



**Омский
государственный
университет**
им. Ф.М. Достоевского

Об алгоритмах расчета оптимальных путей передачи информации в радиосети

**Подготовил:
Студент ОмГУ им. Достоевского Пуцыкович А.А.**

Омск 2024



**Омский
государственный
университет**
им. Ф.М. Достоевского

Целью работы является исследование модели ДКМВ радиосети с различными условиями и алгоритмами расчета.

Таблица 1.Пункты выбранной радиосети



№ пункта	Наименование	Координаты		Населённость
		Широта	Долгота	
1	Земля Франца-Иосифа	80,62	58,03	0
2	Белушья Губа (Новая Земля)	71,53	52,33	1972
3	Рогачёво (Новая Земля)	71,6	52,4	330
4	Ямальский район	70,2	72,5	0
5	Диксон (Краснодарский край)	73,5	80,5	319
6	Караул (Краснодарский край)	71,7	83,6	781
7	Усть-Авам (Краснодарский край)	71,12	92,82	339
8	Хатанга (Краснодарский край)	72,83	105,1	2645
9	Жилиндийский национальный наслег (Якутия)	70,13	113,1	0
10	Усть оленек (Якутия)	72,98	119,8	27
11	Кюсюр (Якутия)	70,68	127,4	1345
12	Усть-Куйга (Якутия)	70	135,6	668
13	Юкагир (Якутия)	71,77	139,8	128
14	Русское Устье (Якутия)	71,13	149,3	118
15	Остров Врангеля	70,98	178,5	0

Карта радиосети

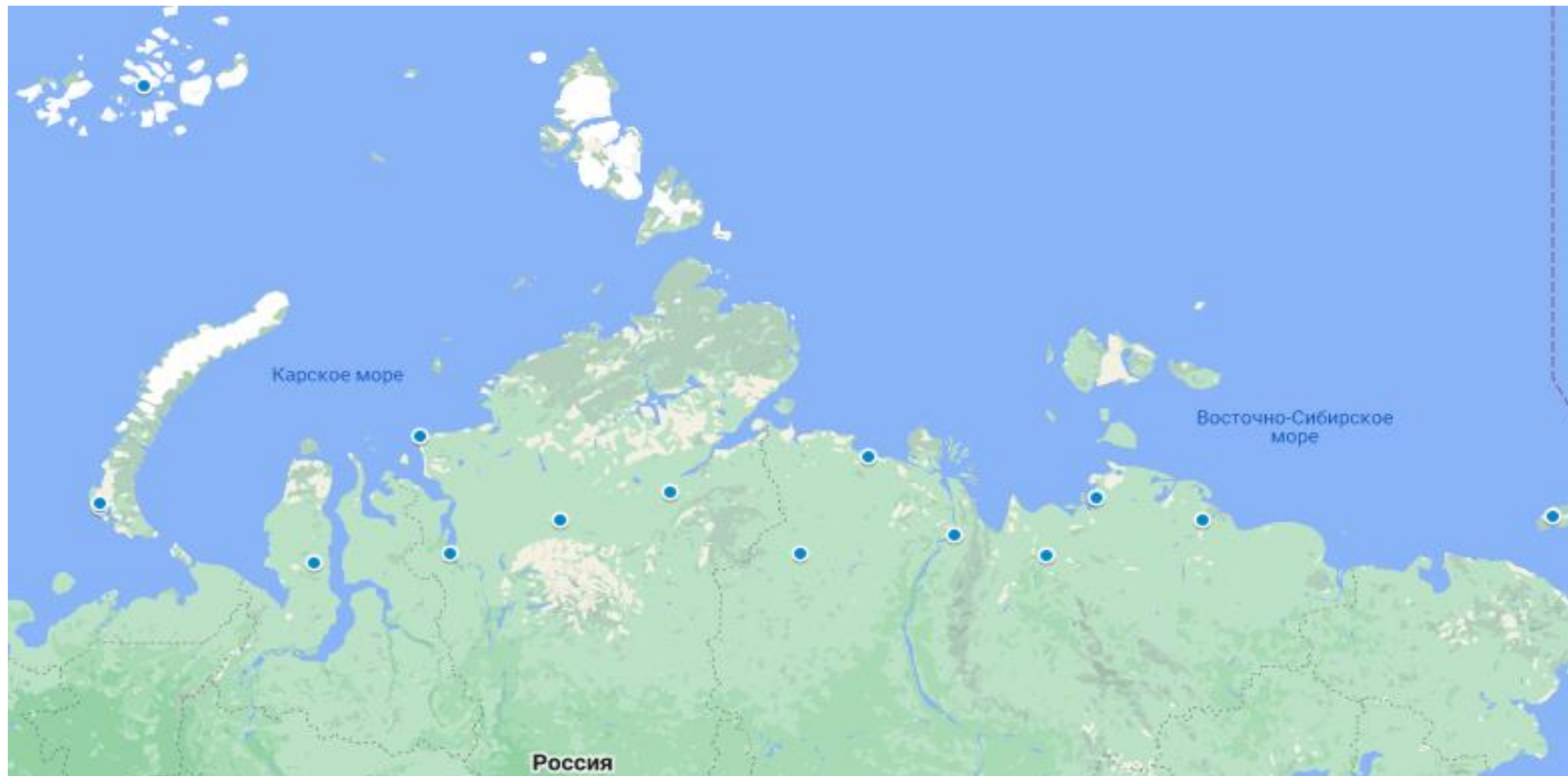


Рисунок 1. Расположение населенных пунктов на карте.

Таблица 2. Расчетные значения скорости в Кбит\с для условия 1.



		Широта	80,62	71,53	71,6	70,2	73,5	71,7	71,12	72,83	70,13	72,98	70,68	70	71,77	71,13	70,98
		Долгота	58,03	52,33	52,4	72,5	80,5	83,6	92,82	105,1	113,1	119,8	127,4	135,6	139,8	149,3	178,5
Широта	Долгота		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
80,6167	58,033	1		12,8	12,8	14,4	12,8	12,8	12,8	12,8	11,2	9,6	11,2	11,2	11,2	9,6	6,4
71,5333	52,333	2				14,4	12,8	12,8	12,8	11,2	11,2	11,2	9,6	6,4	6,4	3,2	8,0
71,6	52,4	3				14,4	12,8	12,8	12,8	11,2	11,2	11,2	9,6	6,4	6,4	3,2	8,0
70,1667	72,517	4					4,8	6,4	12,8	12,8	12,8	11,2	11,2	11,2	9,6	8,0	8,0
73,5	80,533	5						3,2	12,8	12,8	12,8	12,4	11,2	11,2	11,2	9,6	4,8
71,7	83,55	6							3,2	12,8	12,8	12,8	12,8	11,2	11,2	11,2	4,8
71,1167	92,817	7								3,2	12,8	12,8	12,8	12,8	11,2	11,2	6,4
72,8333	105,08	8									4,8	3,2	12,8	12,8	12,8	12,8	9,6
70,1333	113,08	9										3,2	12,8	12,8	12,8	12,8	11,2
72,9833	119,82	10											3,2	12,8	12,8	12,8	11,2
70,6833	127,37	11												3,2	4,8	12,8	11,2
70	135,55	12													2,4	6,4	12,8
71,7667	139,83	13														3,2	12,8
71,1333	149,28	14															12,8
70,9833	178,48	15															

Генетический алгоритм

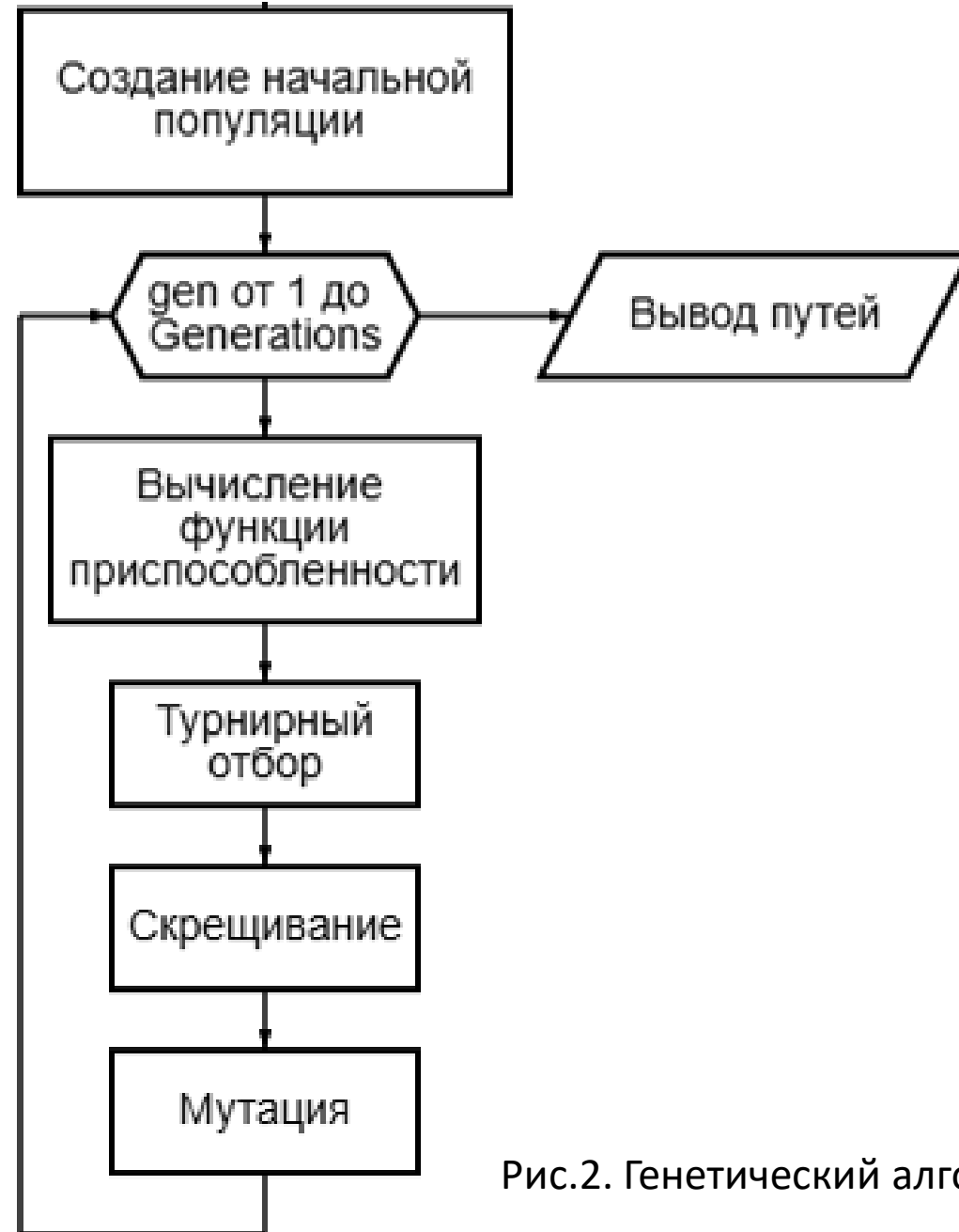


Рис.2. Генетический алгоритм

Муравьиный алгоритм

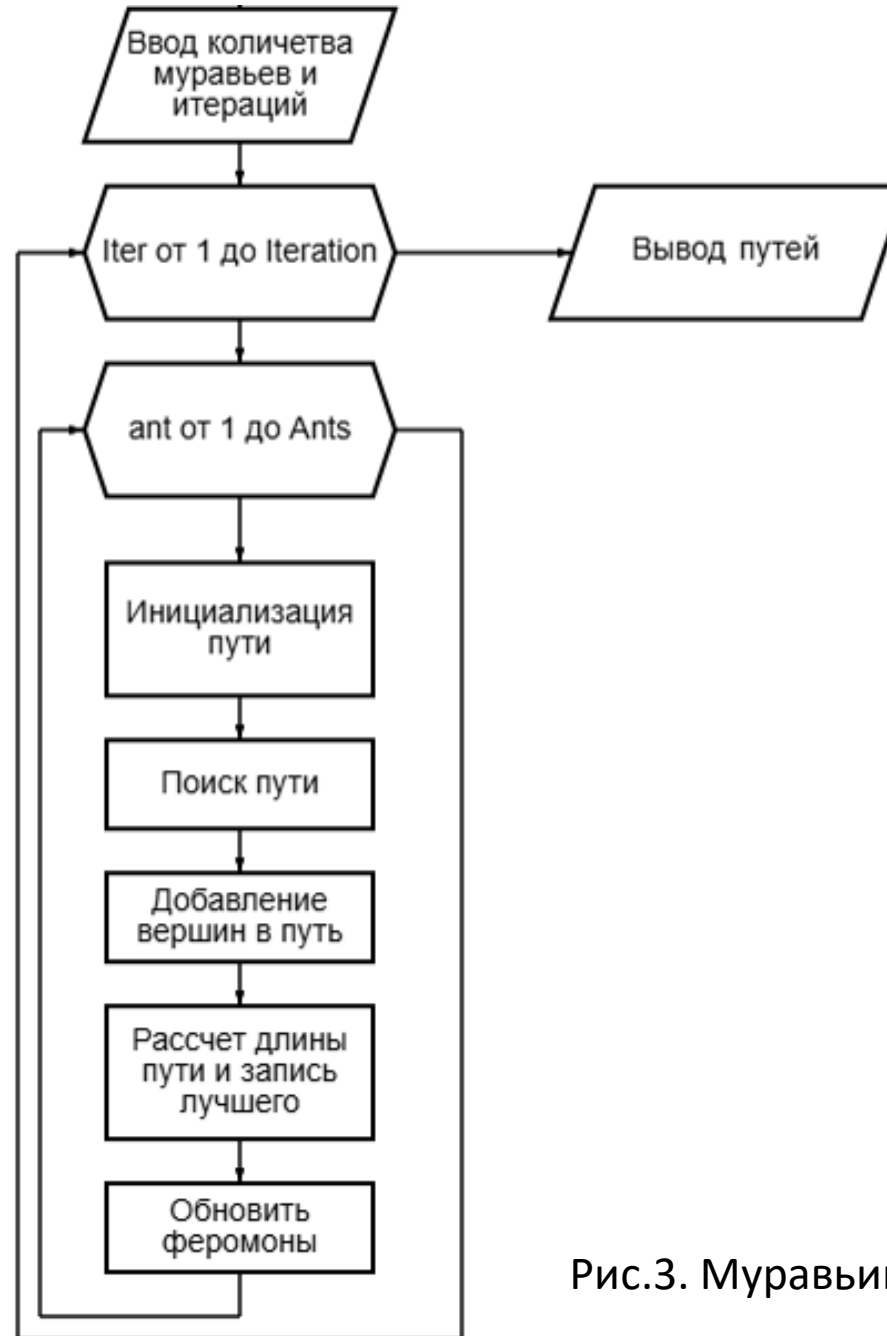


Рис.3. Муравьиный алгоритм

Блок-схема

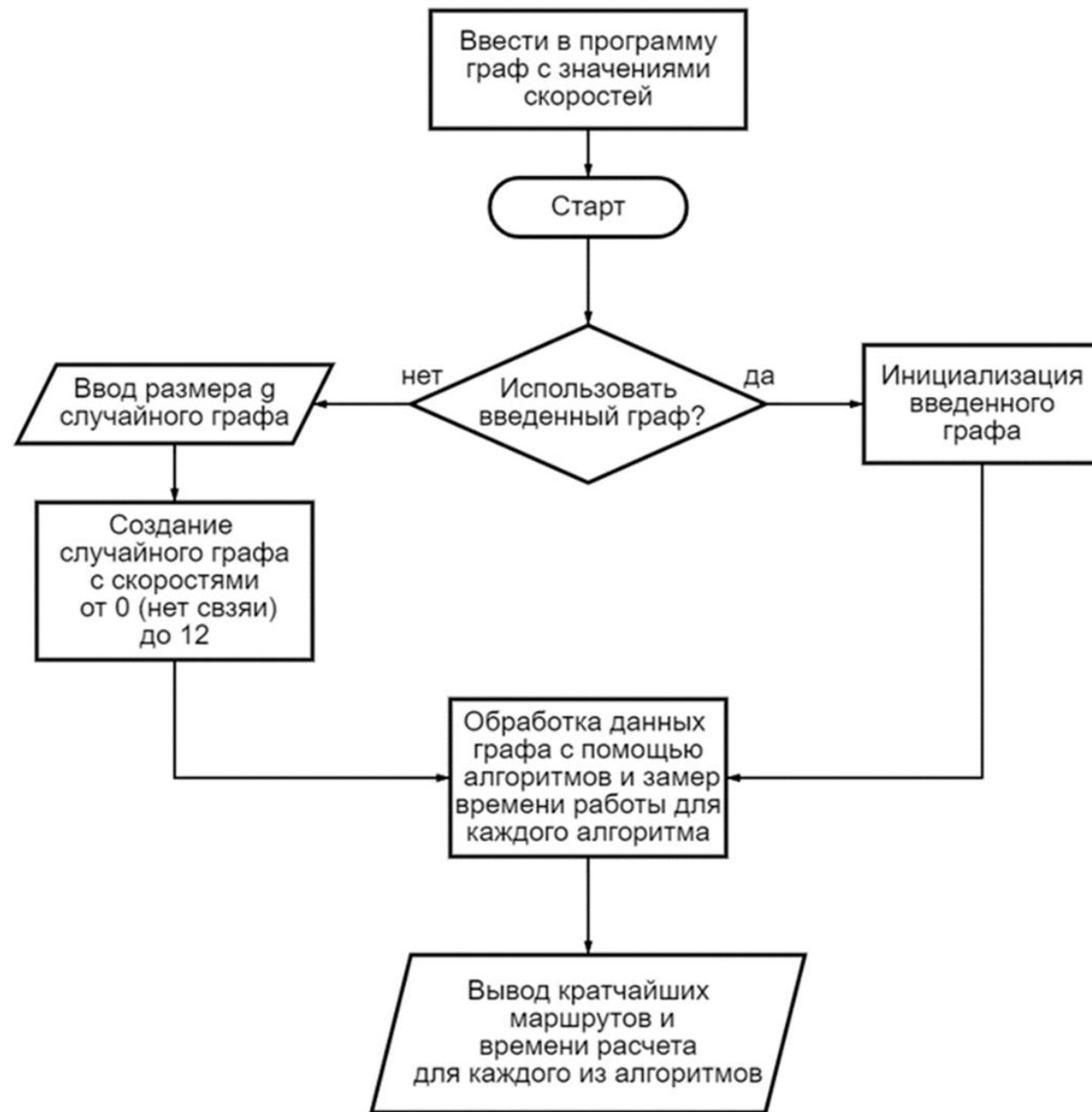


Рисунок 4. Блок-схема программы.

Таблица 3. Количество транзитных узлов для оптимальных маршрутов.



Условия	Напрямую	1 ретранслятор	2 ретранслятора
1. 22 декабря	87 (83,1%)	18 (16,9%)	0
2. 22 июня	53 (50,47%)	46 (43,8%)	6 (5,71%)
3. 22 марта	74 (70,47%)	30 (28,57%)	1 (0,95%)

Таблица 4. Время работы алгоритмов.



Размер графа	Время работы		
	Дейкстра	Муравьиный алгоритм	Генетический алгоритм
15	0,04 сек.	2,7 сек.	1,9 сек.
25	0,047 сек.	32,178 сек.	12,2 сек.
50	0,125 сек.	364,51 сек.	195,24 сек.
75	0,266 сек.	2467,1 сек.	1100,91 сек.
100	0,6 сек.	253,42 минуты	143,54 минуты
150	1,267 сек.	553,37 минуты	341,23 минуты

График зависимости

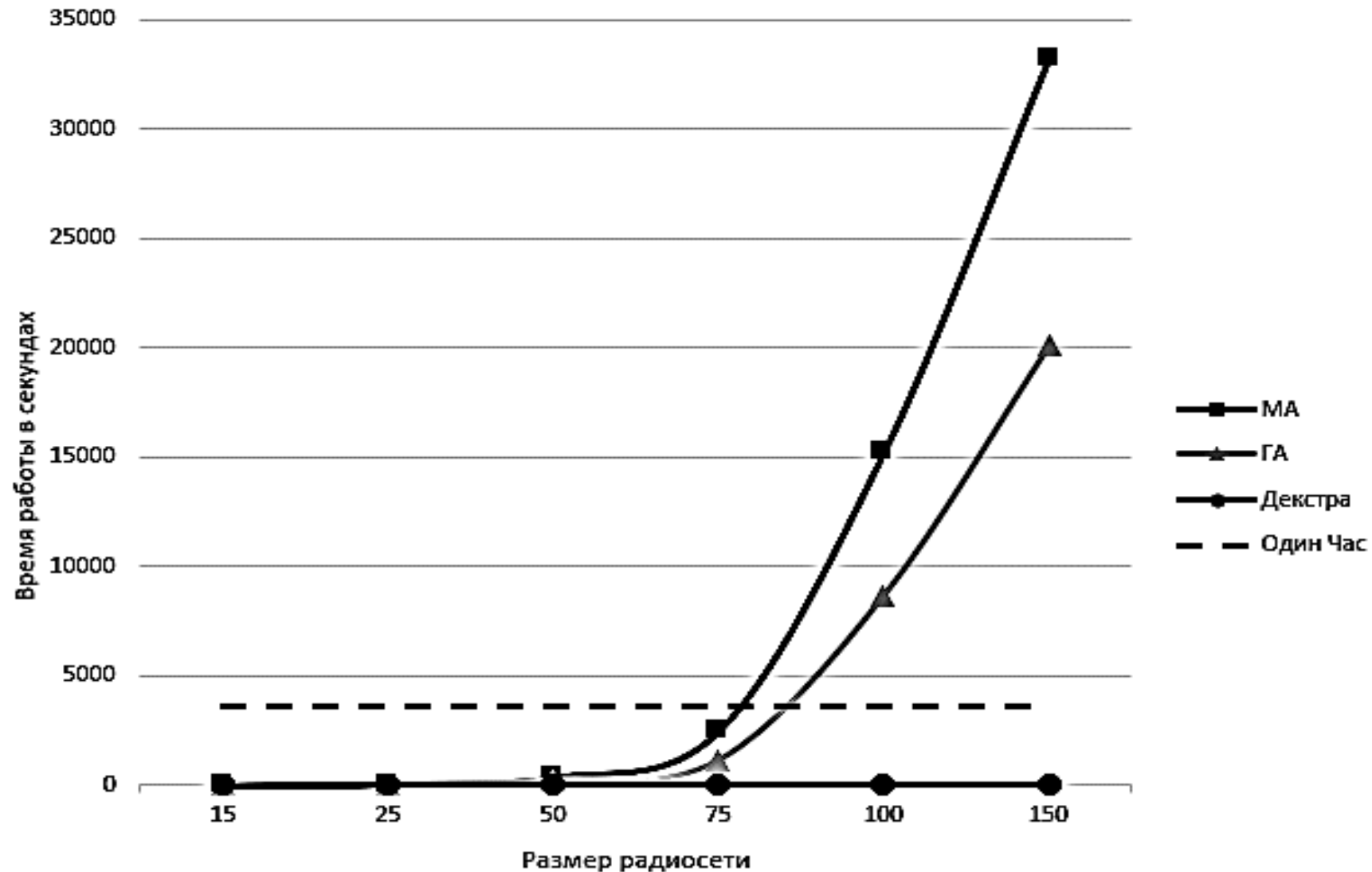


Рисунок 5. График зависимости времени работы алгоритма от размера графа

Заключение



Из графика видно, что при размере радиосети больше, чем 75 различие в скорости работы между алгоритмами становится очень значительным, так время работы муравьиного алгоритма больше генетического на 60-65%, алгоритм Дейкстры значительного роста времени не получает.

Таким образом, исходя из необходимости расчета данных каждый час [5], можно сделать вывод, что при задаче поиска оптимального пути в радиосети размером более 75 алгоритм Дейкстры является наиболее предпочтительным выбором.

Список литературы



- [1] Ашаева П.А., Зачатейский Д.Е., Кривальцевич С.В., Степанова Е.А. Моделирование ДКМВ-радиосети Арктического региона // Современные проблемы радиофизики и радиотехники: сборник докладов Омского научного семинара / отв. ред. С.В. Кривальцевич. Выпуск 9. Омск: ОНИИП, 2021. С. 8–15.
- [2] Пукса Д. О., Романов Ю. В. К вопросу о влиянии спектральной эффективности сигнала КВ-модемов на их энергетическую эффективность // Техника радиосвязи. 2017. Вып. 1 (32). С. 7–16.
- [3] Сапунов Г.В. Система автоматического распознавания речевых команд для параллельных архитектур: Дис. ... канд. техн. наук: 05.13.05 Москва, 2005 129 с. РГБ ОД, 61:06-5/1909
- [4] Кажаров А. А., Курейчик В. М. Муравьиные алгоритмы для решения транспортных задач. Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. 2010. № 1. С. 32-45.
- [5] Пуцыкович А.А. Моделирование ДКМВ-радиосети // Современные проблемы радиофизики и радиотехники: сборник докладов Омского научного семинара / отв. ред. С.В. Кривальцевич. Выпуск 11. Омск: ОНИИП, 2021. С. 36–45.
- [6] Шад С.В. Моделирование КВ радиосети Арктического региона [текст] дипломная работа.О.2023. – 33с.



**Спасибо за
внимание!**