

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ОПТОПРОЦЕССОРНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ СУПЕРКОМПЬЮТЕРА

И. А. Малевич, А. В. Поляков, С. И. Чубаров

Белорусский государственный университет, Минск

E-mail: polyakov@bsu.by

Предложенный метод построения интерфейсов оптического кластера обладает рядом новых возможностей вариативного типа при решении задач обработки нестационарных информационных световых полей, которые возникают в экспериментах по зондированию поверхности Земли и Океана с подвижных носителей, диагностики окружающей среды в том числе и в беспилотных экспериментах, экспресс контроле достоверности космических стволов связи, спектральном зондировании наносред, в локационных и медицинских диагностических комплексах.

Проведенные нами исследования потенциальных возможностей разработанного оптического процессора с матричной функциональной вариативностью архитектуры [1] показали необходимость разработки для данных систем оптопроцессорных интерфейсов, выполняющего функции статистического разравнивателя (статистической рандомизации шумовых и энергетических компонент) входного нестационарного информационного поля. Данная информационно-селективная рандомизация является необходимым условием решения обратной задачи восстановления квантовой динамики информационной среды, в которой осуществляется осреднение входной информации по ансамблям рабочих реализаций оптопроцессора [2].

Нами предложен ряд принципов построения оптопроцессорных интерфейсов – оптоэлектронный «временной интерфейс» последовательного анализа временных параметров (времени поступления, центрирования на шкале при разбросе формы сигнала, средней интенсивности функции плотности вероятности изучаемого параметра и др.); оптоэлектронный «амплитудно-временной интерфейс» энергетических компонент входного потока; интерфейс «дельта-кодировщик формы» однократных входных информационных сигналов.

Дополнительное разравнивание перекодированного информационного потока осуществляется в устройстве выборки информации и считывания в преобразователе кодов (ЦАП-АЦП). При этом коды направляются как во входной регистр суперкомпьютера в соответствии с принятым регламентом, так и одновременно в одну из петель памяти большой емкости. Преимущества данного архитектурного построения оптоэлектронного интерфейса в возможности, при необходимости, уточнения инфор-

мационных признаков перекодирования реализацию с избыточным разрешением. В обычном режиме средних интенсивностей обработка входного информационного потока идет по алгоритму анализа единичных реализаций методом «грубо-точного» кодирования.

Одна из рабочих концепций развития суперкомпьютерных систем связана с реализацией конфигурации архитектуры в режиме многокластерного доступа [1]. Разработанная для оптического кластера структурная модель вариативной памяти позволяет эффективно решать данную задачу на основе предложенных оптоэлектронных интерфейсов «амплитудно-временного» типа и типа «дельта-кодировщика формы» импульсов реализации информационного потока.

Важнейшим элементом структуры амплитудно-временного интерфейса, определяющим его информационную производительность, является послеоптическая детекторная обработка реализаций входного потока. Для этой цели использованы одновременно работающие детектор временного порядка и детектор амплитуды импульсов канала ввода информации в оптическую память через канал нормализации параметров потока по заданной рандомизирующим правилом целевой функции $F\{x,y\} \leftrightarrow (\Delta_{\text{эТ}} \cap 3\tau; 3A)$. Для повышения быстродействия интерфейса до уровня обработки импульсов во входной реализации субнаносекундного масштаба нами разработан новый тип сверхбыстродействующего фотодетекторного тракта на основе матриц диодов с режимом внешней сверхвысококачественной модуляции добротности.

Основное отличие интерфейса с «дельта-кодированием» формы единичных импульсов реализации является синтез в системе оптической гребенки импульсов стробирования нано- или субнаносекундного масштаба, которой задается шкала амплитуд и шкала времени постановки стробов, образующих матрицу кодирования формы информационных импульсов. Это потребовало введения в структуру оптоэлектронного интерфейса линейки быстродействующих дешифраторов и компилятора (восстановителя) кодов информационного сигнала требуемого разрешения.

1. Малевич И. А., Поляков А. В., Чубаров С. И. // Электроника-инфо. 2012. № 8. С. 98–103.
2. Малевич И. А., Поляков А. В., Чубаров С. И. // Фундаментальные проблемы оптики-2012: Сб. трудов VII межд. конф., С.-Петербург, 2012. С. 414–417.