

Перспективы развития информационно-вычислительных и радиофотонных систем на базе 3D М ФЭ ПМ

Часть 3

Валерий Сведе-Швец (sooovs@mail.ru), Владислав Сведе-Швец, Станислав Сведе-Швец (Москва)

В третьей части статьи представлены решения высокопроизводительных архитектур информационно-вычислительных и радиофотонных систем на базе 3D М ФЭ ПМ с сетевой архитектурой.

3D ФЭ матричная ЭВМ с 256 ПЭ

Базовой архитектурой 3D М ФЭ ПМ является 3D ФЭ матричная ЭВМ с 256 ПЭ потоковой пространственно-временной перестраиваемой архитектуры (см. рис. 21), в состав которой входят:

- мезонинная LTCC-плата – 1 шт.;
- микросхемы 3D М ФЭ СБИС МП с 3D ФЭ СБИС ПЛ – 4 шт.;
- параллельный корпус 3D М ФЭ КП с линзовыми растрами – 1 шт.;
- микросхемы 3D М ФЭ СБИС НК с 3D ФЭ СБИС ПЛ – 2 шт.;
- цилиндрический корпус 3D М ФЭ КЦ с линзовыми растрами – 2 шт.;
- оптический мультиплексор 3D М ФЭ ОМ с призмами – 2 шт.;
- процессор 1892ВМ14Я с электронными схемами – 1 шт.;
- многоканальный электрический разъём для электрического питания

и функциональных электрических интерфейсов – 1 шт.

Пропускная способность 512 матричных фотонных бесконтактных линий связи – 819,2 Гбит; пропускная способность 256-канальных фотонных волоконных линий связи – 25,6 Гбит; число удалённых абонентов с двухсторонней связью и электромагнитной защитой – 64.

Достоинство 3D М ФЭ ПМ состоит в дистанционной программно перестраиваемой под конкретный алгоритм решаемой задачи архитектуре без извлечения 3D М ФЭ ПМ из базового изделия, в отличие от аппаратной прошивки в системах с ПЛИС.

Области применения: мобильные и стационарные информационно-вычислительные и радиофотонные объекты для гражданского и военного применения, в том числе сухопутного, авиационного и морского.

3D ФЭ матричная ЭВМ с 1024 ПЭ

Ещё одно решение – 3D ФЭ матричная ЭВМ с 1024 ПЭ потоковой пространственно-временной перестраиваемой архитектуры (см. рис. 22), в состав которой входят:

- базовый 3D М ФЭ ПМ – 4 шт.;
- оптический мультиплексор 3D М ФЭ ОМ с призмами – 4 шт.

Пропускная способность 2048 матричных фотонных бесконтактных линий связи – 3276,8 Гбит; пропускная способность 256-канальных фотонных волоконных линий связи – 102,4 Гбит; число удалённых абонентов с двухсторонней связью и электромагнитной защитой – 256.

Области применения: мобильные и стационарные информационно-вычислительные и радиофотонные объекты для гражданского и военного применения, в том числе сухопутного, авиационного и морского.

3D ФЭ матричный кластер с 4096 ПЭ

Другим решением является 3D ФЭ матричный кластер с 4096 ПЭ потоко-

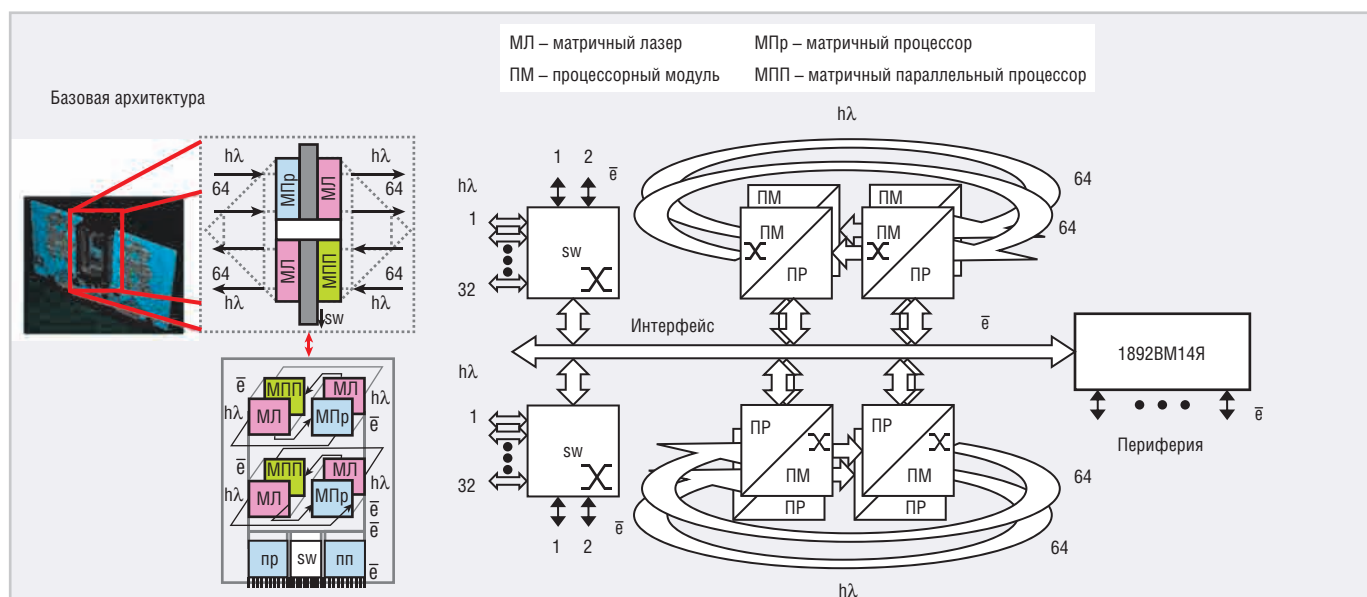


Рис. 21. 3D ФЭ матричная ЭВМ с 256 ПЭ

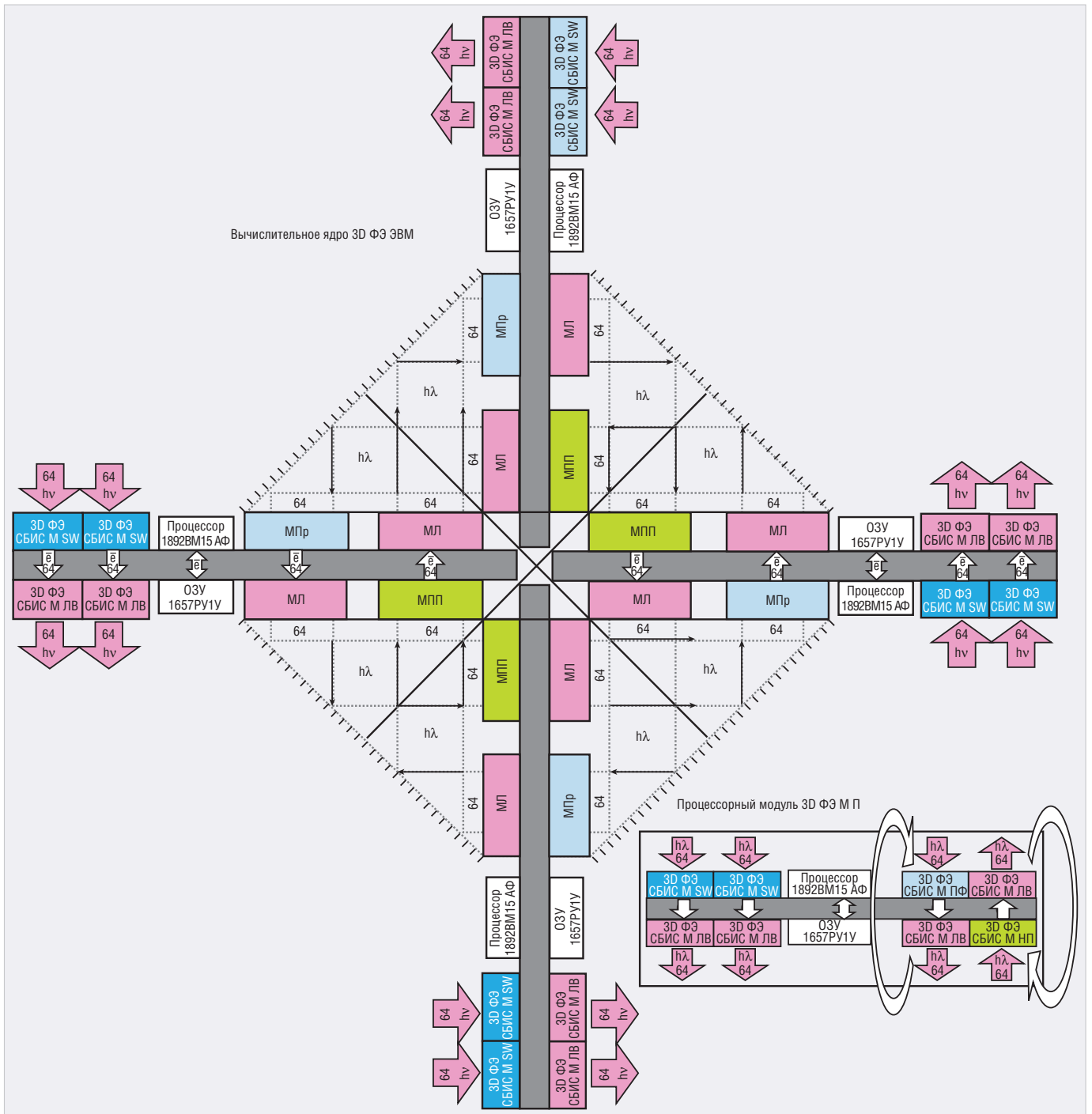


Рис. 22. 3D ФЭ матричная ЭВМ с 1024 ПЭ

вой пространственно-временной пере-страиваемой архитектуры (см. рис. 23), в состав которого входят четыре 3D ФЭ матричных ЭВМ с 1024 ПЭ.

Пропускная способность 8192 матричных фотонных бесконтактных линий связи – 13 107,2 Гбит; пропускная способность 256-канальных фотонных волоконных линий связи – 102,4 Гбит; число удалённых абонентов с двухсторонней связью и электромагнитной защитой – 256.

Области применения: мобильные и стационарные информационно вычислительные и радиофотонные объекты

для гражданского и военного применения, в том числе сухопутного, авиационного и морского.

Матричная нейронная ЭВМ на базе 3D М ФЭ ПМ с 256 ПЭ

3D М ФЭ ПМ с трёхмерной архитектурой позволяют реализовать масштабируемые матричные нейронные ЭВМ с функциями искусственного интеллекта (см. рис. 24), такие как матричная нейронная ЭВМ на базе 3D М ФЭ ПМ с 256 ПЭ и функциями искусственного интеллекта на основе простран-

ственной фотонной сети (см. рис. 25), в состав которой входят:

- базовый 3D М ФЭ ПМ – 3 шт.;
- оптический волоконный многоканальный пространственный преобразователь – 6 шт.;
- фотонный сумматор (оптическая линза) – 3 шт.

Функция обработки – трёхуровневая, аналогово-цифровая; пропускная способность 1536 матричных фотонных бесконтактных линий связи – 2457,6 Гбит.

Области применения: мобильные и стационарные информационно-вычислительные и радиофотонные объек-

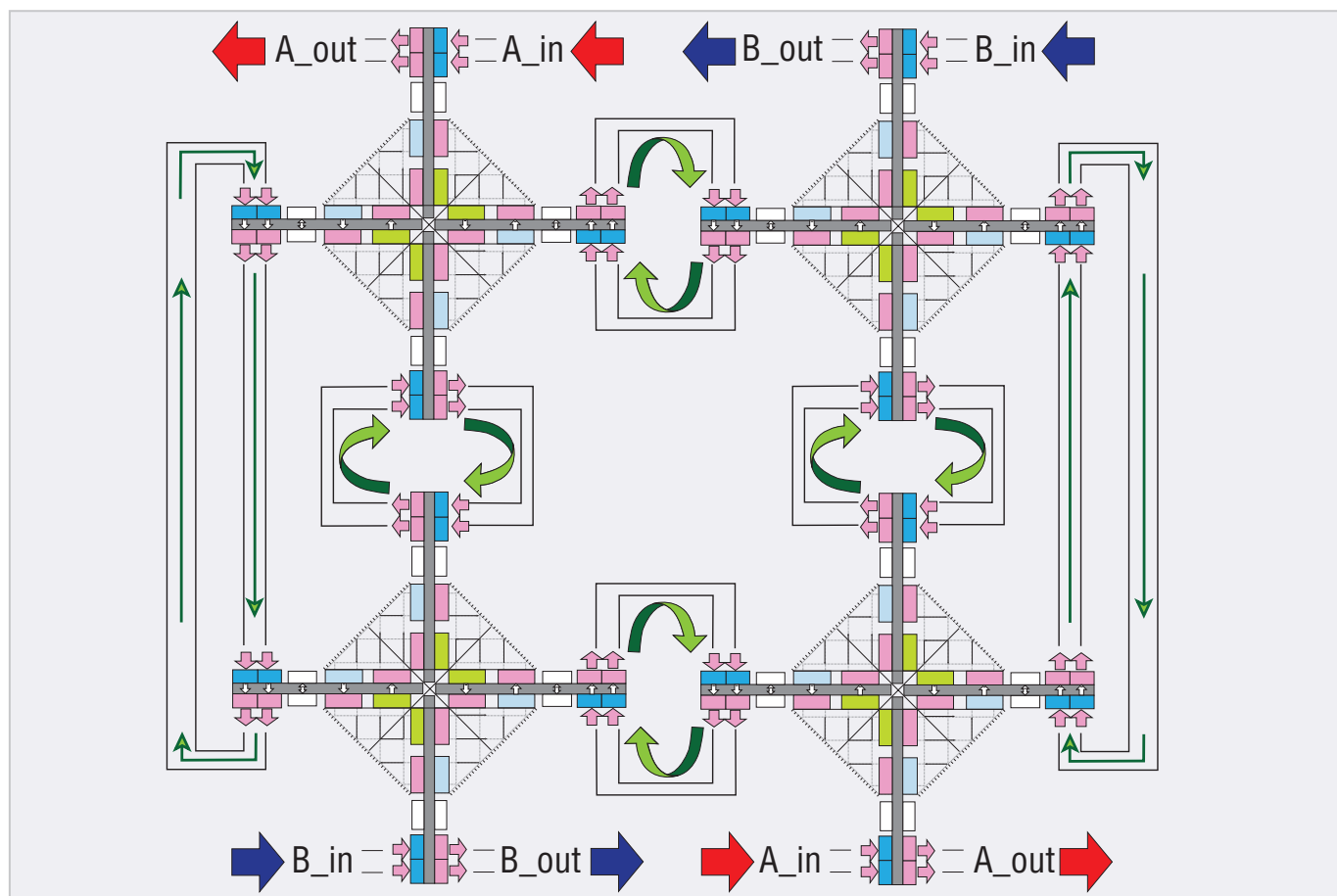


Рис. 23. 3D ФЭ матричный кластер с 4096 ПЭ

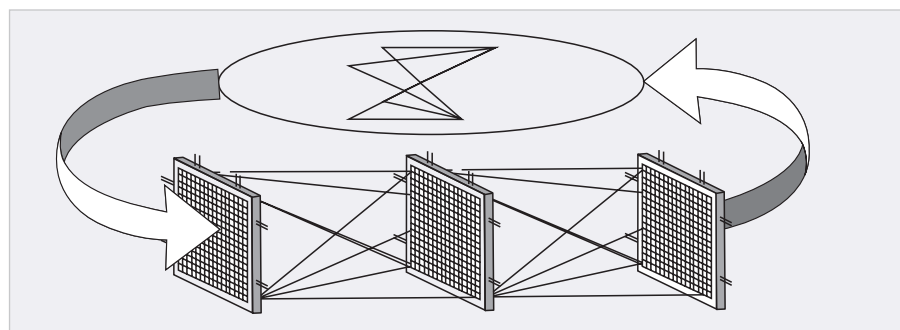


Рис. 24. Архитектура матричного нейронного процессора на основе пространственной фотонной сети

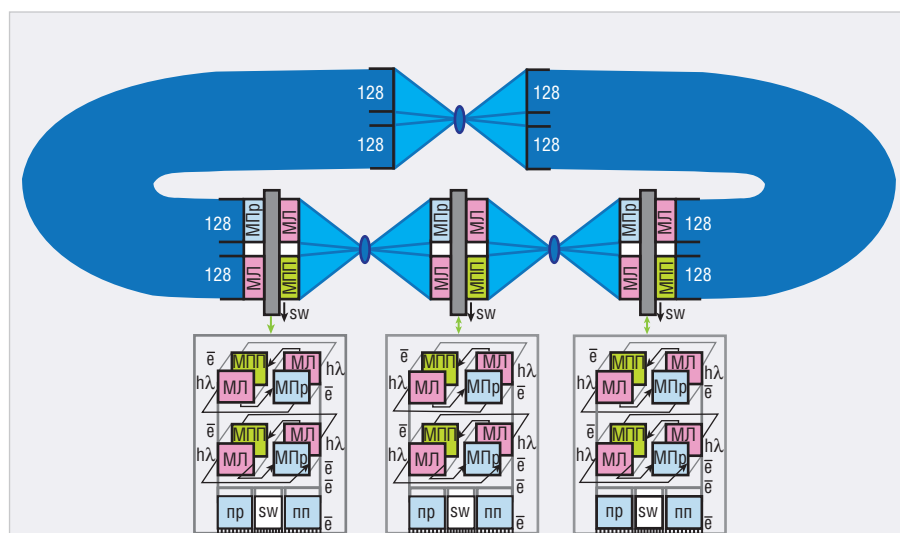


Рис. 25. Нейронная ЗВМ на базе 3D М ФЭ ПМ с 256 ПЭ

ты с искусственным интеллектом для гражданского и военного применения, в том числе сухопутного, авиационного и морского.

256-КАНАЛЬНЫЙ РАДИОФОТОННЫЙ МАТРИЧНЫЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬ ДЛЯ ФАР X-ДИАПАЗОНА

3D М ФЭ ПМ – базовый 256-канальный радиофотонный матричный вычислитель с наращиваемой архитектурой для фазированных антенных решёток X-диапазона (см. рис. 26). Он обеспечивает 256-канальный радиофотонный приём сигналов в X-диапазоне частот с применением оптического гетеродина и БПФ-функции обработки.

3D МАТРИЧНАЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ПОТОКОВАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СРЕДА С 4096 ПЭ

К числу архитектур на базе 3D М ФЭ ПМ относится 3D матричная пространственно-временная потоковая вычислительная среда с 4096 ПЭ и многоканальными мультиплексными оптическими элементами (см. рис. 27).

Пропускная способность такой вычислительной среды с 4096 ПЭ и

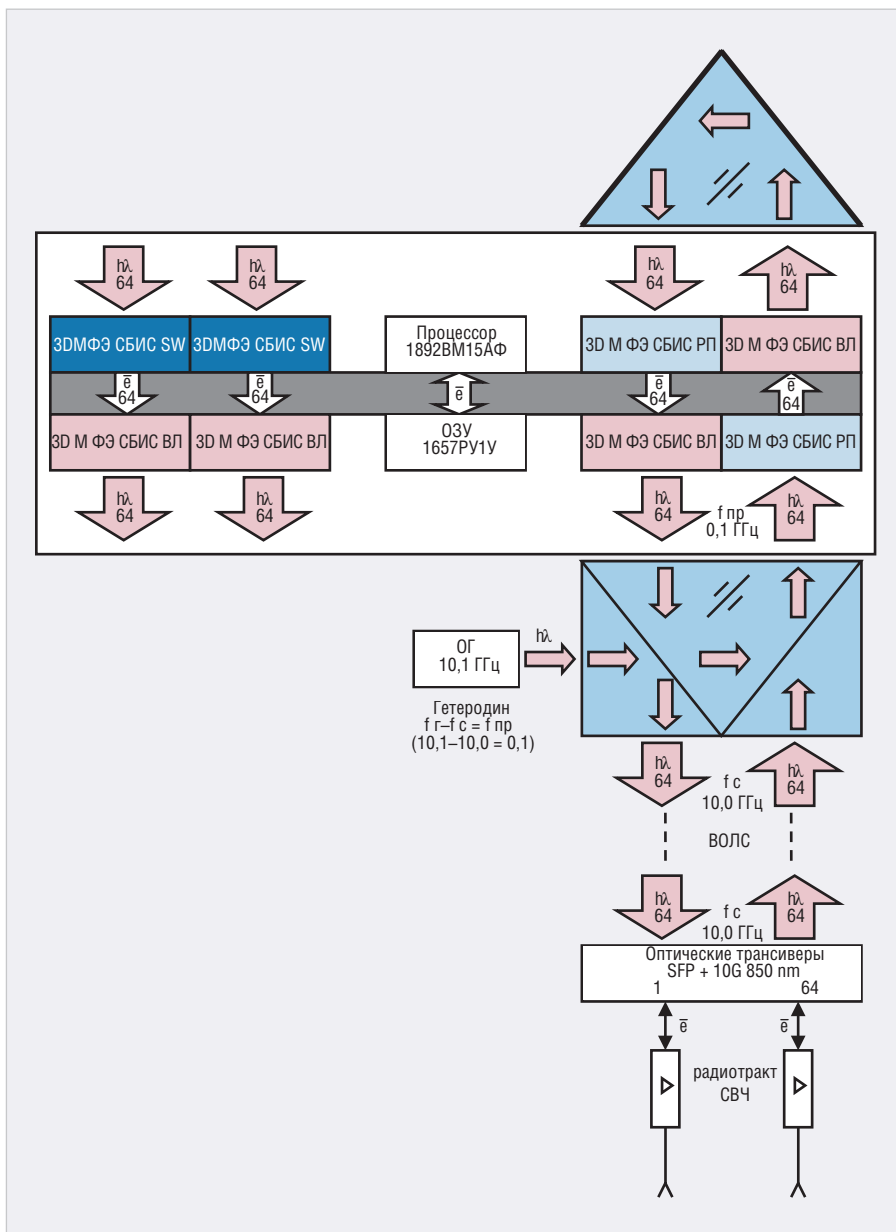


Рис. 26. 256-канальный радиофотонный матричный вычислитель с наращиваемой архитектурой для ФАР X-диапазона



Рис. 28. 3D матричная пространственно-временная потоковая вычислительная среда с 4096 ПЗ и 8192 многоканальными фотонными бесконтактными линиями связи

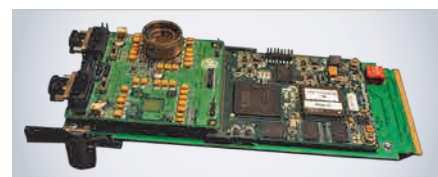


Рис. 29. Процессорная плата стандарта 3U с 16 электронными портами 64-разрядного интерфейса EMIF и управляющим процессором 1892BM14Я

8192 многоканальными фотонными бесконтактными линиями связи (см. рис. 28) составляет 13 107,2 Гбит.

На рисунке 29 показана процессорная плата стандарта 3U с 16 электронными портами 64-разрядного интерфейса EMIF и управляющим процес-

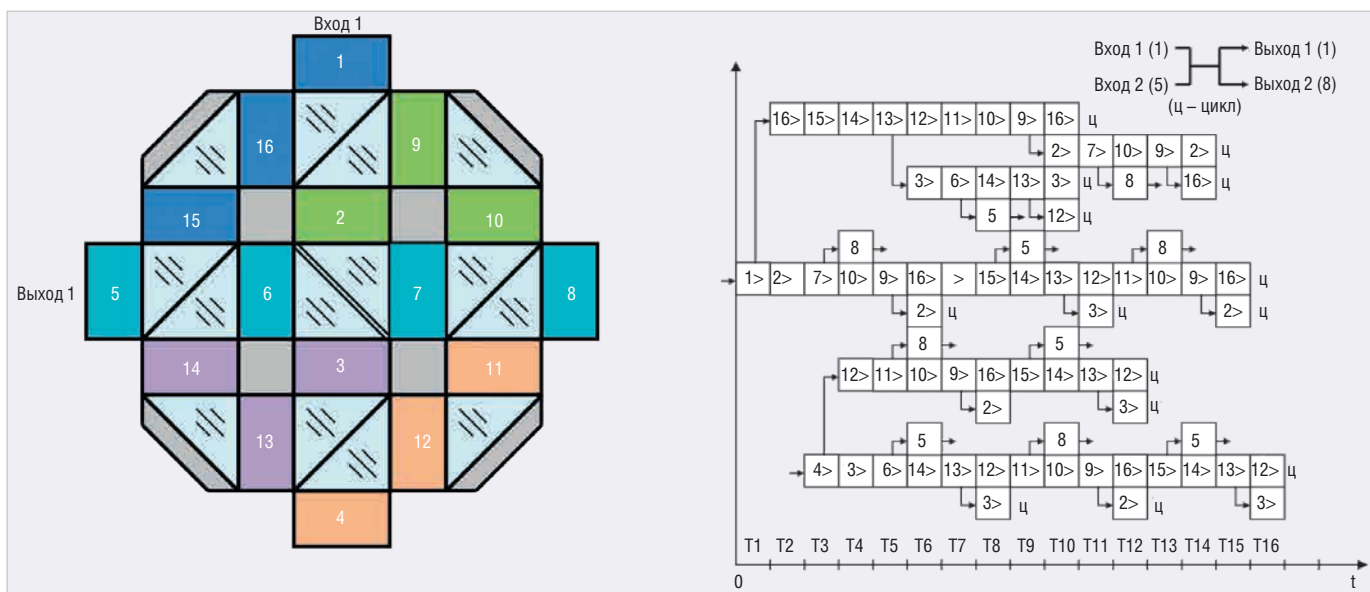


Рис. 27. 3D матричная пространственно-временная потоковая вычислительная среда с 4096 ПЗ и многоканальными мультиплексными оптическими элементами

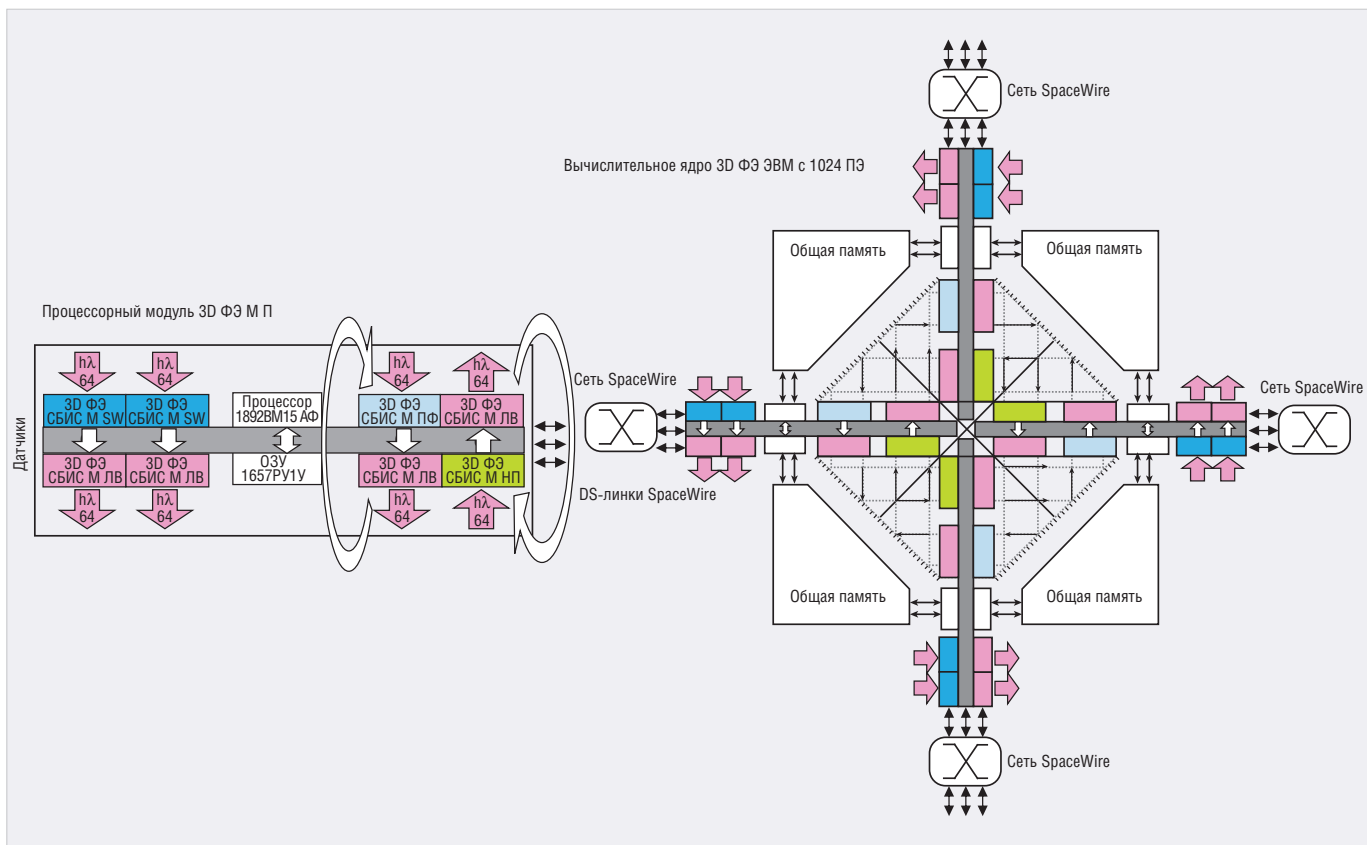


Рис. 30. Объектовая информационно-вычислительная система

сором 1892BM14Я для матричной пространственно-временной потоковой вычислительной среды.

ОБЪЕКТОВАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

В состав объектовой информационно-вычислительной системы (см. рис. 30) входят:

- 3D ФЭ матричная ЭВМ с 1024 ПЭ (архитектура – реконфигурируемая конвейерно-кольцевая; вычислительный процесс построен по принципу про-

граммирования ПЛИС, где процессорные схемы матричных СБИС выстраиваются непосредственно под вычислительные алгоритмы коммутированием фотон-электронных каналов с АЦП, ЦАП и информационной связью «точка – точка»;

- общая полупроводниковая память;
- коммутационная сеть SpaceWire из 256 DS-линков с волоконными линиями связи и 8 DS-линков с электрическими линиями связи;
- базовые 3D М ФЭ ПМ с датчиками.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная кремниво-фотонная технология для создания 3D М ФЭ ПМ не изменяет принципа вычислительного процесса, заложенного в микропроцессорах, но увеличивает пропускную способность фотонных каналов обмена информацией, формирует устройства с трёхмерной архитектурой и обеспечивает повышенную защищённость информационно-вычислительных и радиофотонных устройств от воздействия электромагнитного импульсного оружия. ©

НОВОСТИ МИРА

KEYSIGHT И QUALCOMM ПРОВЕЛИ ПЕРВЫЙ В МОБИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ СЕАНС ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ 5G NR В РЕЖИМЕ FDD

Keysight Technologies, Inc. объявила о том, что совместно с Qualcomm Technologies, Inc. провела первый в мобильной отрасли сеанс передачи данных 5G New Radio (NR) в дуплексном режиме с частотным разделением каналов (FDD). Это событие способствует ускорению всемирного внедрения данной технологии во всех основных частотных диапазонах 3GPP, использующих дуплекс с временным разделением каналов (TDD) и FDD.

Этот новый шаг в отрасли мобильной связи был сделан с помощью 5G-модема

Snapdragon X55 второго поколения компании Qualcomm Technologies с интегрированной многорежимной поддержкой и решений компании Keysight для эмуляции сетей 5G. Компания Keysight предоставляет возможность производителям устройств проверять многорежимные (FDD и TDD) изделия 5G NR в неавтономном (NSA) и автономном (SA) режимах.

Решения для эмуляции сетей 5G компании Keysight, опирающиеся на Платформу UXM для тестирования систем беспроводной связи 5G, уникальным образом позволяют производителям проверять устройства 5G NR на соответствие протоколу, требованиям в области ВЧ-характеристик и управления радио-

ресурсами (RRM) в диапазоне до 6 ГГц (FR1) и в миллиметровом диапазоне (FR2) для неавтономного и автономного режимов 5G NR.

Первые на рынке решения компании Keysight для сетей 5G позволяют производителям, применяющим 5G-модем Snapdragon X55, ускорить проверку устройств 5G. Область применения таких устройств очень широка – смартфоны со скоростью загрузки данных до 7 Гбит/с, промышленные устройства IoT, постоянно подключённые ПК и фиксированные устройства беспроводного доступа.

Дополнительная информация о решениях Keysight в области 5G приведена на странице www.keysight.com/find/5G.



ИНТЕЛЛЕКТ. КАЧЕСТВО.

АО «МИКРОВОЛНОВЫЕ СИСТЕМЫ»
Москва, ул. Нижняя Сыромятническая, 11
Тел. (495) 917-21-03
Факс (495) 917-19-70
E-mail: mwsystems@mwsystems.ru
www.mwsystems.ru

- СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО И ТЕХНОЛОГИИ
- ОПТИМАЛЬНОЕ СООТНОШЕНИЕ ЦЕНА/КАЧЕСТВО
- ПОЛНЫЙ СПЕКТР УСЛУГ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ПРОИЗВОДСТВУ МОНОЛИТНЫХ И ГИБРИДНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ, ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВЧ-УСТРОЙСТВ И БЛОКОВ РЭА (0,3 - 22 ГГц)

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «МИКРОВОЛНОВЫЕ СИСТЕМЫ»

