

УДК 332.3, 378:62

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЛОТНОСТИ ОПОРНОЙ МЕЖЕВОЙ СЕТИ Г. ЙОШКАР-ОЛЫ И МЕДВЕДЕВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Ямщикова К.А., студент группы ЗУМ-11, 1 курс,  
Научный руководитель: Толстухин А.И., к.т.н., доцент  
Поволжский государственный технологический университет  
г. Йошкар-Ола

Объектом исследования являются г. Йошкар-Ола и Медведевский район г. Йошкар-Олы. Актуальность исследования определяется высокой интенсивностью проведения геодезических, землеустроительных, кадастровых работ. Город Йошкар-Ола является столицей Республики Марий Эл, самым крупным, активно развивающимся городом республики, границы которого постоянно расширяются за счет увеличения зоны жилой застройки.

Медведевский район со всех сторон окружает г. Йошкар-Олу, его административный центр п. Медведево по существу территориально слился с г. Йошкар-Олой. За счет территориальной близости к республиканскому центру земельные участки на территории района пользуются высоким спросом, генеральными планами населенных пунктов района предусмотрено расширение их границ.

Таким образом, исследование, посвященное анализу плотности геодезических сетей имеет практическое значение с точки зрения повышения эффективности геодезических землеустроительных работ.

Для установления плотности опорной межевой сети на территории г. Йошкар-Олы и Медведевского района Республики Марий Эл в программной среде ГИС Панорама 14 загружены координаты 1344 пунктов опорной межевой сети объекта исследования - Медведевского района Республики Марий Эл.

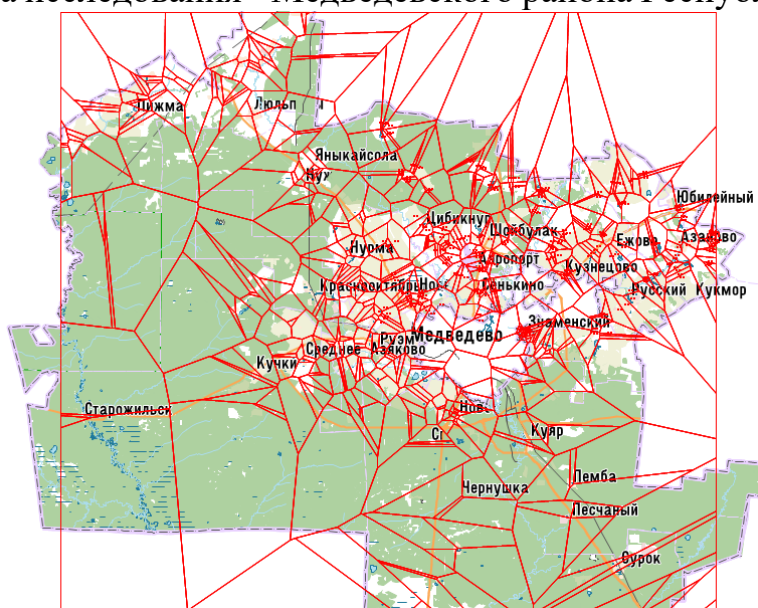


Рис. 1. Диаграмма Вороного, построенная для пунктов ОМС Медведевского района

Возможности ГИС Панорама позволяют построить диаграммы Вороного, являющиеся графическим отображением близости пунктов ОМС (рис. 1). Всего получено 1344 таких зон при площади Медведевского района 279587 га, в каждой из которых расположен только один пункт ОМС.

Определена площадь и плотность каждой зоны (га, га/пункт) (табл. 1).

Таблица 1

**Определение плотности пунктов ОМС по зонам диаграммы Вороного**

№п/п	№ точки ОМС	Площадь, га	Плотность, га/пункт
1	4355	7956,967	7956,967
2	4356	230,095	230,095
3	4357	264,482	264,482
4	4358	5099,225	5099,225
5	4359	547,026	547,026
6	4360	343,220	343,220
7	4361	67,122	67,122
8	4362	6476,554	6476,554
9	4363	7397,406	7397,406
10	4364	73,760	73,760
11	4365	160,872	160,872
12	4366	26598,019	26598,019
13	4367	4229,539	4229,539
14	4368	164,269	164,269
15	4369	92,480	92,480
16	4370	259,323	259,323
17	4371	3430,234	3430,234
...	...	...	...

Таким образом, средняя плотность пунктов ОМС по Медведевскому району составляет 574 га/пункт.

Аналогичная работа выполнена по установлению плотности опорной межевой сети г. Йошкар-Олы. В программной среде ГИС Панорама 14 загружены координаты 573 пункта опорной межевой сети г. Йошкар-Олы. В графическом редакторе определены границы зон диаграммы Вороного (рис. 2). Всего получено 573 таких зон при площади города 110 км<sup>2</sup>, в каждой из зон расположен только один пункт ОМС.



Рис. 2. Диаграмма Вороного, построенная для пунктов ОМС г. Йошкар-Олы

Определена площадь и плотность каждой зоны (га, га/пункт) (табл. 2).

Таблица 2

**Определение плотности пунктов ОМС по зонам диаграммы Вороного**

№ ОМП	Площадь, га	Плотность, га/пункт
40	0,97	0,97
126	0,09	0,09
611	0,09	0,09
231	0,09	0,09
530	0,09	0,09
228	0,09	0,09
339	0,09	0,09
80	0,09	0,09
203	0,09	0,09
411	0,09	0,09
503	0,09	0,09
265	0,09	0,09
327	0,09	0,09
555	0,09	0,09
572	0,09	0,09
...	...	...

Средняя плотность пунктов ОМС по городу Йошкар-Оле составляет 0,379 га/пункт.

Для сравнительного анализа плотности Медведевского района и г. Йошкар-Ола воспользуемся статистическими показателями:

- минимальная плотность  $\rho_{\min}$ ;
- максимальная плотность  $\rho_{\max}$ ;
- средняя арифметическая плотность  $\rho_{\text{ср}}$ ;
- медианная плотность  $\rho_{\text{мед}}$ ;
- размах вариации  $H = \rho_{\max} - \rho_{\min}$ ;
- среднее линейное отклонение как средний модуль отклонений значений

от среднего арифметического значения  $L = \sum |\rho - \rho_{\text{ср}}| / N$ ;

- линейный коэффициент вариации как отношение среднего линейного отклонения к средней арифметической  $\lambda = L/\rho_{\text{ср}}$ ;
- среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .

В таблице 3 приведены результаты статистической обработки для всех пунктов ОМС по плотности.

Таблица 3

**Статистические параметры распределения опорной межевой сети по плотности**

	Плотность ОМС Медведевского района, га/пункт	Плотность ОМС г. Йошкар-Олы, га/пункт
Минимальная плотность $\rho_{\text{min}}$	0,956	0,01
Максимальная плотность $\rho_{\text{max}}$	26598,02	17,99
Средняя арифметическая плотность $\rho_{\text{ср}}$	574,142	0,38
Медианная плотность $\rho_{\text{мед}}$	132,64	0,07
Размах вариации $H = \rho_{\text{max}} - \rho_{\text{min}}$	26597,06	17,98
Среднее линейное отклонение $L$	714,34	0,52
Линейный коэффициент вариации $\lambda$	1,244	1,38
Среднее квадратическое отклонение $\sigma$	1834,20	1,41

Сравнение статистических показателей распределения сетей указывает на то, что опорная межевая равномерно покрывает Медведевский район и г. Йошкар-Олу (значения среднего арифметического показателя, медианной плотности, размаха вариации, среднего линейного отклонения, линейного коэффициента вариации, среднего квадратического отклонения). Плотность ОМС г. Йошкар-Олы значительно выше, что характерно для городских поселений. Исходя из Приказа от 15 апреля 2002 г. № П/261 «Об утверждении основных положений об опорной межевой сети», в черте города на 1 км<sup>2</sup> должны располагаться не менее 4 пунктов ОМС, в других населенных пунктах на 1 км<sup>2</sup> должны располагаться не менее 2 пунктов ОМС. Для г. Йошкар-Олы, для Медведевского района данные требования соблюдены. В Медведевском районе все населенные пункты имеют не менее 4 пунктов ОМС.

**Список литературы:**

1. Толстухин А.И., Ямщикова К.А. Анализ плотности геодезических сетей Медведевского района Республики Марий Эл / Толстухин А.И., Ямщикова К.А. // В сборнике: Наука о Земле: от теории к практике (Арчиновские чтения – 2020). Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Чебоксары, 2020. С. 388-391.
2. Ямщикова К. А. Анализ плотности опорной межевой сети Медведевского района Республики Марий Эл / Ямщикова К. А. // Россия молодая: Сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 20-24 апр. 2021 г., Кемерово 2021. С. 421 – 425.
3. Ямщикова К.А., Толстухин А.И. Статистические параметры распределения геодезических сетей по минимальным расстояниям / Ямщикова К.А., Толстухин А.И. // Экологический вестник Чувашской Республики. Вып. 79. Серия «Природопользование и геоэкология». 2021. С. 166-170.