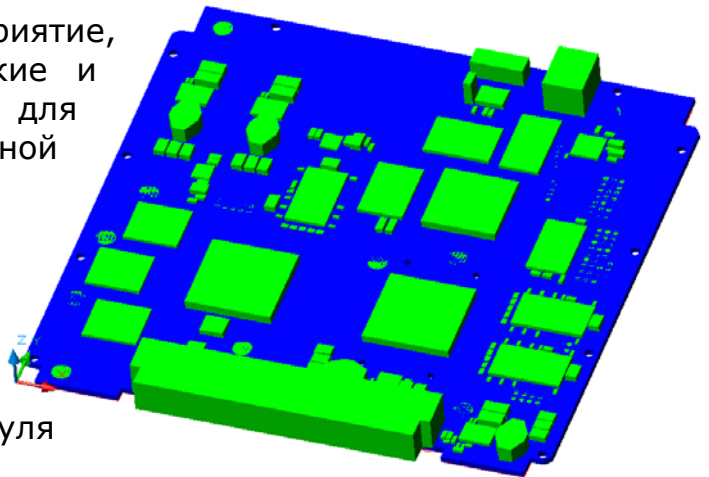


## Заказчик

«ИЦТ Горизонт» - белорусское предприятие, выполняющее научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы для телевизионной, бытовой и промышленной техники.

## Задача

Разработать топологию печатной платы и конструкторскую документацию на печатную плату модуля «Графический процессор».

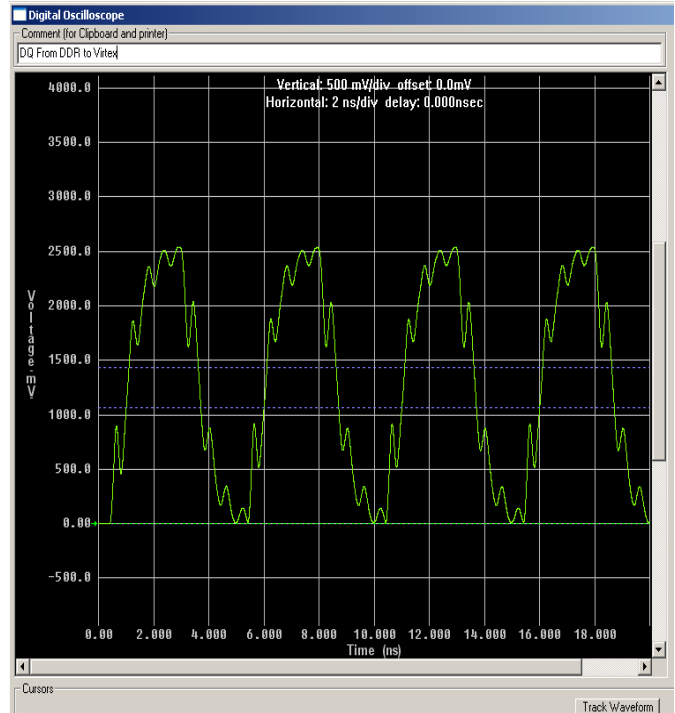
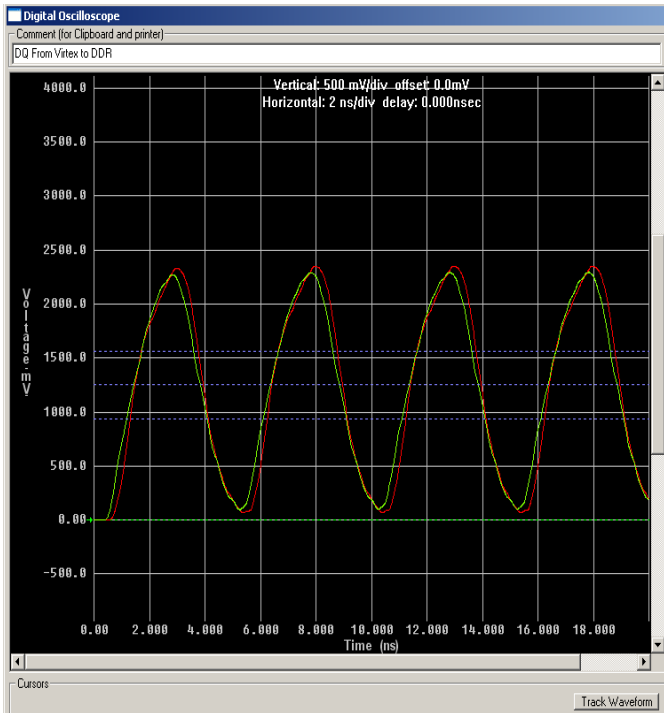


## Решение

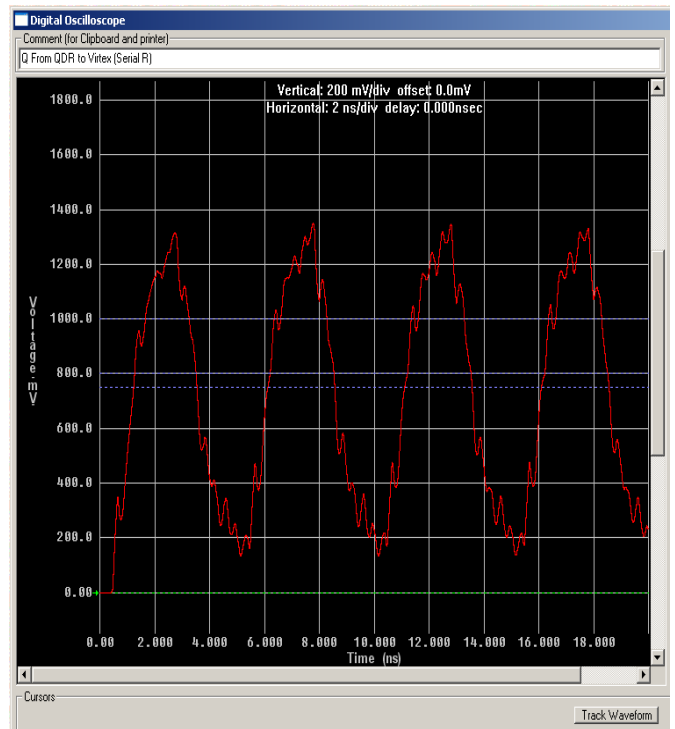
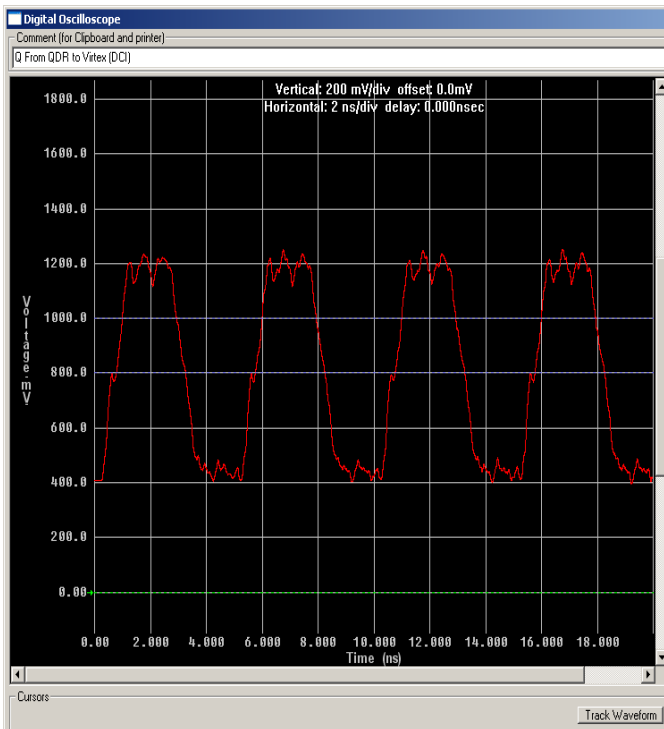
Исходя из требований заказчика и в результате анализа сложности проекта, принято решение о разработке платы в среде проектирования EXP2005. Предоставленная схема электрическая принципиальная была конвертирована из программного пакета PCAD в необходимый формат. При этом реализована целостность проекта для корректных прямой и обратной аннотаций между схемой и печатной платой.

Для реализации требований технического задания (а именно: обеспечения необходимых волновых и дифференциальных сопротивлений, обеспечения целостности высокочастотных сигналов DDR, QDR-II, LVDS, выполнения требований по ЭМС) рассчитаны параметры трасс, рассчитана и выбрана структура печатной платы. На выбор количества слоев платы, помимо вышеперечисленного, повлияло наличие 6 BGA-корпусов (от 165 до 672 выводов).

В процессе трассировки проводилось предварительное моделирование высокочастотных сигналов на основе IBIS-моделей для определения способа согласования данных цепей. В результате моделирования связей между чипами DDR - Virtex4 и чипами QDRII - Virtex4 определено наиболее оптимальное решение по согласованию цепей с учетом высокоскоростных цепей, как при записи, так и при чтении данных.



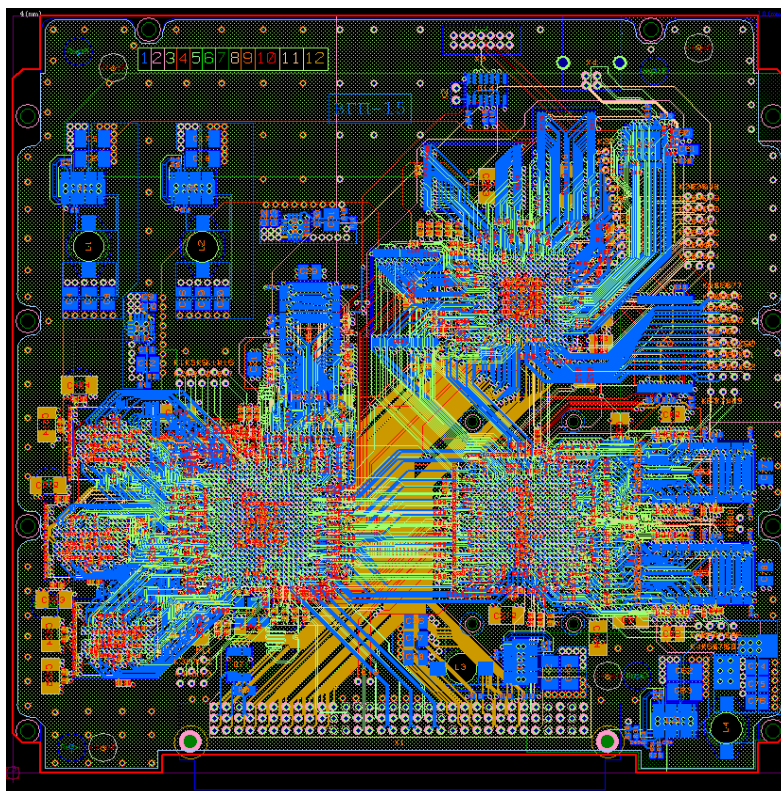
## Результаты моделирования DDR сигналов



## Результаты моделирования QDR сигналов

Трассировка проводилась с учетом допустимых длин и перекосов сигналов DDR и QDR. Большое внимание при разработке уделено разделению «питания» и «земли» данных и адресов DDR.

После окончания топологии разработан комплект конструкторской документации на изготовление и сборку печатной платы.



**PCB графического процессора**

## Характеристики

Тип платы	Цифровая
Количество слоев	12
BGA корпуса	6 BGA
Габариты, мм	165x163
Количество связей	3485
Дифференциальные пары	19 (USB, LVDS, HSTL)
Количество компонентов	804
Особенности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XC4VLX25-11FF668I</li> <li>• XC4VFX20-11FF672I</li> <li>• XC3S1000-4FG456I</li> <li>• DDR MT46V8M16</li> <li>• QDR-II CY7C1512V18</li> <li>• Системная частота 200 МГц</li> <li>• LVDS видеоинтерфейс</li> <li>• USB host (высокоскоростной)</li> </ul>
Средства проектирования	Expedition PCB, HyperLinx 7.7, ICX
Трудозатраты	55 человеко-дней
Срок разработки платы	3 месяца