

Д.Д. Фугаров, канд. техн. наук, доц.;
А.Ю. Полуян, канд. техн. наук, доц.;
О.А. Пурчина, ст. преп.
(ДГТУ, г. Ростов-на-Дону, РФ)

БИОНИЧЕСКИЕ И ИММУННЫЕ АЛГОРИТМЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НЕЧЕТКО СФОРМУЛИРОВАННЫХ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТНОЙ МАРШРУТИЗАЦИИ

В настоящее время одними из наиболее востребованных являются информационные ресурсы. В условиях нестабильной работы телекоммуникационных сетей передача ряда данных некоторым абонентам может быть не целесообразна и перенесена на более поздний срок, либо возможно отменена. Наличие четких ограничений в большинстве современных оптимизационных задач не только сужает область поиска, но и вынуждает принимать в качестве допустимых решения, в структуре которых имеются фрагменты, обуславливающие использование нерентабельных средств доставки. Таким образом, для принятия адекватных решений в подобных ситуациях необходимы алгоритмы, обеспечивающие переход от качественных характеристик к количественным и наоборот [1].

Моделирование передачи информации подразумевает, кроме прочего, использование статической и динамической постановок транспортной задачи. Статическая постановка допустима, например, в ситуациях незначительных изменений параметров, влияющих на реализацию решения задачи, а также отсутствия кратковременных пиковых нагрузок. Динамическая постановка возникает при необходимости корректировки процесса реализации полученного решения, т.е. адаптации процесса реализации решения к трудно формализуемым факторам реального мира. Динамичность подразумевает, в том числе, и переоценку значимости передаваемых данных. Динамичность процесса распределения подразумевает необходимость вариативного описания параметров рассматриваемой оптимизационной задачи [2].

На рисунке 1 показан модифицированный искусственный иммунный алгоритм (ИИА), основанный на «теории опасности» [3].

Алгоритм делит популяцию на две подпопуляции с наилучшими и худшими решениями (зона опасности). Для первой выполняется клонирование подпопуляции. Затем к полученным клоном потомкам применяется оператор мутации с заданной вероятностью. Родитель клонов остается неизменным [3]. Для второй применяется алгоритм одноточечной мутации со случайной вероятностью.

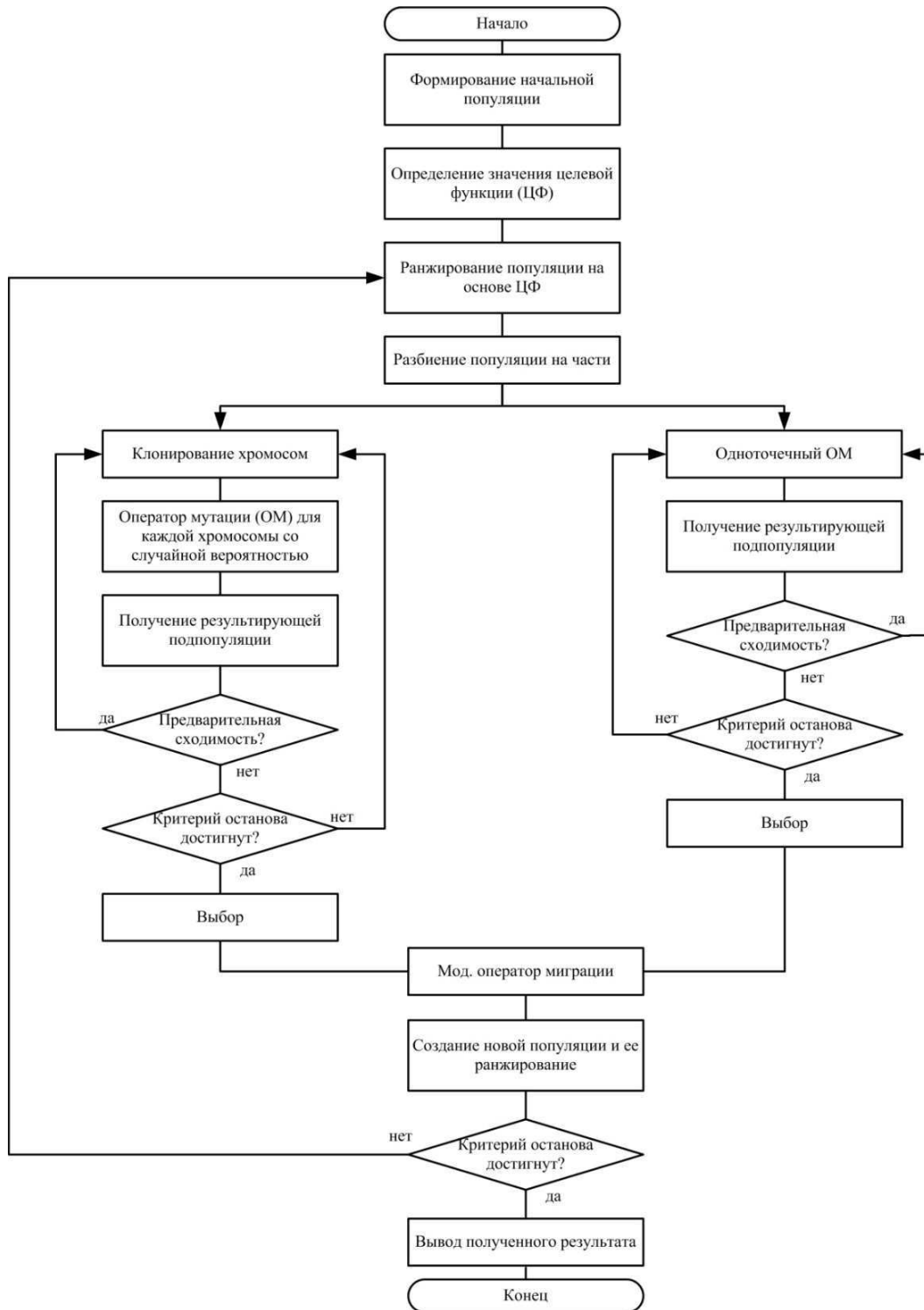


Рисунок 1 – Схема модифицированного ИИА

Подпопуляция производит сортировку и ранжирование. Все полученные хромосомы формирует новую популяцию. Затем происходит обмен популяциями, сортировка и ранжирование. Сигнал опасности, может быть интерпретирован как полученная информация, о значениях целевой функции (набор «плохих» решений попадающих в зо-

ну опасности). Следовательно, стимуляции подвергаются те решения, которые попадают в зону опасности [4]. Принимая эту идею, можно определить сигнал опасности как идентификатор интереса пользователя. Учитывая это определение, можно представлять различные сценарии, в которых может быть полезен сигнал опасности.

Использование методов альтернативной адаптации позволяет интеллектуализировать управление работой алгоритма решения задачи оптимизации (в данном случае генетического алгоритма) и улучшать качество решений вплоть до 20%. Данный подход позволяет задавать специфические альтернативы управления в зависимости от алгоритма решения задачи оптимизации [5]. Изменение адаптации, реализуемое за счет уменьшения/увеличения числа состояний соответствующих каждой альтернативе, позволяет управлять инерционностью иммунного ответа, что позволяет

ЛИТЕРАТУРА

1. Chernyshev Y O et al 2015 Swarm-intelligence-based algorithm of connections permutation between pins. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology* 80(1) 13-20

2. Фугаров Д.Д. Возможности развития технологии блокчейн с использованием новейших алгоритмов / Д.Д. Фугаров, В.В. Нестерчук, А.А. Питиримова, О.В. Смирнова, Д.А. Онышко // Глобальный научный потенциал. 2018. № 4 (85). С. 86-89.

3. Полуян А.Ю. Применение бионических и иммунных алгоритмов для решения нечетко сформулированных задач транспортной маршрутизации / А.Ю. Полуян, Д.Ю. Паскевич, О.А. Пурчина, Д.Д. Фугаров, Д.А. Онышко *Наука и бизнес: пути развития*. 2018. № 10 (88). С. 45-49.

4. Fugarov D.D., Gerasimenko Y.Y. et al 2018 Methods for Revealing hidden Failures of Automation System for Technological Processes in Oil and Gas Sector. *J. Phys. Conf. Ser* 1118 012055

5. Фугаров Д.Д. Выявление скрытых отказов в системах автоматизации технологических процессов нефтегазового комплекса / Д.Д. Фугаров, В.В. Нестерчук, М.В. Михайлюков, Д.А. Онышко // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2018. № 4. С. 92-97.