистр кафедры землеустройства, кадастров и экологии, ведущий инженер.

*Ахмедов Аскар Джангир оглы* – доктор технических наук, профессор кафедры землеустройства, кадастров и экологии.

*Азиева Ирина Александровна* – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и экологии.

Получено 15.11.2023

© С. В. Солодков, А. Ю. Зуев, А. Д. Ахмедов, И. А. Азиева, 2024

### Assessment of the configuration of the localities' borders included in the Unified state real estate register

*S. V. Solodkov<sup>1,2</sup>, A. Y. Zuev<sup>2</sup>, A. D. Akhmedov<sup>1</sup>, I. A. Azieva<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russian Federation

<sup>2</sup> GeoClever, Volgograd, Russian Federation

e-mail: andropontov@gmail.com

**Abstract.** Currently, there is an active process of filling the Unified state register of real estate with information about the boundaries of localities. The sustainable development of a locality depends on the degree of boundary compactness, but at the same time, there is no single approach to the most compact form of boundaries of localities. The purpose of the study is to identify which geometric figure for the boundaries of a locality is the most compact from a practical point of view. In this study, using comparison and measurement methods, the boundaries of localities of several constituent entities of the Russian Federation included in the Unified state register of real estate were analyzed to determine what the most compact form of locality boundaries is, from a practical point of view, accepted in a particular area. Based on an analysis of more than 13 thousand boundaries of localities,



information about which is available in the Unified state register of real estate, the most preferred forms and proportions of the boundaries of localities were identified, and assumptions were made about the factors contributing to the emergence of boundaries of localities of non-compact shape. The article identifies new areas of research related to the boundaries of localities, within which the main economic activity currently takes place.

**Keywords:** boundaries of localities, general plan, Unified State Real Estate Register, compactness, land management, urban planning activities, geographic information systems

## REFERENCES

1. Land Code of the Russian Federation of October 25, 2001 No. 136–FZ. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
2. Town Planning Code of the Russian Federation of December 29, 2004 No. 190–FZ. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
3. Federal Law of July 13, 2015 No. 218–FZ. On state registration of real estate. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
4. The Government of the Russian Federation proposed the state program "National Spatial Data System". Retrieved from <https://rosreestr.gov.ru/press/archive/pravitelstvo-rf-utverdilogosudarstvennuyu-programmu-natsionalnaya-sistema-prostranstvennykh-dannykh/> [in Russian].
5. Central Bureau of Statistics of Israel. Measuring compactness of locality in Israel. (2010). Economic Commission for Europe, 11 p.
6. Marshall, S., Gong, Y., & Green, N. (2019). Urban compactness: New geometric interpretations and indicators. *The Mathematics of Urban Morphology* (pp. 431–456).
7. Design of boundaries of land plots of agricultural organizations and peasant farms. The concept of land use compactness. *Studfiles*. Retrieved from <https://studfile.net/preview/4457019/page:9/> [in Russian].
8. Christaller, W. (1966). *Central Places in Southern Germany*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 230 p.
9. Kudryavtsev, O. K. (1985). *Rasselenie i planirovochnaya struktura krupnykh gorodov-aglomeratsiy [Resettlement and planning structure of large agglomeration cities]*. Moscow: Stroyizdat Publ. 136 p [in Russian].
10. Mazaev, G. V. (2022). Methods for assessing the compactness of planning structures. *Akademicheskij vestnik UralNIIproekt RAASN [Academic bulletin UralNIIproekt RAASN]*, 52(1), 9–13 [in Russian].
11. Bazilevich, A. M. (1978). The influence of functional and natural conditions on the planning structure of the city. *Candidate's thesis*. Moscow, 185 p [in Russian].
12. Li, W., Goodchild, M., & Church, R. (2013). An efficient measure of compactness for twodimensional shapes and its application in regionalization problems. *International Journal of Geographical Information Science*, 27, 1227–1250.
13. Niemi, R., Grofman, B., Carlucci, C., & Hofeller, T. (1990). Measuring Compactness and the Role of a Compactness Standard in a Test for Partisan and Racial Gerrymandering. *Journal of Politics*, 52, 1155–1181.
14. Order of the Committee for the affairs of territorial entities of the Volgograd region. On approval of the register of administrative-territorial units and settlements of the Volgograd region. Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/453148907> [in Russian].
15. Territorial body of the Federal state statistics service for the Tula region. Number of municipalities, intra-city districts and localities in the Tula region. Retrieved from <https://71.rosstat.gov.ru/folder/42164> [in Russian].
16. Register of the administrative-territorial structure of the Murmansk region. Ministry of justice of the Murmansk region. Retrieved from <https://minjust.gov-murman.ru/documents/adm-ter-structure/> [in Russian].

17. Administrative-territorial structure of the Altai Region. Official website of the Altai Region. Retrieved from <https://www.altairegion22.ru/gov/administration/isp/kompart/Administrativno-territorialnoe-ustroistvo-Altayskogo-kraia/> [in Russian].

18. Resolution of the Administration of the Novgorod Region. On the Register of the administrative-territorial structure of the region. Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/424085722> [in Russian].

19. Resolution of the Ministry of territorial affairs and information policy of the Ryazan Region. On approval of the Register of administrative-territorial units and settlements of the Ryazan region. Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/446679535> [in Russian].

20. Administrative-territorial structure of the Kaluga region. Portal of authorities of the Kaluga region. Retrieved from [http://old.admoblkaluga.ru/New/Stroit/Architecture\\_New/ATD/](http://old.admoblkaluga.ru/New/Stroit/Architecture_New/ATD/) [in Russian].

21. Resolution of the Governor of the Vladimirov region. On the Register of administrative-territorial formations and units of the Vladimir region. Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/424086803> [in Russian].

### Author details

*Solodkov Sergey Vladimirovich* – Ph. D Student, Department of Land Management, Cadastres and Ecology, Leading Engineer.

*Zuev Alexander Yurievich* – Msc., Department of Land Management, Cadastres and Ecology, Leading Engineer.

*Akhmedov Askar Dzhangir ogly* – D. Sc., Professor, Department of Land Management, Cadastres and Ecology.

*Azieva Irina Alexandrovna* – Ph. D., Associate Professor, Department of Land Management, Cadastres and Ecology.

Received 15.11.2023

© S. V. Solodkov, A. Y. Zuev, A. D. Akhmedov, I. A. Azieva, 2024