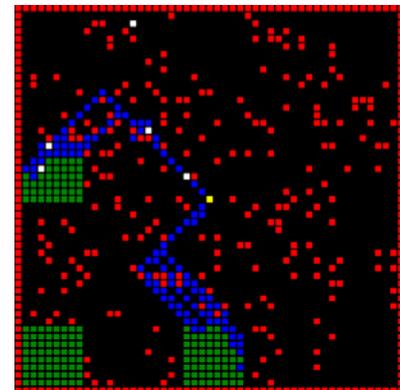


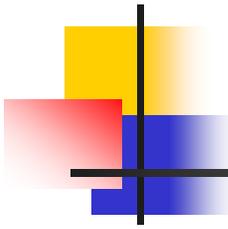
Моделирование взаимодействия автономных роботов при сборе радиоактивных отходов



Виротченко А. А., гр. 8229-1

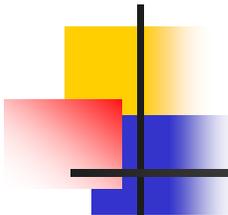
(руководитель: доц. В. А. Ермолаев)





Цель работы

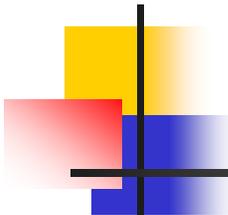
- разработка и реализация алгоритма кооперативного поведения группы автономных роботов при сборе радиоактивных отходов в зоне радиоактивного заражения
- проведение вычислительных экспериментов с полученной реализацией на модельных примерах



Используемые подходы и методы решения

- При решении рассматриваемой проблемы был применен мульти-агентский подход
- В рамках данного подхода задача работы сводится к разработке:
 - программного агента, который будет управлять роботом
 - модели его кооперативного поведения
 - модели окружающей среды
 - модели и механизмов взаимодействия агентов

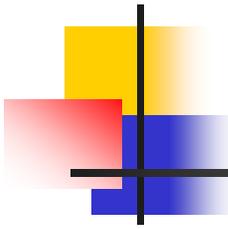
Свойства моделируемого алгоритма



- Децентрализованный подход
- Использование не прямой связи
- Наличие кооперации между членами группы
- Простота модели окружающей среды

Сравнительная характеристика рассмотренных методов

Алгоритм	Децентрализация	Используемая связь	Сенсорная Область	Кооперация	Модель окружающей среды
Стилз	+	Непрямая	ячейка, в которой находится агент	+	Практична
Д.М.-1	+	Непрямая	текущая и смежные ячейки	+	Непрактична
ГПП	+	Непрямая	текущая и смежные ячейки	-	Непрактична
Д.М.-2	+	Непрямая	текущая и смежные ячейки	+	Непрактична



Модель Стилза

- В качестве основы создаваемой нами модели была выбрана модель Стилза*
- Модель Стилза использует два механизма:
 1. Градиентное поле
 2. Механизм не прямой связи через окружающую среду
- Алгоритм поведения агента в модели Стилза представлен в виде набора правил предписывающих, что агент должен делать в той или иной ситуации

*Steels, L.: Cooperation between distributed agents through self-organization. In: Proc. European Workshop on Modeling Autonomous Agents in a Multi-Agent World (MAAMAW'90), 175-195, 1990

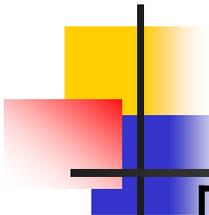


Таблица поведений агента

№	Правило
П1	Если обнаружено препятствие, то изменить направление (случайным образом)
П2	Если переносится образец и агент находится в клетке контейнера, то бросить образец
П3	Если переносится образец и агент не находится в клетке контейнера, то бросить две частицы и двигаться вверх по градиенту
П4	Если обнаружен образец, то поднять его
П5	Если обнаружена частица следа, то поднять одну частицу и двигаться вниз по градиенту
П6	Если в одной из соседних ячеек обнаружен образец, то перейти в эту ячейку
П7	Если в одной из соседних ячеек обнаружена частица следа, то перейти в эту ячейку
П8	Если ни одно из правил (1-7) не находится в состоянии выполнения, то двигаться по направлению, выбранному случайно

Модель окружающей среды и поведения агента

1. Представление окружающей среды

1	2	3
4	A	5
6	7	8

2. Градиентное поле

1	1	1	1	1
1	2	2	2	1
1	2	X	2	1
1	2	2	2	1
1	1	1	1	1

3. Что находится в ячейке, где расположен агент ?

1	2	3
4	?	5
6	7	8

4. Что находится в соседних ячейках ?

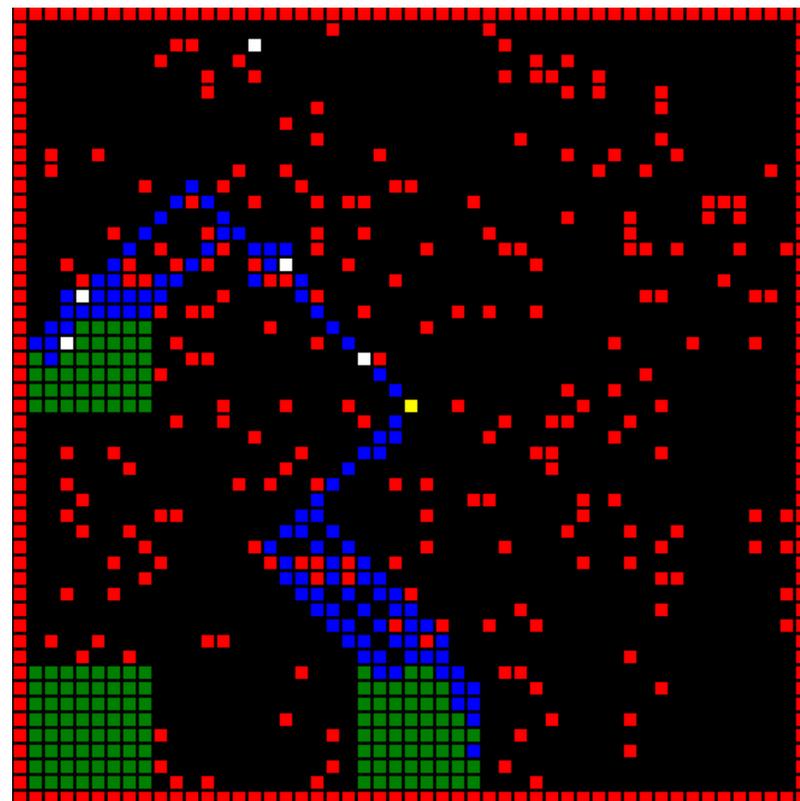
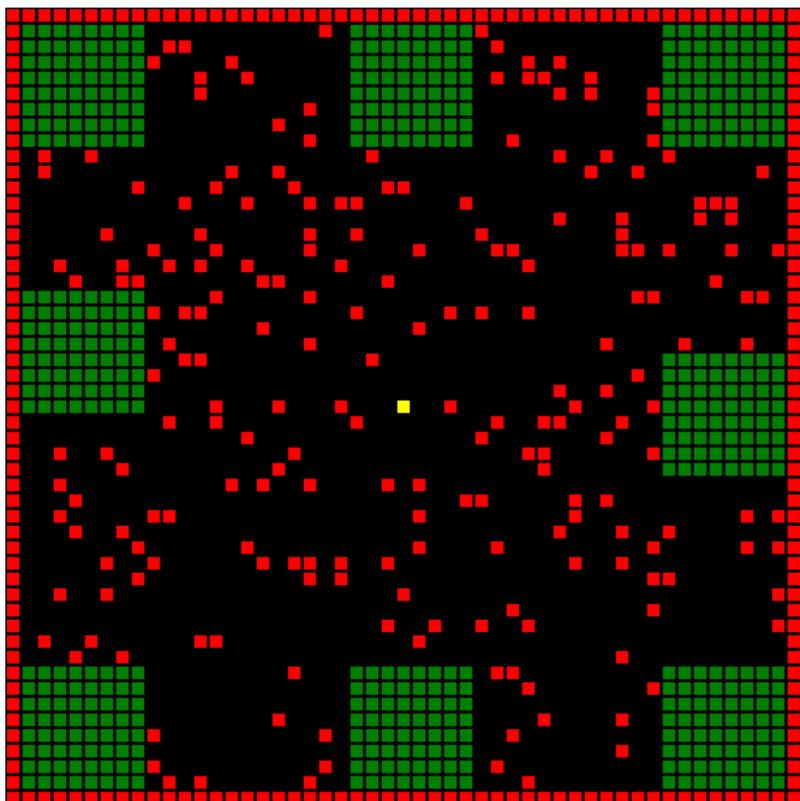
?	?	?
?	A	?
?	?	?

Развитие модели
Стилза

Эксперимент: Образцы в скоплениях

Карта местности до начала сбора

Завершающий этап сбора образцов

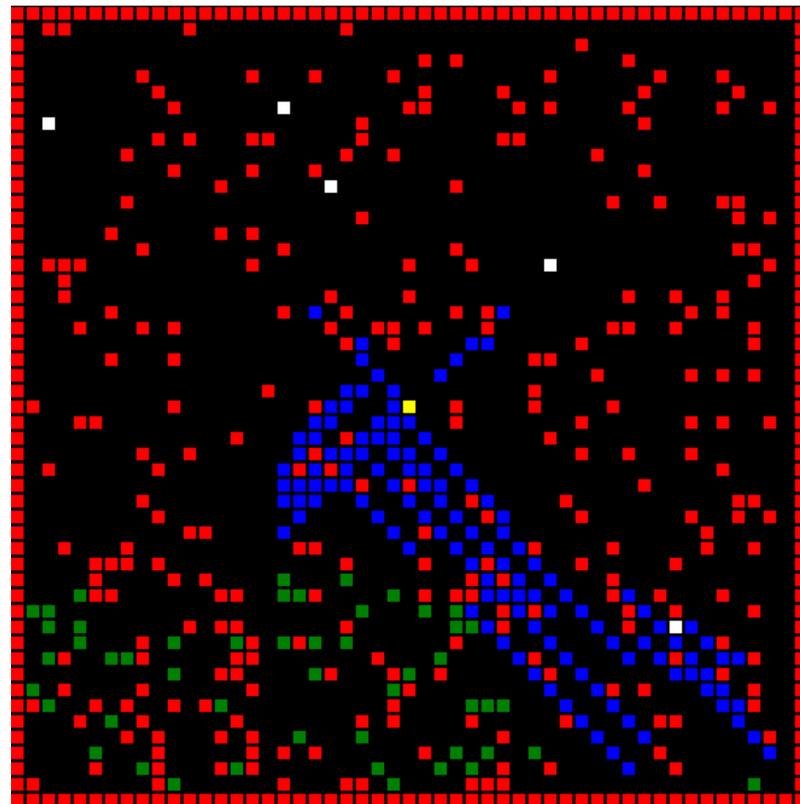
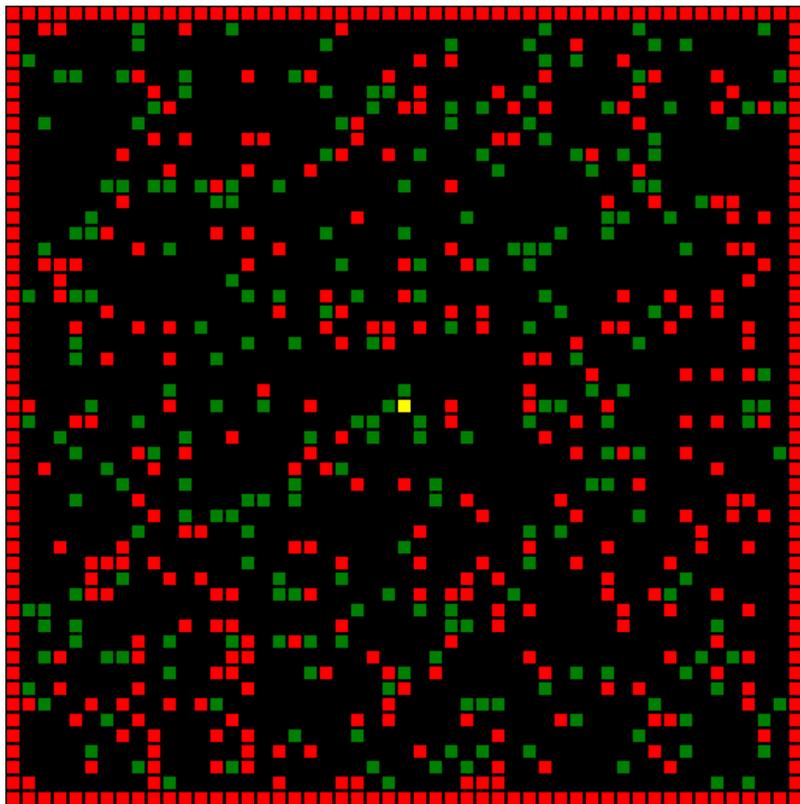


■ - образец ■ - препятствие □ - агент ■ - след ■ - контейнер

Эксперимент: Образцы распределены равномерно

Карта местности до начала сбора

Завершающий этап сбора образцов

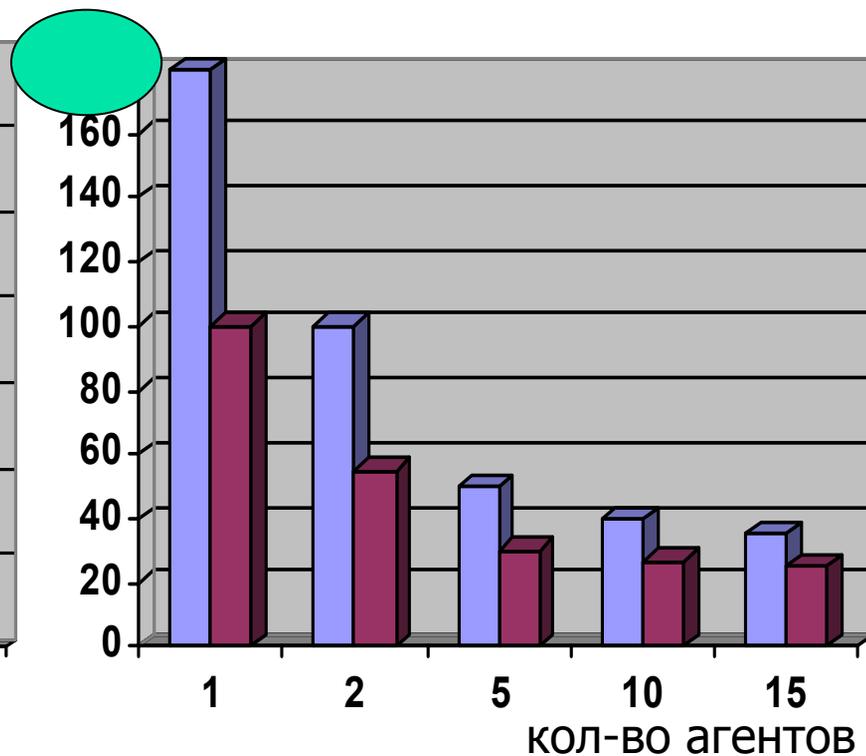
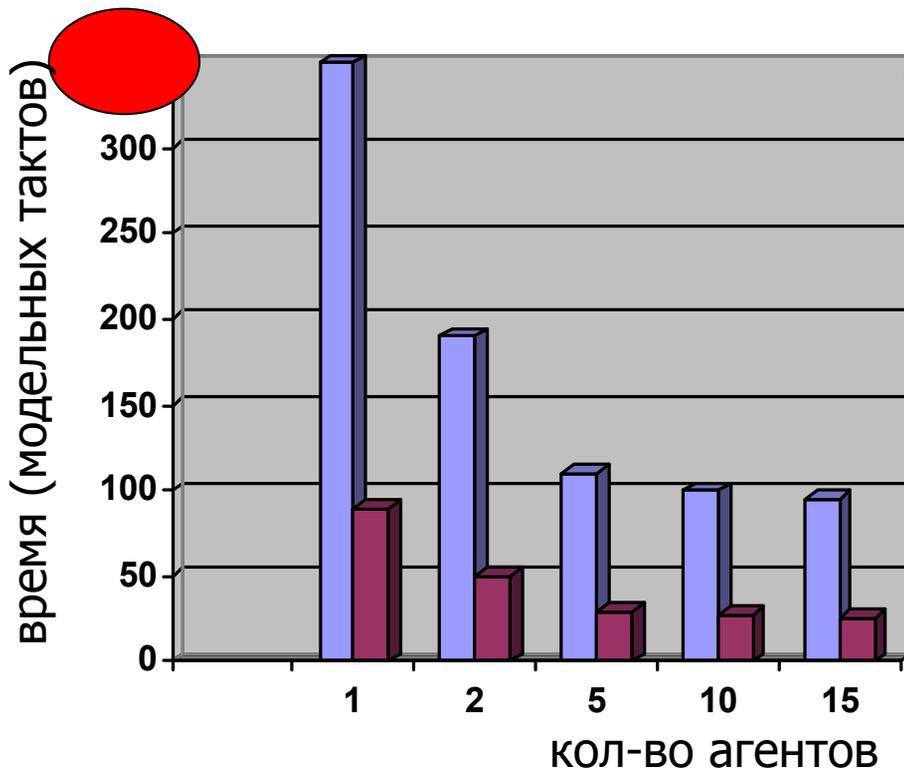


Результаты эксперимента

■ Графическое представление результатов тестирования:

■ Автономный сбор ■ Кооперативный сбор

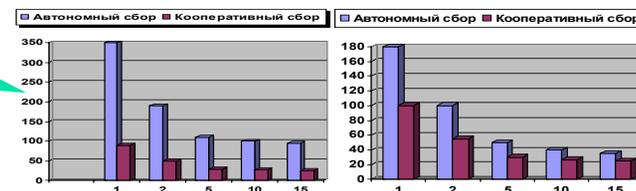
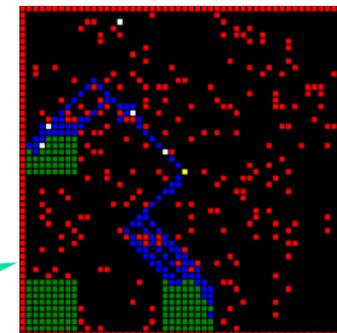
■ Автономный сбор ■ Кооперативный сбор



Заключение

Результаты

- Адаптация (развитие) модели Стилза для решаемой задачи
- Алгоритм и программная реализация полученной модели
- Вычислительный эксперимент



Выводы:

- разработанная модель – проста и эффективна
- проведённые исследования могут быть использованы в качестве базиса в дальнейших исследованиях