

**Кобцев Михаил Андреевич**

магистрант

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный

аграрный университет им. В.Я. Горина»

г. Белгород, Белгородская область

## **ОСНОВЫ ЭВОЛЮЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

***Аннотация:** в представленной статье исследователем рассмотрена концепция и описан основной метод эволюционного моделирования для использования его в оптимизационных задачах.*

***Ключевые слова:** эволюционное моделирование, генетические алгоритмы, генетическое программирование.*

В современном динамично-развивающемся мире, любое живое существо эволюционирует, тем самым меняя свой генотип и фенотип. Под эволюции понимается процесс развития, адаптации к внешним факторам, преобразование и качественный переход к более развитой форме. Доктор Лоуренс Дж. Фогель еще в середине XX века утверждал о том, что процесс эволюции можно перенести и смоделировать ее развитие в математическую среду, тем самым позволяя описать модель в виде эволюционного алгоритма. Применение электронных вычислительных машин (ЭВМ) в науке, технике и экономике является сейчас одним из основных факторов научно-технического и социального прогресса [1, с. 199]. Исследуемая область является актуальной и практически значимой, для изучения человеком. Ведущие учебные заведения мира, такие как МГТУ им. Н.Э Баумана (Россия), University of California (USA), Intelligent Systems Group Department of Computer Science (UK) и многие другие занимаются изучением эволюционных моделей, описания их принципов и концепции развития.

Для построения и проектирования интеллектуальных систем, при помощи эволюционного моделирования используются признаки теории Дарвина. Эволюционное моделирование можно определить как направление в искусственном

интеллекте, в основе которого лежат принципы и понятийный аппарат, заимствованные из популяционной генетики и объединяющее компьютерные методы (генетические алгоритмы, генетическое программирование, эволюционное программирование и эволюционные стратегии) моделирования естественных эволюционных процессов [2, с. 8]. Эволюционное моделирование применяется при автоматизации решения различных оптимизационных задач науки и техники, а так же при совершенствовании существующих искусственных систем за счет наделения их свойствами адаптивного поведения и самоорганизации на основе методов эволюционного моделирования. Для решения оптимизационных задач, используются различные методы, такие как:

- аналитический метод, который используют для решения классических задач оптимизации, а так же задач с ограничениями в виде уравнений;
- рекурсивный метод, позволяющий определить одну переменную за одну расчетную операцию, что дает возможность использовать его при анализе многоэтапных процессов принятия решения при небольшом числе ограничений, вводимых в математическую модель;
- и многие другие.

Концепция эволюционного моделирования происходит между информационной и биологической наукой. Основным методом эволюционного моделирования, является использование генетического алгоритма. Метод генетического алгоритма основан на использовании аналогий с природными процессами естественного отбора и генетических преобразований, предназначенный для решения задач оптимизации. При использовании генетического алгоритма имеются различные операторы, которые применяются для преобразования текущей популяции решений с целью получения следующей популяции:

- оператор отбора, который применяют для определения на основе значений fitness-функций хромосом-кандидатов для следующих поколений;
- оператор кроссинговера, который предназначен для обмена генетическим материалом между хромосомами-родителями с целью генерации хромосом-потомков для следующих поколений;

– оператор мутации, который необходим для процесса перехода между различными состояниями хромосом.

Генетическое программирование является продолжением генетического алгоритма для решения оптимизационных задач в пространстве компьютерных программ. Особенностью генетического программирования является отсутствие различий между пространствами поиска и решений, все операции выполняются над самим фенотипом, который формируется из набора функций (functional set) и терминальных символов (terminal set) из предметной области задачи [2, с. 104].

Использование эволюционного алгоритма, в настоящее время позволяет решать различные оптимизационные задачи, тем самым показывая эффективное решение использования возможностей технологии эволюционного моделирования.

### ***Список литературы***

1. Букатова И.Л. Эволюционное моделирование и его приложения / И.Л. Букатова. – М.: Наука, 1979. – 232 с.
2. Аверченков В.И. Эволюционное моделирование и его применение: Монография / В.И. Аверченков, П.В. Казаков. – 3-е изд., стереотип. – М.: Флинта, 2016. – 200 с.