

УДК 621.382

## ЭНТРОПИЙНЫЙ ПОДХОД В ВОПРОСАХ НАДЕЖНОСТИ УСТРОЙСТВ МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

И.Н. Еремина

Научный руководитель – д.т.н., профессор М.Н. Пиганов  
Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С.П. Королёва

В современной практике при определении групповых показателей надежности изделий электронной техники (в частности, интенсивности отказов) традиционными статистическими методами возникают существенные трудности, связанные с невозможностью использования в ходе испытаний достаточного объема выборки. Использование малых выборок привело к трансформации определения интенсивности отказов, а именно, в современной практике интенсивность отказов относится к технологическому обеспечению производственных процессов.

В современной технологической практике производства электронных изделий достигнут чрезвычайно высокий уровень упорядоченности физических сред, составляющих основу изделий электронной техники. В этой связи представляется целесообразным использовать в инженерно-технической практике энтропийные представления информационного и физического плана.

Энтропийный подход предполагает:

- переадресацию вопросов надежности современных электронных изделий исключительно в технологическую сферу (как минимум, выполнение требования эргодической устойчивости (как параметра стабильности техпроцесса), как максимум, – отношение мощностей множеств частных атомных реализаций при создании изделия  $A / B \rightarrow 0$ );

- проведение рассмотрения технологических процессов (как совокупности индивидуальных ФХП) создания электронных изделий в рамках представлений термодинамики необратимых процессов, с акцентом на энтропийные показатели, в частности скорости производства энтропии как в ходе создания, так и при эксплуатации изделий;

- введение в рассмотрение понятий информационного потенциала и дефицита технологических процессов как мер соответствия уровней конструкторского и технологического обеспечения изделий.

Вышеуказанный подход успешно апробирован для бинарных физико-химических систем, в которых протекали химические процессы, лимитированные по скорости диффузионными и транспортными процессами и процессами адсорбционно-десорбционного взаимодействия системы с внешней средой (термостатом). Решение указанных задач позволяет построить фазовые портреты эволюции системы в пространстве внешних и внутренних параметров с участием временной координаты.

Таким образом, использование аппарата неравновесной термодинамики, теории информации и информационной теории измерительных процессов (при условии нормирования энтропийных показателей) действительно может дать адекватное описание реальных процессов физико-химической направленности, ответственных за процессы создания и эволюции (деградации) устройств микро- и наноэлектроники.