

**УДК 004****АВТОМАТИЗАЦИЯ СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ**

Поварич Д. А. (ученик МАОУ «Гимназии № 42», 8 класс),

Строганов Л. М. (студент центра ФМ, 8 класс)

Научный руководитель: Бабарыкин В.О., Магистр, Преподаватель ФМ  
Г. Кемерово

**Проблемы:**

- Сложность и время-затратность при ручном составлении расписания.
- Возможные ошибки и накладки в расписании.
- Есть шанс составить неудобное расписание для учеников.

**Основные задачи программы:**

- Устранение неудобств в расписании студентов.
- Оптимизация использования аудиторий.
- Автоматизация составления расписания на основе заданных критериев.
- Минимизация пересечений и конфликтов в расписании.

**Решение:**

- Автоматическая программа для составления расписания.
- Обрабатывает данные из двух таблиц (группы и дисциплины, аудитории).
- Выполняет фильтрацию аудиторий и оптимизацию расписания.
- Использует муравьиный алгоритм для минимизации конфликтов.

**Целевая аудитория проекта:**

- Школы (39 500 школ в РФ).
- Университеты (ВУЗы, колледжи) (1249 в РФ).
- Учреждения дополнительного образования.
- Другие образовательные учреждения.

Схема работы программы представлена на рисунке 1.



- Рисунок 1 Алгоритм работы приложения

## Принцип работы программы:

**Этап 1:** Фильтрация аудиторий (проверка аудитории на соответствие требованиям группы.)

1. Оснащённость (химические лаборатории, проекторы и т. д.).
2. Вместимость аудитории.
3. Расположение (предпочтение корпусу группы).

**Этап 2:** Оптимизация расписания

1. Используется муравьиный алгоритм для поиска оптимального решения.
2. Алгоритм минимизирует пересечения и накладки.
3. Процесс проходит итерациями, улучшая распределение пар.
4. Результат: расписание с минимальными конфликтами.

**Преимущества автоматизации:**

1. Быстрое составление расписания.
2. Минимизация ошибок.
3. Удобство для студентов и преподавателей.
4. Лёгкая адаптация к изменениям.

Данная работа рассматривает применение муравьиного алгоритма (ACO) для решения задачи составления расписания занятий в университетах. ACO, основанный на принципах поведения муравьиных колоний, позволяет находить приемлемые решения, минимизируя конфликты и удовлетворяя ограничениям, присущим данной задаче.

В задаче составления расписания графом представляются возможные варианты расписания: вершины - слоты времени и аудитории, а ребра - допустимые назначения занятий в эти слоты и аудитории. Муравьи «прокладывают» путь по графу, выбирая варианты, соответствующие расписанию без конфликтов, например, когда в одной аудитории в одно и то же время запланировано только одно занятие.

**Феромон:** отражает предпочтение определенного слота времени и аудитории для конкретного занятия. Чем больше занятий успешно запланировано в этом слоте, тем выше уровень феромона.

**Эвристическая информация:** учитывает факторы, такие как предпочтения преподавателей, доступность аудиторий определенного размера, и балансировку нагрузки по дням недели.

**Правила перехода:** Муравьи выбирают слоты и аудитории с учетом уровня феромона и эвристической информации, минимизируя риск конфликтов.

**Обновление феромона:** после каждой итерации, уровень феромона увеличивается на ребрах, соответствующих частям расписания, не содержащим конфликтов, тем самым стимулируя другие муравьи выбирать эти варианты.

**Испускание (evaporation) феромона** позволяет избегать преждевременной сходимости к локальным оптимумам.

Муравьи ищут оптимальное распределение занятий по слотам и аудиториям, оставляя феромон на лучших вариантах. Выбор слота  $i$  для занятия  $j$  определяется вероятностью: формулой на рисунке 2, где  $\tau$  - феромон,  $\eta$  - эвристика,  $\alpha$  и  $\beta$  - параметры,  $k$  - все доступные слоты. Алгоритм повторяется, обновляя феромон, пока не будет найдено расписание с минимальным количеством конфликтов.

$$p_{ij}^k(t) = \frac{[\tau_{ij}(t)]^\alpha \cdot [\eta_{ij}]^\beta}{\sum_{l \in J_i^k} [\tau_{il}(t)]^\alpha \cdot [\eta_{il}]^\beta}$$

Рисунок 2 формула вероятности

Муравьиный алгоритм предоставляет перспективный подход к автоматизации составления расписания в университетах. Дальнейшие исследования мо-

гут быть направлены на адаптацию алгоритма к конкретным требованиям различных учебных заведений и на оптимизацию параметров для повышения эффективности.

### **Список литературы**

- Сайт «Википедия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Муравьиный\\_алгоритм](https://ru.wikipedia.org/wiki/Муравьиный_алгоритм), свободный (дата обращения: 17.02.2025).
- Сайт «Вузотека» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vuzoteka.ru/вузы/Россия>, свободный (дата обращения: 16.02.2025).
- Сайт «Statista» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.f0c131f5-67daec4a-7ee2c71f-74722d776562/https/www.statista.com/statistics/1238173/general-education-institutions-russia/](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.f0c131f5-67daec4a-7ee2c71f-74722d776562/https/www.statista.com/statistics/1238173/general-education-institutions-russia/), свободный (дата обращения: 16.02.2025).