

**Введение.** Одной из самых важных задач мониторинга окружающей обстановки является задача отслеживания состояния окружающей среды [1]. В частности, анализ качества окружающего воздуха. Для этой задачи используются разнообразные датчики, устанавливаемые рядом с потенциальными источниками загрязнения.

Данный подход может быть использован только в ситуациях, когда местоположения источников известно, что позволяет своевременно среагировать на возникшую угрозу. В случае же когда потенциальный источник неизвестен, появляется необходимость выполнять замеры на всей территории исследуемой местности для выявления не только факта возникновения загрязнения, но и её причины.

Использование заранее установленных датчиков неэффективно при мониторинге обширных территорий, из-за необходимости установки большого количества датчиков. Решением данной проблемы могут выступить подвижные программно-аппаратные комплексы. В частности, для мониторинга состояния воздуха можно использовать беспилотные летательные аппараты с установленными на них датчиками [2].

**Основная часть.** Для автономной работы группы беспилотных летательных аппаратов используются различные алгоритмы обхода местности. Данные алгоритмы нацелены на обход всего пространства с оптимизацией затрачиваемого времени. Они подходят в ситуациях, когда необходимо получить полную картину состояния окружающей обстановки, но в случае необходимости выявления возможных источников загрязнения такой подход не является оптимальным.

В данной работе предлагается алгоритм, учитывающий вероятностное распределение источников загрязнения в пространстве и законы распространения загрязнений в среде.

Введём условия задачи:

- пространство разбито на множество секторов  $R$ , мощность которого  $|R| = N$ ;
- есть множество источников загрязнения  $I$ , мощность которого неизвестна  $|I| \geq 0$ ;
- есть множество поисковых агентов  $A$ , мощность которого  $|A| = M$ ;
- известен закон распространения загрязнений в пространстве  $F_{pol}(x, y, x_0, y_0)$ , где  $x, y$  – координаты пространства,  $x_0, y_0$  – координаты источника загрязнения;
- известен закон распределения источников загрязнений в пространстве.

Для решения данной задачи введём показатель ценности каждого сектора, коррелирующий с вероятностью обнаружения источника загрязнения в данном секторе. Изначально значения ценностей участков рассчитываются, основываясь на законе распределения источников загрязнения в пространстве. Во время работы алгоритма агенты перемещаются по местности, выполняя замеры показателя загрязнения в каждом участке и пересчитывая ценности основываясь на законе распространения загрязнений и уже полученной информации о значениях уровня загрязнения в проверенных участках.

Агенты строят свой маршрут основываясь на значениях ценностей участков. Сначала каждый агент выбирает участок, ценность которого выше окружающих участков. Далее агенты строят кратчайший маршрут до этих участков. При этом, если два агента принимают решение двигаться в один и тот же участок, то выбор кому отдать приоритет осуществляется случайным образом.

Алгоритм завершает своё выполнения после того, как все участки будут проверены.

**Выводы.** В результате исследования был предложен алгоритм, решающий задачу мониторинга окружающей обстановки на основе подвижных программно-аппаратных комплексов. Данное решение позволяет эффективно по времени находить источники загрязнения, при известном законе распространения загрязнений и законе распределения источников в пространстве.

**Список использованных источников:**

1. Припутнев Д.А., Мальцев И.Н., Лукьяненко В.И., Чуйков А.М. Экологический мониторинг окружающей среды // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2015. – №1 – с.182-185.

2. Пашкевич М.А., Смирнов Ю.Д., Данилов А.С. Оценка качества окружающей среды с применением малогабаритных беспилотных летательных аппаратов // Записки Горного института. – 2013. – №204 – с.269-271.