# Лабораторная работа №18 "Вычислительная сложность алгоритмов"

**(продолжительность 2 часа)**

**Цель:** Получить практические навыки анализа сложности алгоритмов.

**1. Краткие теоретические сведения**

Первоначально понятие алгоритма отождествлялось с понятием метода вычислений. С точки зрения современной практики алгоритм – программа, а критерием алгоритмичности вычислительного процесса является возможность его запрограммировать.

Именно благодаря этой реальности алгоритма, а также благодаря тому, что подход инженера к математическим методам всегда был конструктивным, понятие алгоритма в технике за короткий срок стал необычайно популярным.

Понятие алгоритма, подобно понятиям множества и натурального числа, относится к числу столь фундаментальным понятий, что оно не может быть выражено через другие понятия.

Алгоритм, в конечном счете, выполняется в машинной системе со специфическим набором команд и периферийными устройствами. Для отдельной системы какой-либо алгоритм может быть разработан для полного использования преимуществ данного компьютера и поэтому достигает высокой степени эффективности. Критерий, называемый **системной эффективностью** **(sys-tem efficiency)**, сравнивает скорость выполнения двух или более алгоритмов,  которые разработаны для выполнения одной и той же задачи. Выполняя эти алгоритмы на одном компьютере с одними и теми же наборами данных, мы можем определить относительное время, используя внутренние системные часы. Оценка времени становится мерой системной эффективности для каждого из алгоритмов.

При работе с некоторыми алгоритмами могут стать проблемой ограничения памяти. Процесс может потребовать большого временного хранения, ограничивающего размер первоначального набора данных, или вызвать требующую времени дисковую подкачку. **Эффективность пространства (space efficiency)** — это мера относительного количества внутренней памяти, используемой каким-либо алгоритмом. Она может указать, какого типа компьютер способен выполнять этот алгоритм и полную системную эффективность алгоритма. Вследствие увеличения объема памяти в новых системах, анализ пространственной эффективности становится менее важным.

Третий критерий эффективности рассматривает внутреннюю структуру алгоритма, анализируя его разработку, включая количество тестов сравнения итераций и операторов присваивания, используемых алгоритмом. Эти типы измерений являются независимыми от какой-либо отдельной машинной системы. Критерий измеряет вычислительную сложность алгоритма относительно n, количества элементов данных в коллекции. Мы называем эти критерии **вычислительной эффективностью (computational efficiency)**алгоритма и разрабатываем нотацию **Big-О** для построения измерений, являющихся функциями n.

Сложность алгоритмов обычно оценивают по времени выполнения или по используемой памяти. Алгоритм имеет сложность **O(f(n))**, если при увеличении размера входных данных **n**, время выполнения алгоритма возрастает с той же скоростью, что и функция **f(n)**. Оценивая порядок сложности алгоритма, необходимо использовать только ту часть, которая возрастает быстрее всего.

**2. Постановка задачи**

Необходимо выполнить и оформить описание следующих пунктов:

1. Представить ранее рассмотренные алгоритмы (лабораторные 2-17)
2. Выполнить анализ сложности каждого из алгоритмов.

**3. Содержание отчета**

1. Титульный лист.

2. Название и цель работы.

3. Постановка задачи.

4. Описание выполненных пунктов задания.

5. Листинг программы с комментариями.