



ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ "РОСАТОМ"

ФГУП "ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ АВТОМАТИКИ им. Н.Л.Духова"

Разработка методов обнаружения неэффективной работы параллельных приложений

Иванов К. В.

ФГУП Всероссийский научный институт автоматики (ВНИИА)

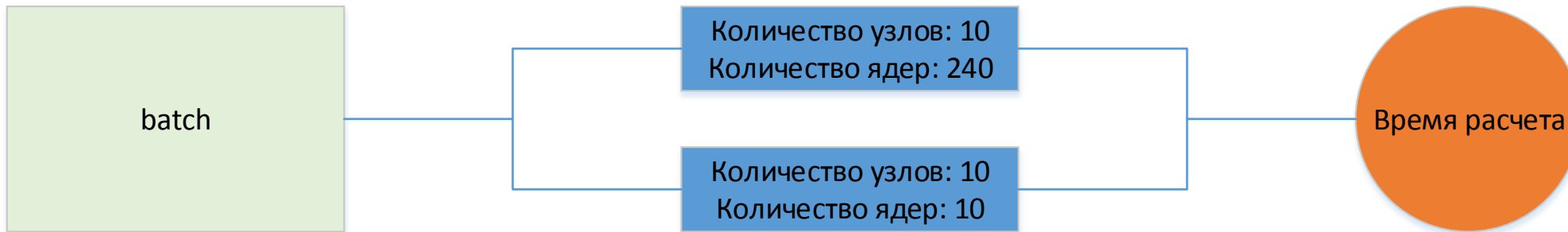
Проблемы эффективности использования ресурсов

Плохая масштабируемость

Деградация алгоритма при большом количестве пересылок



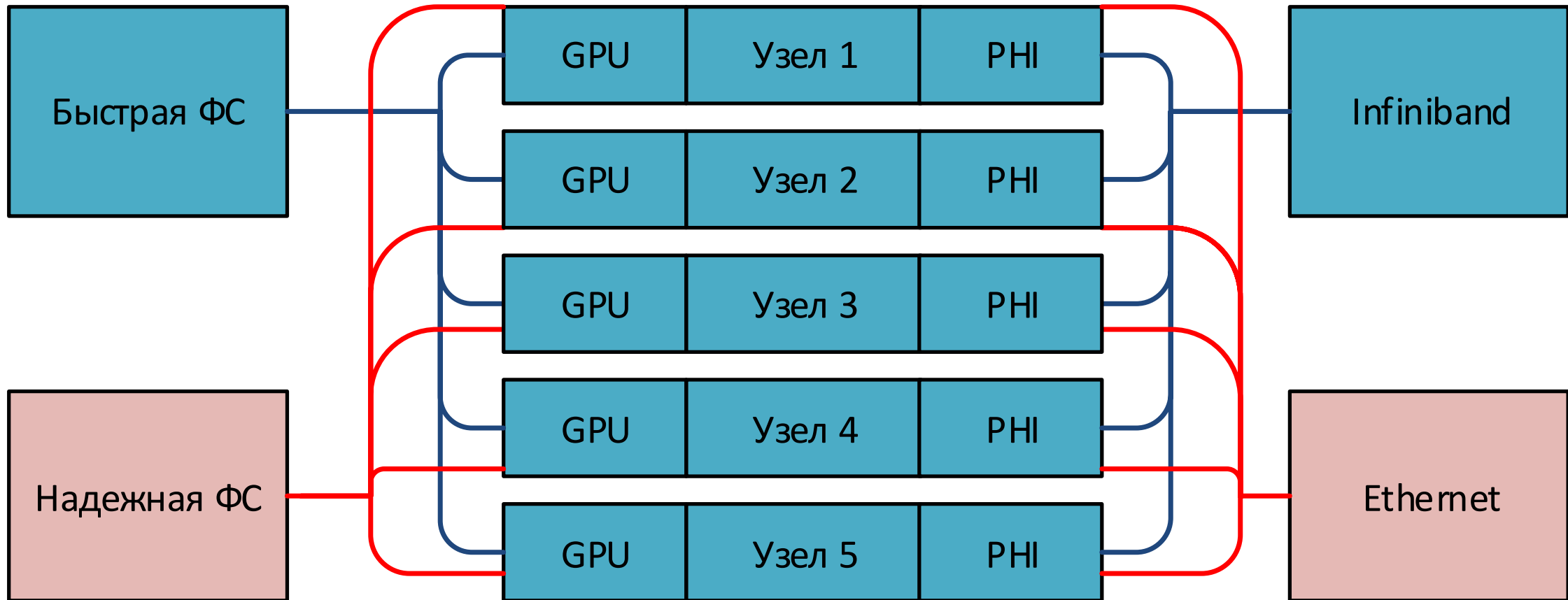
Некорректное внутриузловое распараллеливание



Проблемы эффективности использования ресурсов

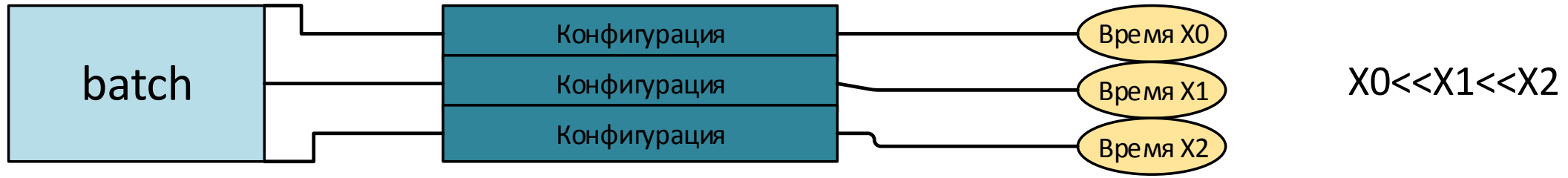
Некорректное обращение к аппаратным ресурсам

Соответствие утилизации и запроса

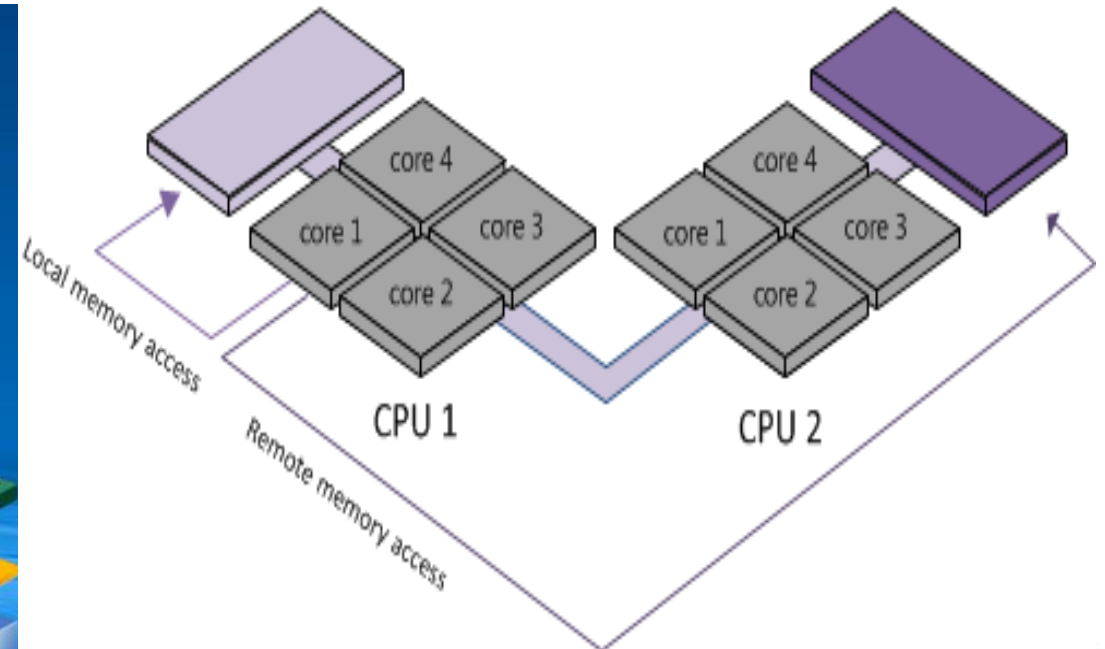
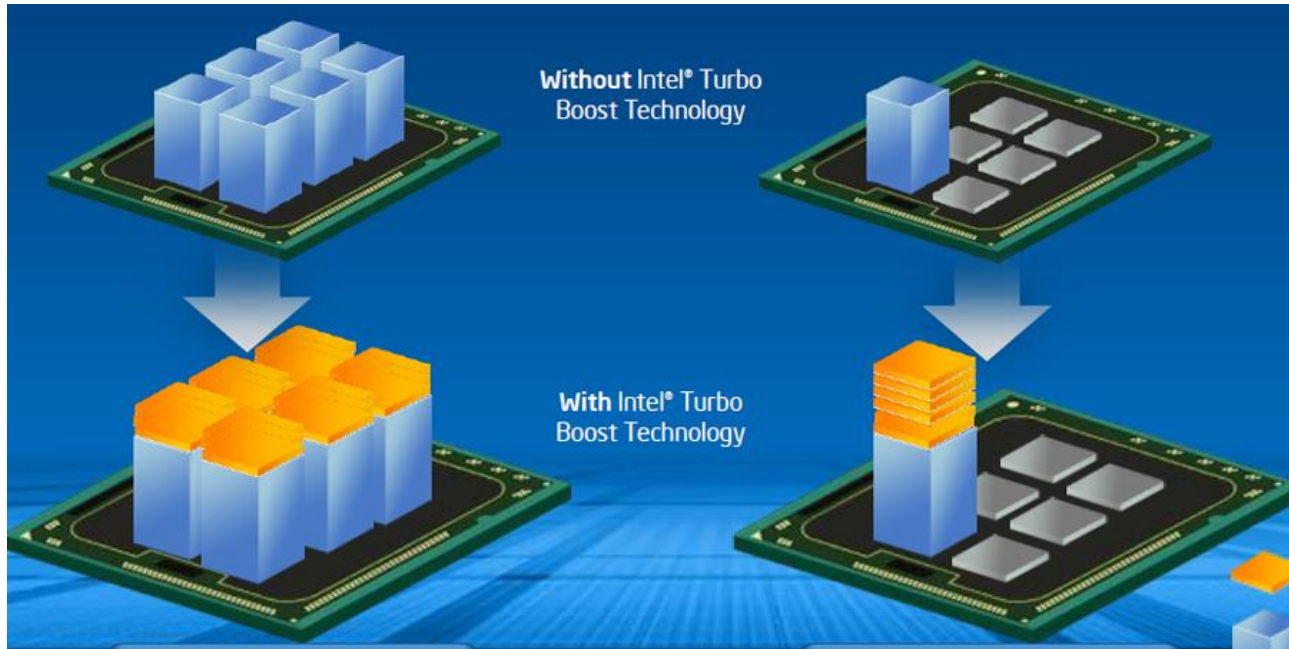


Проблемы эффективности использования ресурсов

Неоднозначность времени выполнения для задачи



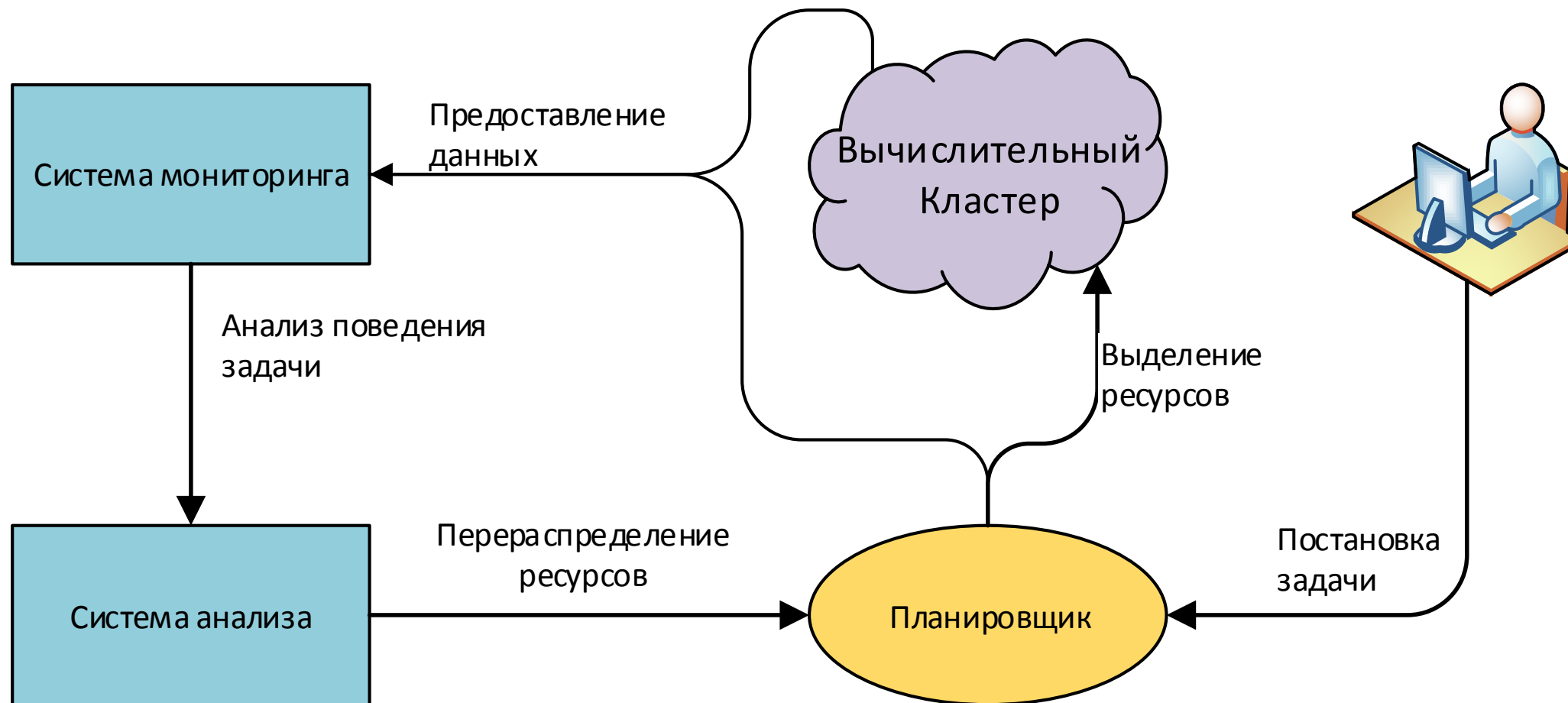
Влияние настроек аппаратной части на время выполнения



Описание рабочей области

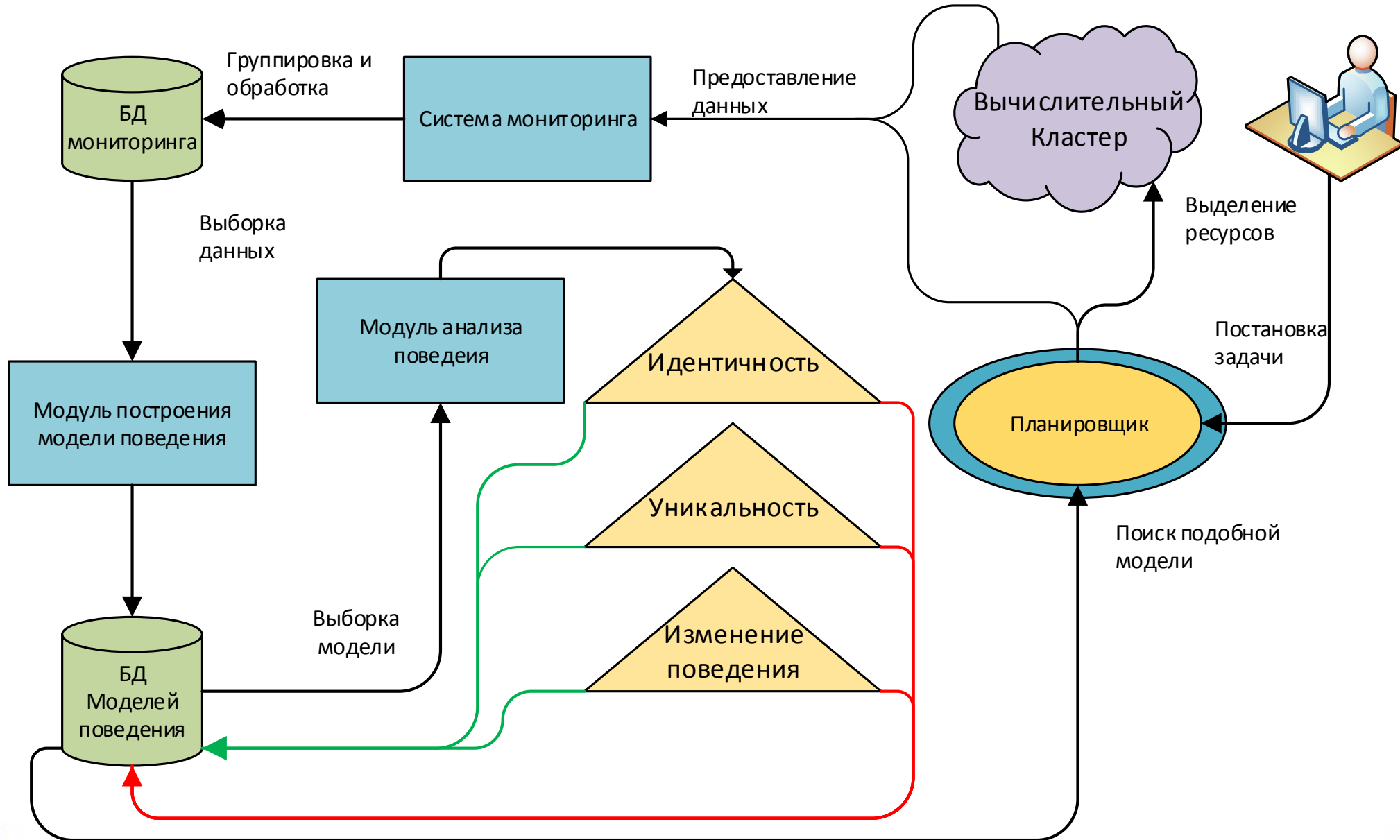
1. Наличие большого количества различных вычислительных полей:
 - Типы оборудования
 - Характеристики оборудования
 - Топология сетей обмена
2. Небольшое количество пользователей
3. Ограниченное число решателей
4. Оптимизация общего времени выполнения очереди задач:
 - Возможность изменения запрашиваемых ресурсов
 - Дополнительные метаданные о задачах

Общая схема разрабатываемой системы



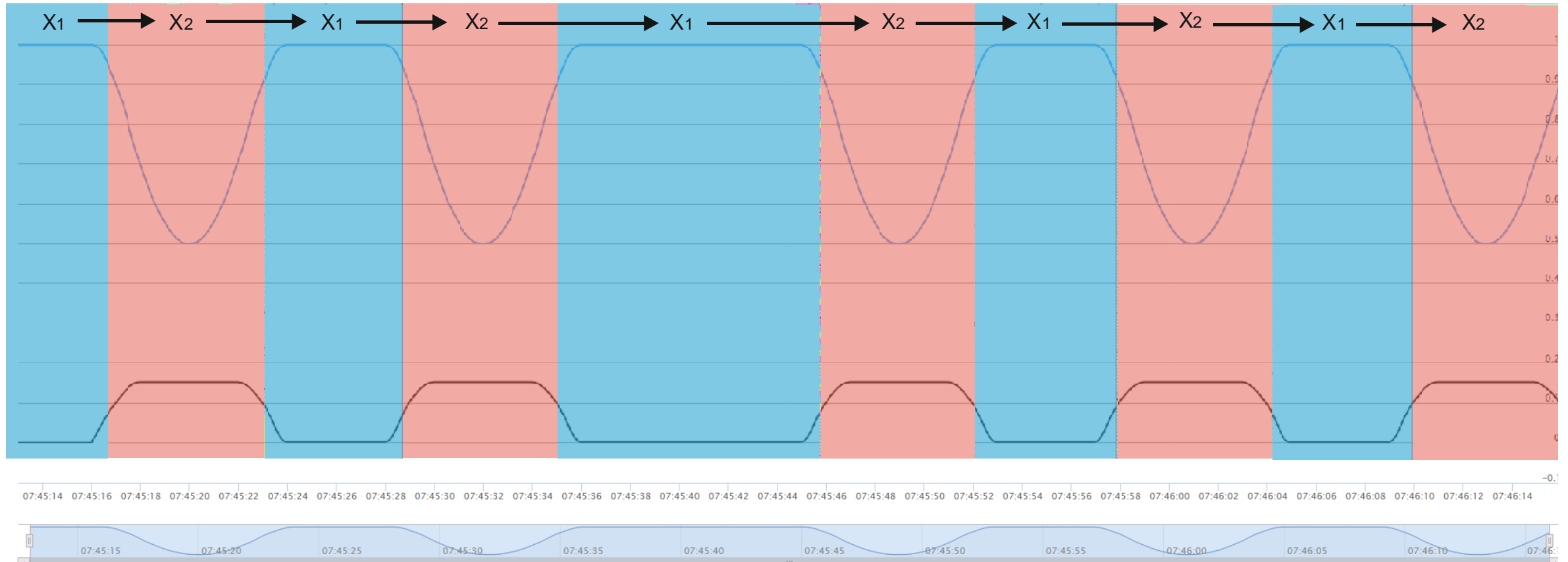
Общая схема работы системы мониторинга и анализа

Архитектура системы MONIKA



Внутреннее представление поведения задачи

- Неэффективная запись на диск (X2)
- Стандартная работа системы (X1)



Алгоритм поиска соответствия

```
1147651200600 [X1,X2,X3]
1147651201100 [X1,X2,X3,X4]
1147651310000 [X1,X3,X4]
1147651420500 [X1,X3]
...
1147661540000 [X2,X3]
```

Поведение приложения

```
[X2,X4]
[X3]
[X2,X4]
[X3,X2]
```

Шаблон неэффективного поведения

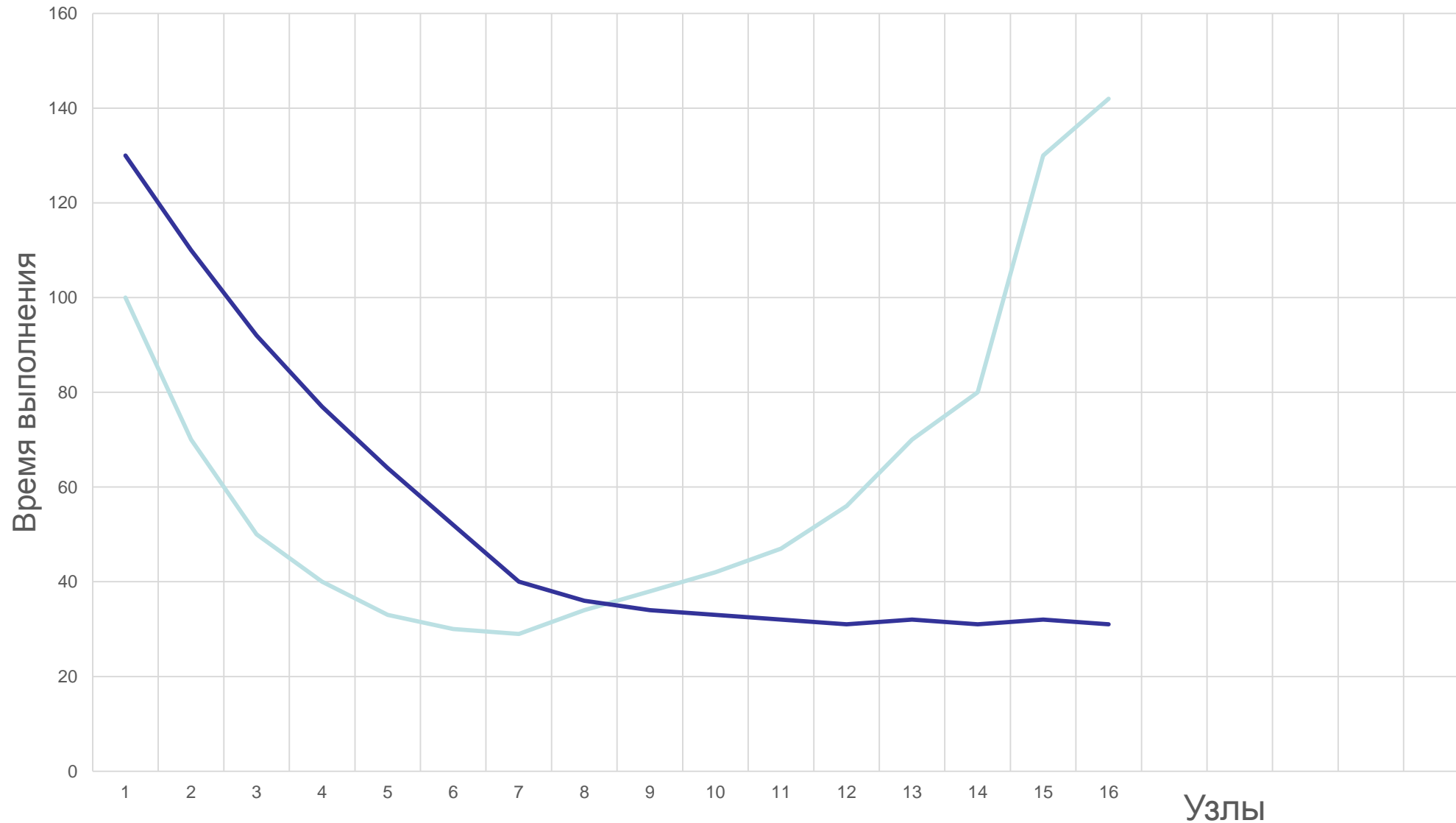
Поведение задачи:

$F(X)=[X_{(0,0)}, X_{(0,1)}, \dots, X_{(n0,k0)}] \rightarrow [X_{(1,0)}, X_{(1,1)}, \dots, X_{(n1,k1)}] \rightarrow \dots \rightarrow [X_{(z,0)}, X_{(z,1)}, \dots, X_{(nz,kz)}]$

Шаблон неэффективного поведения:

$Z(X)=[X_{(0,0)}, X_{(0,1)}, \dots, X_{(m0,l0)}] \rightarrow [X_{(1,0)}, X_{(1,1)}, \dots, X_{(m1,l1)}] \rightarrow \dots \rightarrow [X_{(j,0)}, X_{(j,1)}, \dots, X_{(mj,lj)}]$

Общее представление о работе параллельных приложений



Итоги и планы

Итоги:

- Разработана архитектура системы мониторинга, позволяющая оценить эффективность использования вычислительных ресурсов
- При условиях наличия вычислительных полей разных типов и возможности менять выделяемые задаче ресурсы, повышается общее количество рассчитываемых задач за период времени
- Выявление некорректной работы вычислительных сегментов на основе имеющихся исторических данных

Планы:

- Наполнение экспертной базы знаний шаблонами неэффективного поведения
- Мониторинг данных с инфраструктуры вычислительного комплекса

Спасибо за внимание