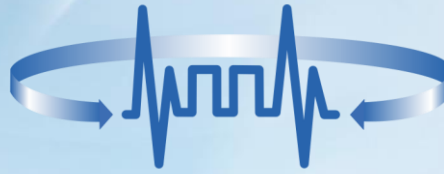


РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК



ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ  
имени А.А. Харкевича

DATADVANCE

## Архитектура системы управления потоками работ с возможностью облачного и настольного развертывания

Александр А. Прохоров (докладчик)  
Алексей М. Назаренко

## ⑩ pSeven

- Программная платформа для исследования пространства проектных параметров и решения задач многодисциплинарной инженерной оптимизации
- Коммерческий программный продукт, доступный как настольное приложение

## ⑩ Наблюдается «движение в облако» инженерного ПО:

- OnShape – полностью облачная система трехмерного проектирования (CAD)
- SimScale, Sim4Design – полностью облачные системы инженерного анализа (CAE)
- Autodesk Cloud Services
- 3DEXPERIENCE Platform (Dassault Systèmes)
- ...

## ⑩ Другая тенденция – демократизация инженерного моделирования

- Инженеров в мире около 20 миллионов
- Используют моделирование около 1-2 миллионов
- Используют моделирование для автоматизированного поиска оптимальных параметров < 750 тысяч
- Причины – низкая доступность систем инженерного анализа и высокая сложность их использования

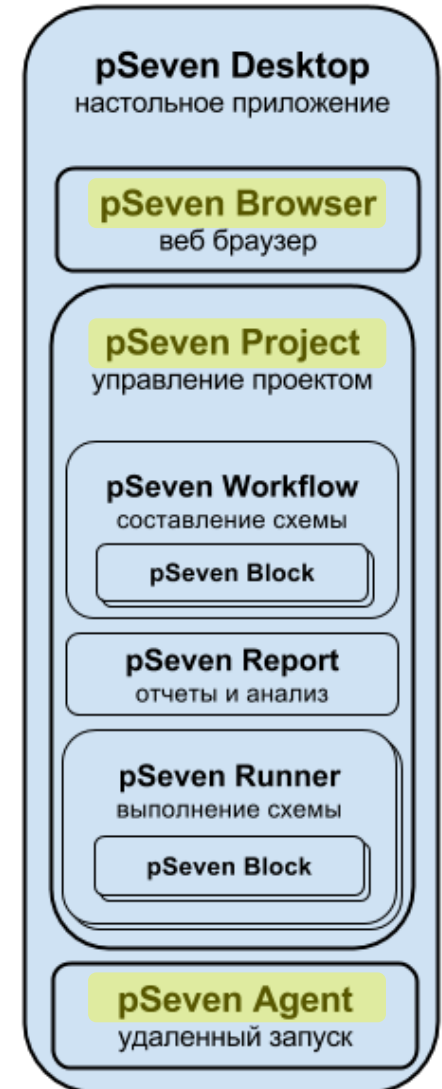
## Разработать архитектуру системы управления потоками работ, предназначенной как для настольного, так и для облачного развертывания

- ⑩ Реализуемость следующих вариантов развертывания (использования):
  - Настольное развертывание
  - Настольное развертывание с выполнением задач на ресурсах локальной сети (в прямой видимости)
  - Настольное развертывание с выполнением задач на ресурсах вне прямой сетевой видимости
  - Облачное развертывание
  - Облачное развертывание с возможностью выполнения задач на локальном ПК пользователя
- ⑩ Максимизация повторного использования кода и минимизация количества компонент
- ⑩ Простота установки настольной версии и относительная легковесность
- ⑩ Включение в цепочку расчетов задач, работающих под управлением различных ОС
- ⑩ Приемлемый уровень изоляции (задача – задача, пользователь – пользователь)
- ⑩ Совместная работа на уровне проекта как при облачном, так и при настольном использовании
- ⑩ Обеспечение масштабируемости и возможности управления нагрузкой

# Настольная версия: схема деления на процессы

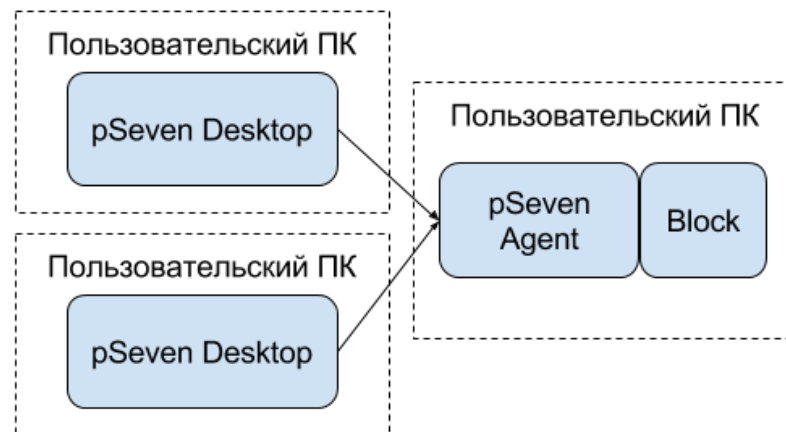
- ⑩ **pSeven Project** – составление и исполнение расчетной схемы\*
  - Не должен работать с графической подсистемой (работа в облаке)
  - Пользовательский графический интерфейс: HTML + JavaScript
  - Однопользовательский HTTP сервер, обслуживающий один проект
    - Сложное внутреннее состояние, особенно во время исполнения схемы
    - Изоляция на уровне процессов
  - Данные хранятся в проекте – директории в файловой системе ПК
  - Не зависящий от файловой системы механизм блокировки файлов (совместная работа)
- ⑩ **pSeven Browser** – веб браузер
  - Не запрещает доступ к локальной файловой системе
  - Не требует соблюдения принципа одного источника (same origin policy)
  - Исключает переход на другие страницы
  - Создает впечатление настольного ПО
- ⑩ **pSeven Agent** – запуск локальных задач
  - Запуск задач по указанию локального pSeven Project
  - Запуск задач по указанию pSeven Project с удаленного узла
  - Классический графический интерфейс для настроек и мониторинга

\* Как синоним расчетной схемы используется также термин workflow.

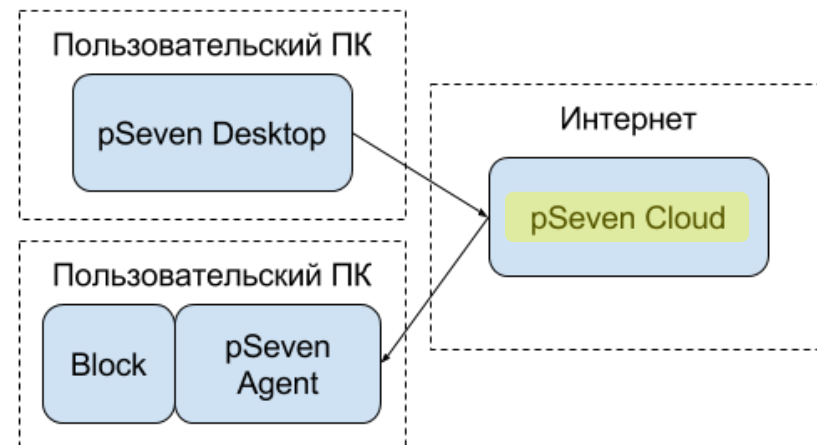


## Настольная версия: варианты использования

- ⑩ Локальное выполнение задач на ПК, где установлена система pSeven Desktop
- ⑩ Выполнение задач на ресурсах локальной сети (в прямой видимости)
- ⑩ Совместная работа – на уровне общего доступа к директории проекта

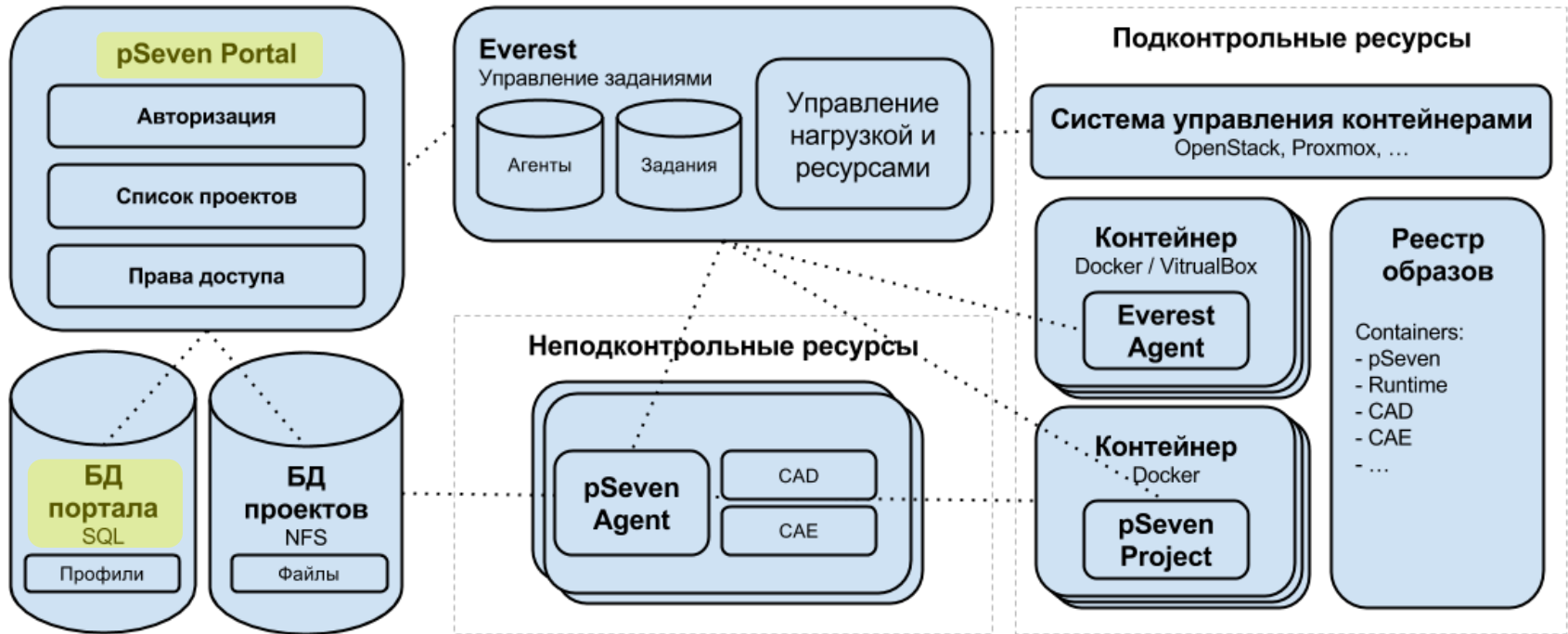


- Выполнение задач на ПК вне прямой сетевой видимости



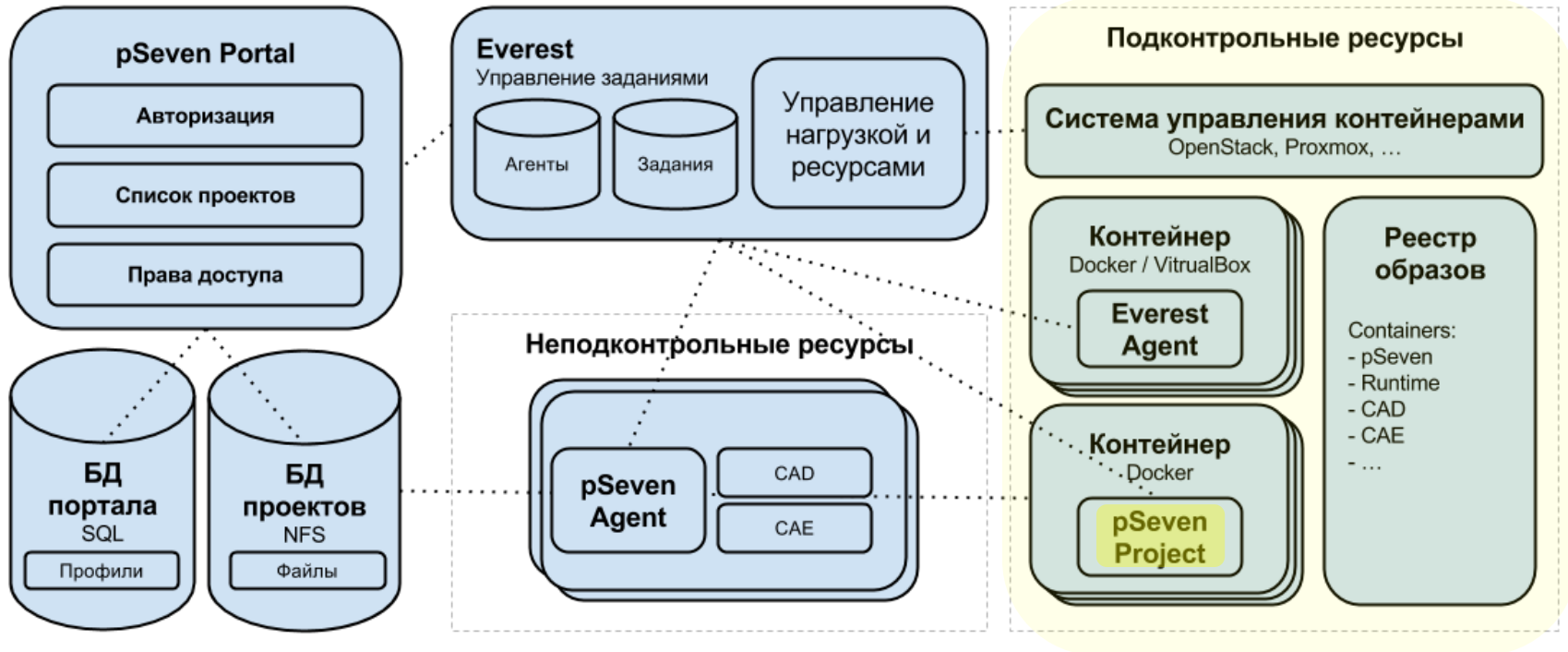
- ⑩ Реализуемость следующих вариантов развертывания (использования):
  - ✓ Настольное развертывание
  - ✓ Настольное развертывание с выполнением задач на ресурсах локальной сети (в прямой видимости)
    - Настольное развертывание с выполнением задач на ресурсах вне прямой сетевой видимости
    - Облачное развертывание
    - Облачное развертывание с возможностью выполнения задач на локальном ПК пользователя
- ⑩ Максимизация повторного использования кода и минимизация количества компонент
- ⑩ Простота установки настольной версии и относительная легковесность
- ⑩ Включение в цепочку расчетов задач, работающих под управлением различных ОС
- ⑩ Приемлемый уровень изоляции (задача – задача, пользователь – пользователь)
- ⑩ Совместная работа на уровне проекта как при облачном, так и при настольном использовании
- ⑩ Обеспечение возможности управления нагрузкой и масштабируемости

# Облачная версия: схема деления 1



- **pSeven Portal** – классическое веб приложение
  - Точка входа
  - Авторизация и профили пользователей
  - Список проектов
  - Права доступа к проектам для совместной работы
- **БД портала** – SQL база данных

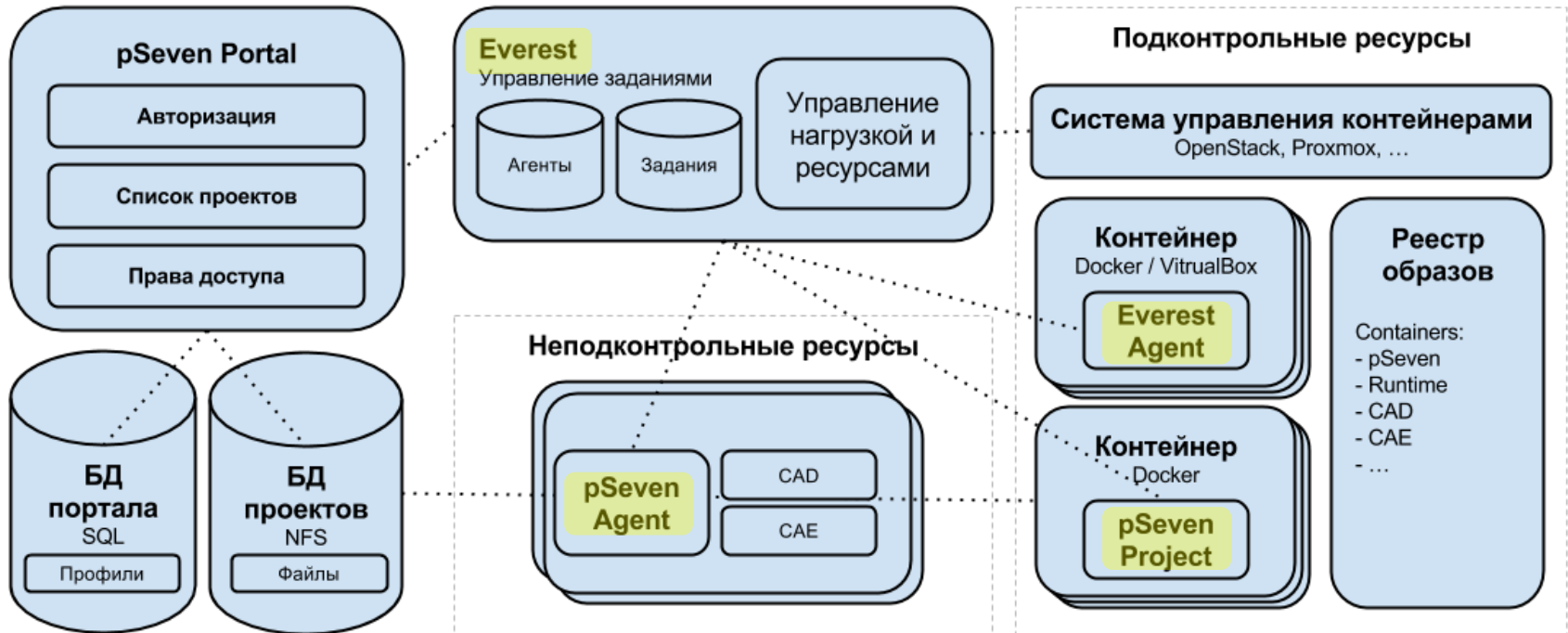
## Облачная версия: схема деления 2



- **pSeven Project** – компонент составления и исполнения схемы (workflow)
- Изоляция на уровне ОС с помощью легких контейнеров
  - Изоляция задач, запускающих внешнее ПО
  - ПО из разных ОС в одной расчетной цепочке
  - Масштабируемость путем подключения ресурсов

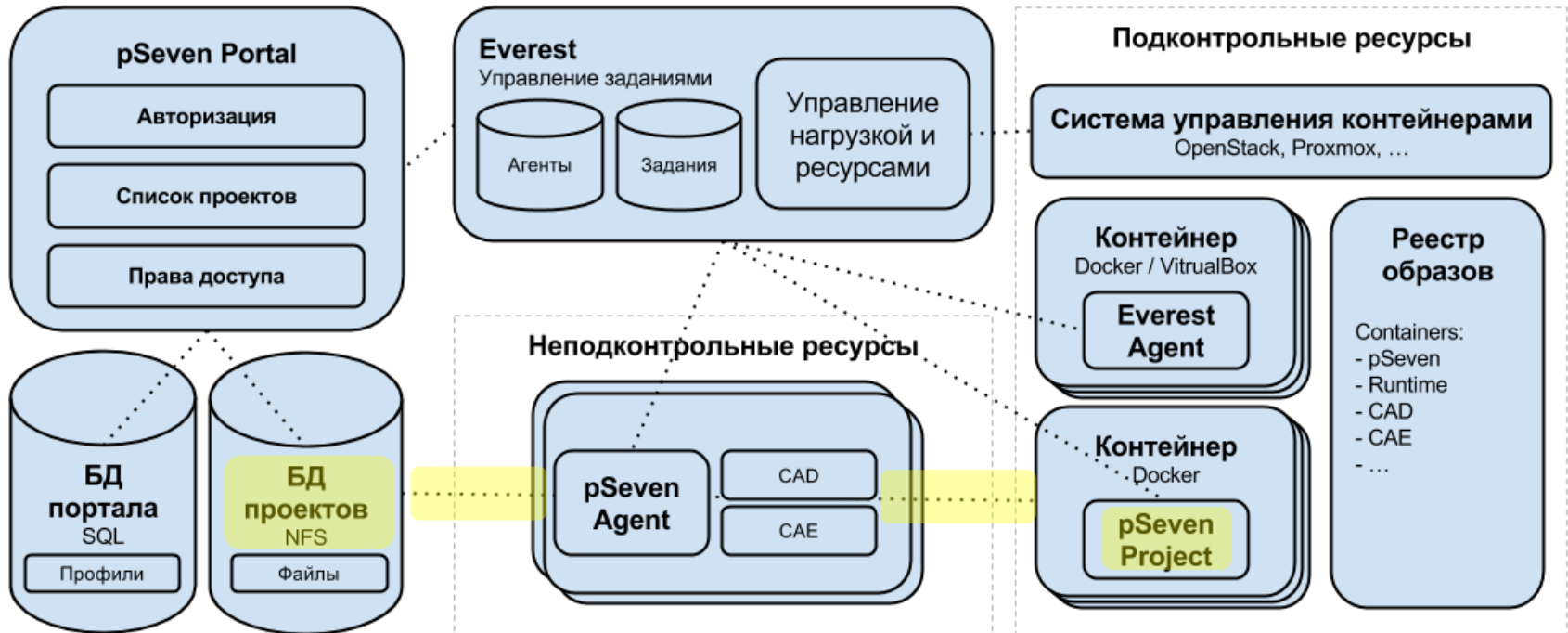


## Облачная версия: схема деления 3



- **рSeven Agent – Everest Agent** + графический интерфейс настроек и мониторинга
- **Everest** – система управления заданиями и ресурсами
  - HTTP-маршрутизация для доступа к графическому интерфейсу рSeven Project
  - Обеспечение связи (маршрутизация):
    - рSeven Project ↔ Everest Agent (внутри подконтрольной инфраструктуры)
    - рSeven Project ↔ рSeven Agent (внешние пользовательские ресурсы)
  - Управление подконтрольными ресурсами

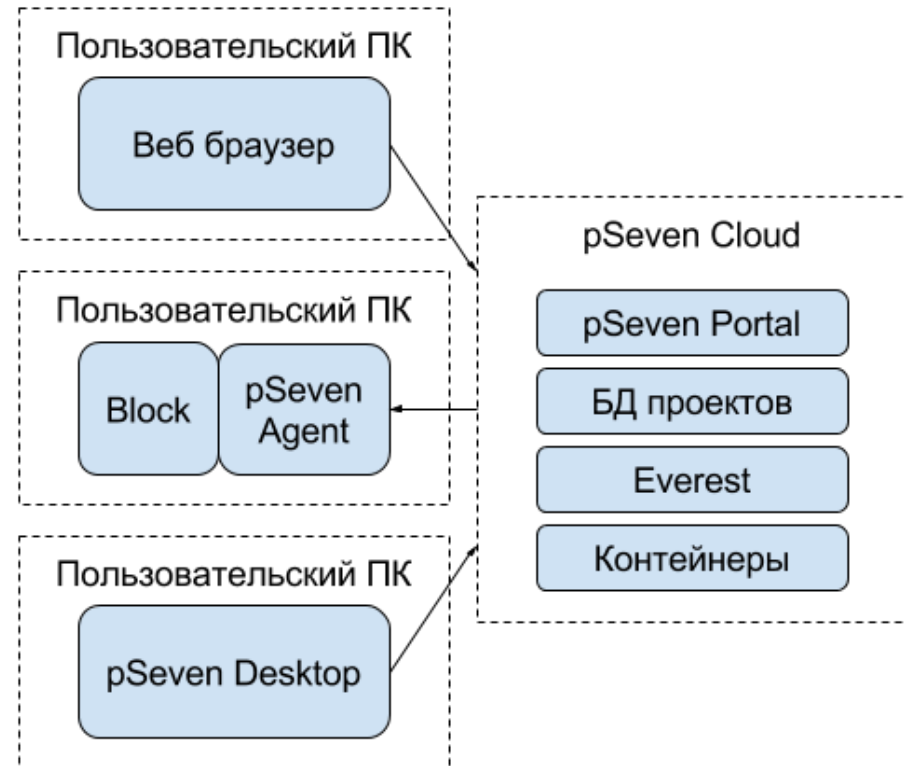
## Облачная версия: схема деления 4



- БД проектов – сетевая файловая система
  - Подключена к контейнерам с **pSeven Project**
  - Совместная работа многих пользователей над одним проектом
  - Тот же механизм блокировки, что и в случае настольного использования
  - Простое централизованное управление правами доступа к проектам

# Облачная версия: варианты использования

- 10 Настольное ПО с возможностью запуска отдельных задач на своих ресурсах, находящихся вне локальной сети
- 10 Полностью облачное использование
  - Работа с системой только через веб браузер
  - Все расчеты на облачной инфраструктуре
- 10 Гибридные схемы
  - Настольное ПО запускает расчетные задачи в облаке (контейнеры на ресурсах pSeven Cloud)
  - Облачная система выполняет задачи на локальном ресурсе пользователя



# Требования

---

- ✓ Реализуемость следующих вариантов развертывания (использования):
  - ✓ Настольное развертывание
  - ✓ Настольное развертывание с выполнением задач на ресурсах локальной сети (в прямой видимости)
  - ✓ Настольное развертывание с выполнением задач на ресурсах вне прямой сетевой видимости
  - ✓ Облачное развертывание
  - ✓ Облачное развертывание с возможностью выполнения задач на локальном ПК пользователя
- ✓ Максимизация повторного использования кода и минимизация количества компонент
- ⑩ Простота установки настольной версии и относительная легковесность
- ✓ Включение в цепочку расчетов задач, работающих под управлением различных ОС
- ✓ Приемлемый уровень изоляции (задача – задача, пользователь – пользователь)
- ✓ Совместная работа на уровне проекта как при облачном, так и при настольном использовании
- ✓ Обеспечение возможности управления нагрузкой и масштабируемости

## Результаты

---

- ⑩ Поставленная задача решена – предложена архитектура, удовлетворяющая всем поставленным требованиям
- ⑩ Описанная архитектура будет реализовываться в течении 2016 – 2017 годов в компании DATADVANCE в рамках работы над индустриальной платформой pSeven Platform Enterprise, предназначенной для исследования пространства проектных решений
- ⑩ В 2015 году была запущена пробная версия, доступ к которой можно получить по приглашению





**Александр Прохоров**

[prokher@gmail.com](mailto:prokher@gmail.com)

**ИППИ РАН**

[www.iitp.ru](http://www.iitp.ru)

**DATADVANCE**

[www.datadvance.net](http://www.datadvance.net)

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 15-29-07043.  
Условия для выполнения работ по проекту предоставлены ООО "ДАТАДВАНС".*