

**ЧЕПРАСОВ В., ПАНЧ У. Ф., ГУДМАН Э. Д.,**  
**РАГАТЦ Г., НОРЕНКОВ И. П.**

**ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ,  
СОЗДАЮЩИЙ ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЙ ПЛАНИРОВЩИК  
ДЛЯ СБОРКИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ**

Термин «предупреждающий планировщик» означает ряд правил планирования, которые оптимизированы не только для данного множества работ, но и для минимизации неблагоприятного влияния сбоев серверов (аварий, неполадок, неисправностей и т. п.) и/или добавления, удаления работ в течение того периода, для которого планировщик был оптимизирован. Эта статья описывает метод, основанный на генетическом алгоритме (ГА). ГА оптимизирует планировщик для оперативного решения «задачи планирования работ в цехе» в изменяющихся условиях. Эмпирические результаты показали, что данный подход может давать планировщики, способные строить расписания за полиномиальное время и реагировать на случайные события и изменения, встречающиеся во время работы. Генетический алгоритм выбирает оптимальные изменяющиеся во времени весовые коэффициенты для фиксированного набора эвристических правил, которые определяют назначение каждой работы на один из нескольких серверов на каждой стадии с целью минимизировать общие производственные затраты (на настройку, выполнение операций, штраф за экспресс-доставку и штраф за задержку доставки).

### 1. Введение

В общем случае проблемы расписания являются NP-сложными, и, следовательно, не существует известного алгоритма, гарантирующего получение оптимального решения за полиномиальное время. Едва ли необходимо упоминать, что решение этих задач является немаловажным практическим приложением. Это заставляет исследователей разрабатывать эффективные приближенные методы. Среди многочисленных методов, применяемых к этим проблемам, можно найти эвристические

---

*Tsheprasov V., Goodman E. D., Punch, III, W. F., Ragatz G., Norenkov I. P.* A Genetic Algorithm to Generate a Pro-Active Scheduler for Printed Circuit Board Assembly. — First International Conference on Evolutionary Computation and Its Applications, 1996, p. 232–244. Publisher: EvCA'96.

© EvCA'96, 1996 г.

© Перевод на русский язык с разрешения владельца прав. Научное издательство «ТВП», 1996 г.

методы, методы математического программирования, нейронные сети, стохастические методы оптимизации (моделирование отжига и генетические алгоритмы) и всевозможные комбинации из них.

К сожалению, многие классические алгоритмы поиска субоптимальных решений в задачах планирования и связанных с ними задачах составления расписаний имеют серьезные ограничения как на условия применимости (высокая специфичность и ограничения на условия задач), так и на обеспечиваемое качество решений (быстрое снижение качества решения с увеличением размерности задачи и т. п.). В связи с этим в настоящее время широкое применение получают вероятностные, эвристические подходы, которые не имеют строгих ограничений на погрешность решения.